ANEXO: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

1) PRELIMINARES

ITEM 1.1	LOCALIZACION, REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO DE LAS OBRAS

UNIDAD DE MEDIDA: M2

DESCRIPCIÓN.

Esta actividad se refiere a la localización horizontal y vertical de las áreas de influencia del proyecto en todas las actividades que lo requieran (preliminares, movimiento de tierras, reparaciones del pavimento existente, rellenos con granulares, pavimentos, drenajes y manejo de aguas, instalaciones eléctricas y señalización), dejando elementos de referencia con base a las dimensiones y formas indicadas en los planos que integran la documentación técnica de la obra. El replanteo y nivelación de la obra será ejecutado por el CONTRATISTA, utilizando personal experto y equipo de precisión.

Antes de iniciar las obras, el CONTRATISTA someterá a la verificación y aprobación de la INTERVENTORÍA la localización general del proyecto y sus niveles.

Durante la construcción el CONTRATISTA deberá verificar periódicamente las medidas y cotas, cuantas veces sea necesario, para ajustarse al proyecto. Deberá disponer permanentemente en la obra de un equipo de topografía adecuado para realizar esta actividad cuando se requiera.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

- Previamente limpiar el terreno de obstáculos para realizar la correcta localización y replanteo.
- Debe procederse primeramente a una demarcación y aislamiento del área o sector de los trabajos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Es necesario que antes de empezar cualquier etapa se debe verificar los planos del proyecto, teniendo siempre la aprobación de la INTERVENTORÍA. Una vez realizado esto, puede el CONTRATISTA acogerse al resto de la recomendación descrita en este ítem.

Programar una secuencia de actividades para la realización de la localización y replanteo de todas las obras (preliminares, movimiento de tierras, reparaciones del pavimento existente, rellenos con granulares, pavimentos, drenajes y manejo de aguas, señalización).

El CONTRATISTA ejecutará la localización y el replanteo de las obras, utilizando todos los instrumentos de precisión que sean necesarios, tomando como referencia los planos generales.

Los planos serán la base única, para localizar las obras a construir. El replanteo no solo se refiere a la ubicación en el plano horizontal de los accesorios de la construcción, sino también en el plano vertical.

ALCANCE.

Realizar las actividades preliminares para localizar el proyecto y dar inicio a la obra constructiva. Realizar los controles topográficos necesarios para el replanteo, localización y nivelación de todos los procesos y actividades a ejecutar en el proyecto (preliminares, movimiento de tierras, reparaciones del pavimento existente, rellenos con granulares, pavimentos, drenajes y manejo de

aguas, instalaciones eléctricas y señalización).

Entregar todos los planos records requeridos por la INTERVENTORÍA.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Antes de iniciar las obras, el CONTRATISTA someterá a la aprobación del INTERVENTOR la localización general del proyecto y sus niveles, teniendo presente que ella es necesaria únicamente para autorizar la iniciación de las obras.

MATERIALES.

Los materiales a usar son, estacas puntillas, hilo, pintura y todos los necesarios para cumplir adecuadamente todas las actividades requeridas para el alcance de esta actividad.

EQUIPO.

Herramienta menor y equipo de topografía (estación total).

El CONTRATISTA utilizará el equipo necesario para realizar estos trabajos, previa aceptación de la INTERVENTORÍA.

Los equipos que emplee el CONTRATISTA en esta actividad deberán tener la aprobación previa de la INTERVENTORÍA y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m2) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la INTERVENTORÍA. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos. Esta medida se tomará sobre los ejes de construcción determinados y no se contabilizarán sobre anchos adicionales necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales descritos anteriormente.
- Equipos y herramientas descritos anteriormente.
- Mano de obra.

OTROS.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el CONTRATISTA deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM 1.2	CERRAMIENTO PROVISIONAL H=2,00 M. EN REPISA Y LONA VERDE

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Suministro, transporte y ejecución de cerramientos provisionales y perimetrales para facilitar el control del predio y las labores de obra. Se ejecutará en tela de polipropileno blanca (Tipo Zarán) en una altura de 2.20 m., soportada mediante repisas dispuestas cada 3,00 metros fijados y arriostrados en la parte superior, central e inferior con listones de 2” x 2”. El cerramiento deberá ser fácilmente desmontable para permitir el ingreso de materiales en caso de ser requerido. El cerramiento deberá ser fácilmente desmontable en algunos puntos para permitir el ingreso de

materiales en caso de ser requerido.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Excavar y fundir cimientos y empotrar los estacones de madera cada 1.5 metros. Instalar la malla o tela tipo Zarán dispuesta en forma horizontal. Instalar puertas peatonales y vehiculares. Sostenimiento durante todo el tiempo que dure la obra. Desmontar el cerramiento para entrega de la obra y resane de las perforaciones de acuerdo al material especificado en los planos arquitectónicos.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Tela totalmente nueva, sin enmendaduras o rasgaduras de tipo alguno

MATERIALES.

Los materiales a usar son lona verde, concreto 2500 PSI / 17 / MPA / 175 KG/M2, repisa ord. y todos los necesarios para cumplir adecuadamente todas las actividades requeridas para el alcance de esta actividad.

EQUIPO.

Herramienta menor.

OTROS.

Se medirá y se pagará por metro lineal (ml) de cerramiento provisional debidamente ejecutado de acuerdo a los planos y determinaciones aceptadas por la Interventoría, previa verificación del cumplimiento para aceptación de los requisitos mínimos de estabilidad y buena ejecución.

ITEM 1.3	CERRAMIENTO PROVISIONAL CON MALETINES, COLOMBINAS Y CADENAS PLÁSTICAS.

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Suministro e instalación del cerramiento de áreas de trabajo mediante la instalación de maletines, colombinas y cadenas plásticas. Así mismo delimitar las áreas donde se presente tránsito de personal, para su protección.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Se realizará la instalación de delimitadores para seguridad del personal que labore y circule en obra.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

El elemento utilizado debe estar en óptimas condiciones, sin daños ni reparaciones. Debe cumplir con las normas vigentes para la señalización de áreas de trabajo.

MATERIALES.

Los materiales a usar son barrera rellenable con cinta ret, señalización tubular colombina plástica, cadena plástica y todos los necesarios para cumplir adecuadamente todas las actividades requeridas para el alcance de esta actividad.

EQUIPO.

Herramienta menor.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá en terreno por unidad ML, según las necesidades que se presenten en campo y sean autorizadas previamente por la INTERVENTORIA.

ITEM 1.4	SEÑALIZACION PREVENTIVA Y PROTECCIONES GENERALES.

UNIDAD DE MEDIDA: UN

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro y la instalación de señalización preventiva, en áreas en que se realice trabajo de obra.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

- Verificar estado y funcionamiento del equipo empleado.
- Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos.
- Impedir que las tachas se coloquen con anterioridad a la aplicación de las líneas de demarcación.
- Verificar que las tachas queden correctamente colocadas.

MATERIALES.

Los materiales a usar son:

- Señal inicio obra.
- Señal fin de obra.
- Señal luminosa reflectiva.
- Polisombra.
- Columnas señalizadoras con pasacintas.
- Señal preventiva y reglamentaria.
- Paleta pare – siga.
- Mástil para señales.
- Cono de señalización.
- Chaleco reflectivo.
- Cinta plástica de señalización.
- Y todos los necesarios para cumplir adecuadamente todas las actividades requeridas para el alcance de esta actividad.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá en terreno por unidad GL, según las necesidades que se presenten en campo.

2) EXPLANACIONES Y TRASLADO DE REDES

2.1. TRABAJOS PRELIMINARES

2.1.1. DEMOLICION Y REMOCION

ITEM 2.1.1.1	DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO DE PISOS Y ANDENES DE CONCRETO

UNIDAD DE MEDIDA: M2

DESCRIPCIÓN.

Demolición de pavimento de pisos y andenes de concreto.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Demolición de pavimento de pisos y andenes de concreto mediante el uso de una excavadora hidráulica de neumáticos de 144 CV, un compresor portátil diesel y/o un martillo manual picador eléctrico; utilizando en cada caso, el que mejor proceda.

ALCANCE.

A menos que los documentos del proyecto establezcan otra cosa o que el Interventor lo autorice de manera diferente. Cuando las partes de la estructura existente se encuentren dentro de los límites de construcción de la nueva estructura, dichas partes se deberán demoler hasta donde sea necesario, para permitir la construcción de la estructura proyectada.

Los pavimentos rígidos, andenes y bordillos de concreto, bases de concreto y otros elementos cuya demolición esté prevista en los documentos del proyecto, deberán ser demolidos con equipos apropiados y removidos en fracciones de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o disponer de ellos como sea autorizado por el Interventor. En caso de utilizar equipo pesado, el trabajo se deberá suspender a una distancia prudente para no causar daños a las estructuras que seguirán en servicio.

En caso de que resultara dañada o removida una superficie mayor que la contemplada, será de cargo y costo del Constructor la reposición de ella a entera satisfacción del Interventor.

En el caso de pavimentos rígidos se deberá considerar que la demolición y remoción tiene que extenderse hasta lograr que resulten juntas transversales coincidentes con el carril adyacente.

Cuando los productos de demolición se usen en la construcción de rellenos, el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios (2/3) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar. En ningún caso, el volumen de los fragmentos deberá exceder de veintiocho decímetros cúbicos (28 dm3), debiendo ser apilados en los lugares indicados en los planos del proyecto o en las especificaciones particulares, a menos que el Interventor autorice otro lugar.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

El Interventor considerará terminados los trabajos de demolición cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos.

En general, en caso de que por el uso de procedimientos inadecuados resultara dañado o removido cualquier elemento que no esté contemplado en el proyecto, será de cargo y costo del

Constructor la reposición de éste a entera satisfacción del Interventor.

EQUIPO.

- Retroexcavadora hidráulica cadenas 135 CV.
- Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar
- Martillo manual picador eléctrico 11 kg

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m2) debidamente demolidos, aproximados al entero, de acuerdo con los planos, la presente especificación y las instrucciones del Interventor. En este caso, la medida de la estructura se efectuará antes de destruirla.

ITEM 2.1.1.2	DEMOLICIÓN DE CAJA DE INSPECCIÓN

UNIDAD DE MEDIDA: UN

DESCRIPCIÓN.

Demolición de caja de inspección simple.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Elaboración de un estudio de demolición por parte del Constructor que deberá ser aprobado por el Interventor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Demolición de muros de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, con martillo eléctrico, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas; y demolición de cimentaciones de concreto simple o reforzado, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

El Interventor considerará terminados los trabajos de demolición cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos.

En general, en caso de que por el uso de procedimientos inadecuados resultara dañado o removido cualquier elemento que no esté contemplado en el proyecto, será de cargo y costo del Constructor la reposición de éste a entera satisfacción del Interventor.

EQUIPO.

- Compresor portátil diésel de media presión 10 m3/min. 7 bares.
- Martillo manual perforador neumático de 20 kg.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por unidades completas de cajas de inspección simples (und) debidamente demolidas de acuerdo con los planos, la presente especificación y las instrucciones del Interventor.

ITEM 2.1.1.3	DEMOLICIÓN DE CAJA DE INSPECCIÓN DOBLE

UNIDAD DE MEDIDA: UN

DESCRIPCIÓN.

Demolición de caja de inspección doble.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Demolición de muros de fábrica de ladrillo macizo de un pie de espesor, con martillo eléctrico, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas; y demolición de cimentaciones de concreto simple o reforzado, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

El Interventor considerará terminados los trabajos de demolición cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos.

En general, en caso de que por el uso de procedimientos inadecuados resultara dañado o removido cualquier elemento que no esté contemplado en el proyecto, será de cargo y costo del Constructor la reposición de éste a entera satisfacción del Interventor.

EQUIPO.

- Compresor portátil diésel de media presión 10 m3/min. 7 bares.
- Martillo manual perforador neumático de 20 kg.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por unidades completas de cajas de inspección dobles (und) debidamente demolidas de acuerdo con los planos, la presente especificación y las instrucciones del Interventor.

ITEM 2.1.1.4	DESMONTAJE CABLEADO BALIZA

UNIDAD DE MEDIDA: UN

DESCRIPCIÓN.

Retirada y acopio de los cables que suministran la línea secundaria de balizamiento.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Se verificará que se ha construido una línea auxiliar para el suministro eléctrico, en caso de que sea necesario.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Excavación en zanja, desmontaje de la línea primaria de balizamiento, acopio del material

reutilizable y retirada a botadero del material sobrante.

ALCANCE.

Excavación en zanja, desmontaje de la línea primaria de balizamiento, acopio del material reutilizable y retirada a botadero del material sobrante.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

El Interventor considerará terminados los trabajos de desmontaje cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos.

En general, en caso de que por el uso de procedimientos inadecuados resultara dañado o removido cualquier elemento que no esté contemplado en el proyecto, será de cargo y costo del contratista la reposición de éste a entera satisfacción del Interventor.

EQUIPO.

- Martillo rompedor hidráulico de 1.000 kg.
- Retrocargadora de neumáticos de 75 CV.
- Camión basculante rígido de 15 T

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por unidad debidamente desmontada, aproximados al entero, de acuerdo con los planos, la presente especificación y las instrucciones del Interventor. En este caso, la medida de la estructura se efectuará antes de removerla

2.1.2. REPOSICIÓN RED MEDIA TENSIÓN

ITEM 2.1.2.1	CAJA DE INSPECCIÓN CS-276

UNIDAD DE MEDIDA: UN

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro e instalación de la caja de inspección CS-276, de acuerdo con las dimensiones y colores que indiquen los planos del proyecto o establezca el Interventor

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Antes de la ejecución deberán marcarse topográficamente la alineación de la caja contando con el visto bueno del Interventor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas y marcos se construirán en forma debidamente autorizada por CODENSA S.A.

Las tapas y marcos deben ser autosoportables, rígidos y no debe presentar desajustes durante su transporte e instalación.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación en tongadas de 30 cm, compactando con las herramientas adecuadas, previa

autorización del interventor.

Finalmente se procederá a la limpieza de la zona afectada y colocación de la tapa.

Se procurará tener en todos los casos las precauciones necesarias para evitar que entren aguas fangosas en las canalizaciones construidas, para lo que inmediatamente después de la limpieza, se procederá al taponamiento de las entradas de cada ducto con tapones de yute o material similar, recubiertos con mortero de yeso o asfáltico; se realizarán las mismas operaciones en aquellos ductos en los que se tiendan los cables.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las cajas no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos del Proyecto.

Se acepta una tolerancia en la longitud, ancho y alto de la tapa y el marco de ± 3 milímetros.

EQUIPO.

- Retroexcavadora hidráulica de cadenas de 135 CV.
- Martillo rompedor hidráulico de 1000 kg.
- Camión basculante 6x4 de 20 t.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida:

Las cajas de inspección se medirán por unidades realmente ejecutadas en obra, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago:

El pago de la caja de inspección se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir los costos de todos los materiales que conforman la caja de inspección, su fabricación, desperdicios, almacenamiento y transporte de materiales hasta el sitio de instalación; las mediciones topográficas requeridas, la excavación, el transporte y disposición en los sitios que defina el Interventor de los materiales excavados; todo costo adicional necesario para el correcto cumplimiento de esta especificación.

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

2.1.3. REPOSICIÓN RED VOZ Y DATOS

ITEM 2.1.3.1	LÍNEA DE VOZ Y DATOS

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Suminstro y Reposición de la línea de voz y datos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Consiste en la colocación de un banco de 4 tubos PVC TDP, de 4” de diámetro, de doble pared corrugado exterior, liso interior, curvables, embebidos en dados de concreto, incluso guías de

acero, relleno y apisonado posterior con material de la propia excavación del ítem 2.0.1.21 y retirada de productos sobrantes, sin carga ni transporte a vertedero, con p.p. de medios auxiliares.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Se comprobará que el servicio ha sido correctamente restablecido.

MATERIALES.

- Concreto simple f'c=21 MPa.
- Tubo PVC RDE 51 D=150MM.
- Alambre galvanizado de 3 mm.
- Madera pino para encofrar 26 mm de grosor.
- Cinta de balizamiento 1 cara con texto.
- Accesorios y medios auxiliares.

EQUIPO.

- Retroexcavadora con martillo rompedor.
- Retroexcavadora hidráulica de cadenas de 135 CV.
- Martillo rompedor hidráulico de 1.000 kg.
- Carrotanque agua.
- Rodillo vibrante manual tándem de 800 kg.
- Retrocargadora de neumáticos de 75 CV
- Vibrador de aguja.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metros lineales (m) debidamente ejecutados, aproximados al entero, de acuerdo con los planos, la presente especificación y las instrucciones del Interventor.

ITEM 2.1.3.2	CAJA DE INSPECCIÓN CS-275

UNIDAD DE MEDIDA: UN

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro e instalación de la caja de inspección CS-275, de acuerdo con las dimensiones y colores que indiquen los planos del proyecto o establezca el Interventor.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Antes de la ejecución deberán marcarse topográficamente la alineación de la caja contando con el visto bueno del Interventor

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas y marcos se construirán en forma debidamente autorizada por CODENSA S.A.

Las tapas y marcos deben ser autosoportables, rígidos y no debe presentar desajustes durante su transporte e instalación.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación en tongadas de 30 cm, compactando las mismas con un pistón manual.

Finalmente se procederá a la limpieza de la zona afectada y colocación de la tapa.

Se procurará tener en todos los casos las precauciones necesarias para evitar que entren aguas fangosas en las canalizaciones construidas, para lo que inmediatamente después de la limpieza, se procederá al taponamiento de las entradas de cada ducto con tapones de yute o material similar, recubiertos con mortero de yeso o asfáltico; se realizarán las mismas operaciones en aquellos ductos en los que se tiendan los cables.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las cajas no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos del Proyecto.

Se acepta una tolerancia en la longitud, ancho y alto de la tapa y el marco de ± 3 milímetros.

MATERIALES.

- Caja de inspección simple CS-275 119X69X100 CM.
- Tapa de fundición prefabricada 1300x800 CM.
- Grava 40/80 mm.

EQUIPO.

- Retroexcavadora hidráulica cadenas 135 CV.
- Martillo rompedor hidráulico 1000 KG.
- Camión basculante 6X4 20 T.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida:

Las cajas se medirán por unidades realmente ejecutadas en obra, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago:

El pago de la caja de inspección se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir los costos de todos los materiales que conforman la caja de inspección, su fabricación, desperdicios, almacenamiento y transporte de materiales hasta el sitio de instalación; las mediciones topográficas requeridas, la excavación, el transporte y disposición en los sitios que defina el Interventor de los materiales excavados; todo costo adicional necesario para el correcto cumplimiento de esta especificación.

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

ITEM 2.1.3.3	CAJA DE INSPECCIÓN CS-280

UNIDAD DE MEDIDA: UN

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro e instalación de la caja de inspección CS-280, de acuerdo con las dimensiones y colores que indiquen los planos del proyecto o establezca el Interventor.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Antes de la ejecución deberán marcarse topográficamente la alineación de la caja contando con el visto bueno del Interventor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas y marcos se construirán en forma debidamente autorizada por CODENSA S.A.

Las tapas y marcos deben ser autosoportables, rígidos y no debe presentar desajustes durante su transporte e instalación.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación en tongadas de 30 cm, compactando las mismas con un pistón manual.

Finalmente se procederá a la limpieza de la zona afectada y colocación de la tapa.

Se procurará tener en todos los casos las precauciones necesarias para evitar que entren aguas fangosas en las canalizaciones construidas, para lo que inmediatamente después de la limpieza, se procederá al taponamiento de las entradas de cada ducto con tapones de yute o material similar, recubiertos con mortero de yeso o asfáltico; se realizarán las mismas operaciones en aquellos ductos en los que se tiendan los cables.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las cajas no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos del Proyecto.

Se acepta una tolerancia en la longitud, ancho y alto de la tapa y el marco de ± 3 milímetros.

MATERIALES.

- Caja de inspección prefabricada 120X120X150.
- Tapa de fundición prefabricada 1300X800 CM.
- Grava 40/80 MM.

EQUIPO.

- Excavadora hidráulica de cadenas de 135 CV.
- Martillo rompedor hidráulico de 1000 kg.
- Camión basculante 6x4 de 20 t.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida:

Las cajas de inspección se medirán por unidades realmente ejecutadas en obra, a plena

satisfacción del Interventor.

Forma de pago:

El pago de la caja de inspección se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir los costos de todos los materiales que conforman la caja de inspección, su fabricación, desperdicios, almacenamiento y transporte de materiales hasta el sitio de instalación; las mediciones topográficas requeridas, la excavación, el transporte y disposición en los sitios que defina el Interventor de los materiales excavados; todo costo adicional necesario para el correcto cumplimiento de esta especificación.

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del

2.1.4. REPOSICIÓN RED SANEAMIENTO

ITEM 2.1.4.1 hasta 2.1.4.8	ASPECTOS TÉCNICOS PARA INSTALACIÓN DE VÁLVULAS. (DE AIRE, DE COMPUERTA, DE ALIVIO DE PRESIÓN, ANTICIPADORAS DE GOLPE DE ARIETE)

UNIDAD DE MEDIDA: UN

DESCRIPCIÓN.

Se establecen aspectos técnicos aplicables para la instalación de válvulas en redes y estaciones de bombeo.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Verificación inicial:

Antes de la instalación se debe asegurar que:

- Las válvulas no hayan sufrido daños en el transporte ni durante su almacenamiento en el lugar de las obras; en caso contrario deben corregirse con la antelación adecuada.
- Las superficies de contacto donde se realiza la función están limpias.
- Todos los tornillos de los mecanismos de movimiento se encuentran adecuadamente apretados.
- La válvula cumpla con las especificaciones técnicas requeridas y físicamente coincida con lo estipulado en los planos suministrados por el fabricante.

Manejo de válvulas y accesorios:

- Se deberá seguir las indicaciones propias para el manejo de las válvulas y accesorios, establecidas por el fabricante de dichos equipos.
- En general, se deberá tener cuidado especial en los puntos más sensibles de las piezas, tales como los volantes, piezas móviles y superficies mecanizadas, para evitar daños irreparables en las mismas. Adicionalmente, deberá evitar el contacto directo de las válvulas y demás equipos y elementos con cables de acero, cuerdas o cadenas y siempre deberán utilizarse manilas, bridas falsas o fajas flexibles para conseguir así una buena suspensión durante el manejo o transporte.
- Se deberá cuidar, preservar y mantener las pinturas y revestimientos de protección de las válvulas y accesorios, los cuales se deben entregar en perfecto estado al finalizar las obras.

- El manejo en los sitios de instalación de las piezas especiales de menor tamaño y accesorios se deberá hacer en cajas de madera o en los empaques originales de los fabricantes.
- Todas las piezas deberán ser transportadas y manejadas con cuidado para evitar deformaciones, daños o averías en los revestimientos.
- Solamente los instrumentos y equipos livianos podrán manejarse sin el uso de herramientas mecánicas; en este caso se evitará su arrastre, rodaje o deslizamiento directo sobre el terreno o sobre dispositivos no apropiados para tales operaciones.
- En caso de ser necesario, las válvulas y demás elementos de los sistemas, las piezas especiales, accesorios e instrumentos se deberán almacenar de manera que la superficie de apoyo sea la mayor posible y coincida con la parte de mayor resistencia mecánica de la pieza a las deformaciones.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Deben tenerse en cuenta factores como los siguientes:

- Cuál es el orden adecuado para la instalación de la(s) válvula(s) y accesorios
- La posición de la válvula coincide con la posición de trabajo diseñada.
- Se puedan accionar con facilidad.
- El sentido de giro sea el correcto.
- Se llegue correctamente a las posiciones tope de abierto y cerrado.
- La indicación de posición de la válvula coincide con la dirección del flujo.
- Se deben instalar o no uniones de desmontaje.
- Las válvulas deben estar adecuadamente soportadas de tal forma que no haya interferencia de sus pedestales con las bridas o accesorios.
- Debe instalarse un empaque adecuado entre las bridas de la tubería y de la válvula.
- Los elementos de fijación seleccionados corresponden, en tamaño y resistencia, con la clase de brida y su tamaño.
- Los elementos de fijación deben apretarse hasta el valor de torque recomendado y en la secuencia adecuada.
- Deben instalarse las válvulas de guarda (compuerta) adecuadas, para la ejecución de las labores de mantenimiento posteriores.

ALCANCE.

Este ítem comprende la instalación de válvulas.

MATERIALES.

Las partes y características que componen la válvula al igual que su composición son determinadas por el fabricante.

EQUIPO.

La herramienta necesaria para la Instalación.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por unidad (UN) debidamente instalada y aprobada por la Interventoría. El valor será el precio estipulado dentro del contrato e incluye lo descrito en el numeral 7.

Item de pago:

2.1.4.1 INSTALACION Válvula de compuerta Marca APCO CRF DN 250 - PN 16

2.1.4.2 Válvula de cheque Marca APCO, Modelo 100R, DN 10" INSTALACION

2.1.4.3 Válvula combinada de aire para alcantarillado Marca APCO, SCAV Serie 440 - 2" x 7/32" INSTALACION

2.1.4.4 Válvula de compuerta Marca APCO PEC DN 150 - PN 16 INSTALACION

2.1.4.5 VALVULA ALIVIO PRESION APCO, SERIE 3000, MODELO 3006 (DIAMETRO 6") INSTALACION

2.1.4.6 INSTALACION Válvula de tapón APCO HD Ø 14” BRIDADA

2.1.4.7 INSTALACION Válvula de tapón APCO HD Ø 18” BRIDADA

2.1.4.8 INSTALACION Válvula de tapón APCO HD Ø 8” BRIDADA

ITEM 2.1.4.9 2.1.4.10-2.1.4.11-2.1.4.12-2.1.4.13-2.1.4.14-2.1.4.15-2.1.4.16-2.1.4.17-2.1.4.18-2.1.4.19-2.1.4.20-2.1.4.30-2.1.4.31-2.1.4.32-2.1.4.33-2.1.4.34-2.1.4.35-2.1.4.36-2.1.4.37-2.1.4.38-2.1.4.40-2.1.4.41-2.1.4.42-2.1.4.43-2.1.4.44-2.1.4.45-2.1.4.46-2.1.4.47-2.1.4.48-2.1.4.49-2.1.4.50-2.1.4.51	INSTALACIÓN ACCESORIOS EN HD (TEES, REDUCCIONES, UNIONES, CODOS)

UNIDAD DE MEDIDA: UN

DESCRIPCIÓN.

Comprende la instalación de accesorios en hierro dúctil con alta resistencia a la corrosión, al impacto y tráfico pesado con muy buenas propiedades mecánicas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

La instalación de un accesorio depende de sus extremos, si se tiene un accesorio de extremo liso para un tipo de tubería como PVC, Acero, Hierro Dúctil, Asbesto Cemento, GRP, será acoplado o empatado con una campana Junta Hidráulica, Junta Rápida, Junta Mecánica o con alguna unión que se use para este tipo de tubería. En caso de tener un accesorio de extremo campana o junta hidráulica, los empaques dependen del espigo de la tubería lisa a empatar o ensamblar. Al usar este tipo de extremo, dependiendo del tendido de tuberías se reduce la cantidad de uniones a utilizar. Cuando lo requerido en el tendido de tubería son extremos Bridados o Flanchados, es indispensable la coincidencia en las normas de fabricación de las bridas ya que, dependiendo de esto, se asegura un correcto montaje con la tornillería y la empaquetadura a utilizar.

ALCANCE.

Este ítem comprende la instalación de accesorios en HD.

MATERIALES.

Los accesorios se fabrican en Hierro dúctil ASTM A-536.

EQUIPO.

La herramienta necesaria para la instalación.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por unidad (UN) debidamente instalado y aprobado por la Interventoría.

Item de pago:

2.0.4.9	INSTALACION Abrazadera Ø 14”
2.1.4.10	INSTALACION Codo 12.5” HD Ø14” Junta Rápida
2.1.4.11	INSTALACION Codo 22.5” HD Ø6” brida*brida
2.1.4.12	INSTALACION Codo 45” HD Ø10” brida*brida
2.1.4.13	INSTALACION Codo 90” HD Ø6” brida*brida
2.1.4.14	INSTALACION Codo 90” HD Ø6” Junta Rápida
2.1.4.15	INSTALACION Codo PVC Sanitario 90” Ø3”
2.1.4.16	INSTALACION Manómetro conexión vertical Ø3/4”
2.1.4.17	INSTALACION Niple 14” HD I=80cm Ext brida x ext bridada
2.1.4.18	INSTALACION Niple Ø10” HD I=110cm Ext brida x ext bridada
2.1.4.19	INSTALACION Niple Ø6” HD I=110cm Ext brida x ext bridada
2.1.4.20	INSTALACION Niple Ø6” HD I=40cm Ext brida x ext bridada
2.1.4.30	INSTALACION Reducción HD 10”x6” Bridada
2.1.4.31	INSTALACION Reducción HD 14” x 10” Bridada
2.1.4.32	INSTALACION Tee reducida Ø 14” x 4” HD Bridada
2.1.4.33	INSTALACION Tee partida Ø 14” x 6” HD Bridada
2.1.4.34	INSTALACION Tee partida Ø 18” x 8” HD Bridada
2.1.4.35	INSTALACION Tee reducida Ø 10” x 4” HD Bridada
2.1.4.36	INSTALACION Tee reducida Ø 10” x 6” HD Bridada
2.1.4.37	INSTALACION Tee reducida Ø 14” x 6” HD Bridada
2.1.4.38	INSTALACION Tee reducida Ø 18” x 8” HD Bridada
2.1.4.40	INSTALACION Unión de montaje autoportante Ø 18”
2.1.4.41	INSTALACION Unión HD Brida x acople universal Ø 10”
2.1.4.42	INSTALACION Unión HD Brida x acople universal Ø 14”

2.1.4.43	INSTALACION Unión HD Brida x acople universal Ø 18”
2.1.4.44	INSTALACION Unión HD Brida x acople universal Ø 6”
2.1.4.45	INSTALACION Unión de montaje autoportante Ø 14”
2.1.4.46	INSTALACION Unión de montaje autoportante Ø 10” Brida x Brida
2.1.4.47	INSTALACION Juego de tornillería – Empaque BR 18 CL 125 DELTA
2.1.4.48	INSTALACION Juego de tornillería – Empaque BR 14 CL 125 DELTA
2.1.4.49	INSTALACION Juego de tornillería – Empaque BR 10 CL 125 DELTA
2.1.4.50	INSTALACION Juego de tornillería – Empaque BR 6 CL 125 G2 DELTA
2.1.4.51	INSTALACION Juego de tornillería – Empaque BR 4 CL 125 G2 DELTA

MANTENIMIENTO.

En caso de requerir mantenimiento de las superficies de los accesorios, se debe realizar una limpieza preliminar para luego proceder a pintar o recubrir con pintura que depende de la pintura ya aplicada al producto, ya sea epóxica de altos sólidos según AWWA C-550 o pintura bituminosa asfáltica según AWWA C-104. Cuando el mantenimiento requiera un cambio de empaques, se debe garantizar el uso de los empaques especificados por el fabricante.

ITEM 2.1.4.21-2.1.4.22-2.1.4.23-2.1.4.24-2.1.4.25-2.1.4.26-2.1.4.27-2.1.4.28-2.1.4.29	INSTALACIÓN DE PASAMUROS EN HD DE DIFERENTES DIÁMETROS

UNIDAD DE MEDIDA: UN

DESCRIPCIÓN.

Instalación Pasamuro en Hierro Dúctil con alta resistencia a la corrosión, alto impacto y tráfico pesado, con muy buenas propiedades mecánicas

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

La instalación de un accesorio depende de sus extremos, si se tiene un accesorio de extremo liso para un tipo de tubería como PVC, Acero, Hierro Dúctil, Asbesto Cemento, GRP, será acoplado o empatado con una campana Junta Hidráulica, Junta Rápida, Junta Mecánica o con alguna unión que se use para este tipo de tubería. En caso de tener un accesorio de extremo campana o junta hidráulica, los empaques dependen del espigo de la tubería lisa a empatar o ensamblar. Al usar este tipo de extremo, dependiendo del tendido de tuberías se reduce la cantidad de uniones a utilizar. Cuando lo requerido en el tendido de tubería son extremos Bridados o Flanchados, es indispensable la coincidencia en las normas de fabricación de las bridas ya que, dependiendo de esto, se asegura un correcto montaje con la tornillería y la empaquetadura a utilizar.

ALCANCE.

Este ítem comprende la instalación de pasamuros en HD.

MATERIALES.

Los pasamuros se fabrican en Hierro dúctil ASTM A-536.

EQUIPO.

La herramienta necesaria para la instalación.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por unidad (UN) debidamente instalado y aprobado por la Interventoría.

Item de pago:

2.1.4.21	INSTALACION Pasamuro Ø14” HD L=85 cm Ext Brida x Ext Brida
2.1.4.22	INSTALACION Pasamuro Ø6” HD L=50 cm Ext Brida x Ext Brida
2.1.4.23	INSTALACION Pasamuro Ø10” HD L=50 cm Ext Brida x Ext Brida
2.1.4.24	INSTALACION Pasamuro Ø14” HD L=40 cm Ext Brida x Ext Brida
2.1.4.25	INSTALACION Pasamuro Ø14” HD L=50 cm Ext Brida x Ext Brida
2.1.4.26	INSTALACION Pasamuro Ø14” HD L=70 cm Ext Brida x Ext Brida
2.1.4.27	INSTALACION Pasamuro Ø18” HD L=50 cm Ext Brida x Ext Brida
2.1.4.28	INSTALACION Pasamuro Ø3” HD L=40 cm Ext liso Ext liso
2.1.4.29	INSTALACION Pasamuro Ø3” HD L=50 cm Ext liso Ext liso

MANTENIMIENTO.

En caso de requerir mantenimiento de las superficies de los accesorios, se debe realizar una limpieza preliminar para luego proceder a pintar o recubrir con pintura que depende de la pintura ya aplicada al producto, ya sea epóxica de altos sólidos según AWWA C-550 o pintura bituminosa asfáltica según AWWA C-104. Cuando el mantenimiento requiera un cambio de empaques, se debe garantizar el uso de los empaques especificados por el fabricante.

ITEM 2.1.4.39	TUBERÍA EN HD DN 250 m.m. DN

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Tubería en HD DN 250 m.m. Este ítem comprende el suministro y la instalación de la tubería según las indicaciones de los Planos y la previa aprobación del interventor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Tuberías unidas mediante accesorios por diferentes métodos:

- Junta automática flexible: se consigue por la compresión radial del anillo de elastómero ubicado en su alojamiento al interior de la campana del tubo, la unión se realiza por la introducción del extremo liso en el enchufe.
- Tipo Express: junta mecánica por contrabrida y pernos, será conforme con la serie ISO y podrán ser móviles.

ALCANCE.

Este ítem comprende el suministro y la instalación de la tubería en HD.

MATERIALES.

La tubería se fabrica en hierro dúctil (HD).

EQUIPO.

La herramienta necesaria para la instalación.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

ISO 8179

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente instalado y aprobado por la Interventoría. El valor será el precio estipulado dentro del contrato e incluye lo descrito en el numeral 7 alcance.

ITEM 2.1.52 2.1.53	PROCESO CONSTRUCTIVO PARA EL DESVÍO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES

UNIDAD DE MEDIDA: UN

DESCRIPCIÓN.

Este ítem comprende el proceso constructivo para el desvío de la red de aguas residuales, planes de contingencia, cortes y empalmes necesarios para el correcto desvió de la red de aguas residuales, y las demás necesarias de acuerdo a los diseños y las indicaciones del interventor.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Las descritas en el punto 6.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

PROCESO CONSTRUCTIVO PARA EL DESVÍO DE LA RED DE AGUAS RESIDUALES

El proceso para el corte de las tuberías y posterior empalme, bien sea para la colocación de elementos y accesorios necesarios para el mejoramiento y manejo adecuado de la actual red o bien sea para la implantación e implementación del desvío de la red, siendo esta última actividad absolutamente indispensable para cualquier desarrollo del Aeropuerto El Dorado hacia el occidente, se plantea con algunas alternativas, en varias etapas y con varios subprocesos en cada una de esas etapas.

ALTERNATIVAS

A- CONTAR CON LA PARTICIPACION DE OPAIN EN EL PROCESO

Debido a los hallazgos detectados durante la etapa de investigación y estudios para el diseño del desvío de la red, se presentan situaciones que, preferiblemente, se deben corregir antes de

cualquier intervención sobre la misma. Estos correctivos indispensables son: Cambio o reparación de las válvulas cheque ubicadas en el actual cárcamo de bombeo, cambio o reparación de las válvulas de corte ubicadas en el actual cárcamo de bombeo, cambio o reparación de las válvulas de corte instaladas en cada uno de los vertederos a la entrada de las lagunas de oxidación y por último que OPAIN establezca la ubicación de los puntos, entre la estación de bombeo actual y la caja de válvulas del Bypass ubicada a la entrada de las lagunas de oxidación, tramo en el cual se evidencia la existencia de conexiones erradas que aportan caudales de aguas que no provienen de la estación de bombeo. Con las anteriores acciones se lograría un funcionamiento regularizado y predecible del sistema de bombeo actual y por tanto se disminuirían los riesgos asociados a cualquier intervención sobre esta red.

La otra colaboración que es importante por parte de OPAIN es que al momento en que se suspenda el bombeo para iniciar el proceso de corte de las tuberías, OPAIN permita retirar las compuertas de las válvulas cheque ubicadas en el actual cárcamo de bombeo con el objetivo de vaciar por esta vía el agua que queda en las tuberías hasta que se agote la cabeza hidráulica remanente.

B- NO PODER CONTAR CON LA PARTICIPACIÓN DE OPAIN EN EL PROCESO

Al no poder contar con la participación de OPAIN en el proceso, tal y como se describe en el literal A, se hace indispensable la construcción de una caja de válvulas adicional a las ya previstas (ver más adelante), ubicada aguas abajo de la actual caja de válvulas del Bypass hacia el norte y sobre la tubería de 18” con el fin de montar en ese punto una TEE partida de 18” con sus correspondientes accesorios complementarios y cuyo objetivo es el de vaciar las tuberías de 18” que llevan el agua a las lagunas de oxidación además de los caudales que no son retenidos por las válvulas de corte de los vertederos y que se devuelven de las lagunas.

ETAPAS

1. Instalación de válvulas de corte de 14” aguas arriba de la actual caja de válvulas del Bypass al río Bogotá y a las Lagunas de oxidación. (Esta etapa es válida para cualquiera de las alternativas A o B)

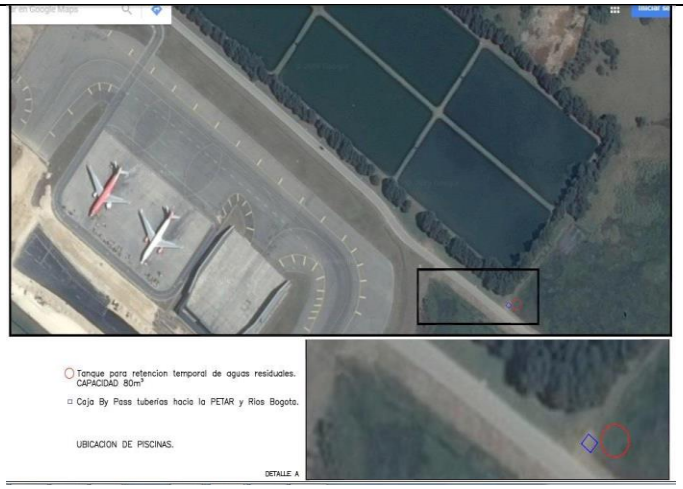
1.1 Actividades previas de preparación. (Igual para cualquiera de las alternativas A o B)

- Construir un relleno con dimensiones de 10 metros por 10 metros y un espesor aproximado de 2,05 metros, ubicado en las abscisas y con las cotas mostradas en el plano “PROYECTO CORTE DE TUBERIA AGUAS RESIDUALES (002). Los materiales a usar en este relleno serán rajón en una primera capa con espesor estimado de 0,5 metros y hasta que se estabilice en la cota 2542,45 y se complementará con la utilización de material adecuado hasta llegar a la cota 2544,0. El objetivo de este relleno es ampliar la zona de trabajos y la de crear un dique que separe la zona húmeda aledaña de las excavaciones necesarias de ejecutar para albergar las nuevas estructuras de las cajas. Adicionalmente a este relleno, se hará mediante aporte de materiales, una renivelación del terreno hacia aguas abajo de la caja de válvulas del bypass para ubicar un tanque de almacenamiento provisional tal y como se muestra en el plano ya citado.

- Una vez se concluyan las actividades descritas en el literal anterior se debe hacer, centrada a las tuberías actuales de 14”, hacia aguas arriba de la actual caja de válvulas del bypass, una excavación de 5.0 metros de ancho por 4.0 metros de largo, que albergará la futura caja de válvulas de 14” junto con las Tees partidas de 14”x6” y todos sus accesorios. La profundidad de la excavación debe ser tal que el fondo de la misma quede a por lo menos 0.5 metros por debajo de la cota batea de las actuales tuberías de 14” que llegan al bypass y en una longitud de 5.0 metros. A los 3.5 metros del borde occidental de la excavación, ésta se profundizará hasta en unos 1.0 metros más con el fin de conformar un pozo de achique dentro de la misma excavación; esta profundidad se mantendrá hasta su finalización a los 5.0 metros. (Ver esquemas en Planta – Perfil). La excavación en su totalidad deberá ir recubierta por una geo membrana que proteja las paredes y fondo de las excavaciones de procesos erosivos por la fuerte presión de salida de las aguas cuando se inicie el vaciado de las tuberías y de eventuales infiltraciones indeseables de las aguas

residuales.

- Esta actividad es válida únicamente para la Alternativa B. Simultáneamente a las actividades descritas en el literal b. anterior se debe hacer, centrada a la tubería actual de 18", hacia aguas abajo de la actual caja de válvulas del bypass, una excavación de 4.0 metros de ancho por 4.0 metros de largo, que albergará una futura caja donde se alojará la Tee partida de 18"x8" junto con sus accesorios. La profundidad de la excavación debe ser tal que el fondo de la misma quede a por lo menos 0.5 metros por debajo de la cota batea de la actual tubería de 18" que sale del bypass hacia las lagunas de oxidación y en una longitud de 4.0 metros. A los 2.50 metros del borde sur de la excavación, ésta se profundizará hasta en unos 1.0 metros más con el fin de conformar un pozo de achique dentro de la misma excavación; esta profundidad se mantendrá hasta su finalización a los 4.0 metros. (Ver esquemas en Planta – Perfil). La excavación en su totalidad deberá ir recubierta por una geo membrana que proteja las paredes y fondo de las excavaciones de procesos erosivos por la fuerte presión de salida de las aguas cuando se inicie el vaciado de las tuberías y de eventuales infiltraciones indeseables de las aguas residuales.
- De forma simultánea y una vez se han concluido las excavaciones descritas en los literales b. y c. anteriores, se construirán las bases de concreto de las nuevas cajas que alojarán las nuevas válvulas de 14" y todos los accesorios que fueren necesarios así como también la Tee partida de 18"x8" con todos sus accesorios necesarios. En este subproceso también se fundirán en concreto los soportes provisionales y definitivos que servirán de apoyo a las válvulas, Tees y todos sus accesorios de tal forma que cuando se haga el corte de las tuberías existentes para la instalación de los nuevos acc esorios estos cuenten con un soporte adecuado. La ubicación de estas cajas será la que se muestra en los planos y lo más cercana de la caja del bypass existente. (Ver plano de detalle de la nueva caja de válvulas en el plano PY-339-DIS-06, adjunto).
- Instalar en cada una de las tuberías sendas "TEES partidas" de diámetro 14" con derivación de 6" y de 18" con derivación de 8". En la derivación de 6" y de 8", sobre la misma "TEE partida", se colocará una válvula ventosa de 1-1/2", a continuación un manómetro y por último una válvula de paso de 6" para la derivación de 6" y una válvula de paso de 8" para la derivación de 8"; arreglo con el que se puede controlar permanentemente el estado de presiones dentro de la tubería y realizar un vaciado controlado de las mismas. Además de las ventajas mencionadas, y movidos por la enorme falta de información sobre el real estado y composición del sistema de bombeo de aguas residuales instalado, ante una contingencia no prevista, podemos controlar el proceso de vaciado y suspenderlo en cualquier instante para, si fuese el caso, reiniciar de manera inmediata el bombeo de las aguas desde la estación hacia las lagunas de oxidación
- Colocación de un Tanque de almacenamiento temporal (Storage Tank TST) en inmediaciones de la actual caja del bypass, hacia la zona inundable y cerca del inicio de las Lagunas de oxidación. El TST se debe localizar de tal manera que se pueda realizar un bombeo directo desde los pozos de achique este hasta las Lagunas de Oxidación. De acuerdo a los estimativos del volumen de Aguas residuales que quedarán en las tuberías de 14" que llegan a la caja del Bypass, una vez se realice el corte de estas tuberías y el posterior abatimiento de las presiones piezométricas dentro de las tuberías, se adoptó una capacidad del TST de 20000 galones (Ver esquema de ubicación del tanque).



- Ubicación de todas las bombas necesarias, en cercanías a los pozos de achique, con las cuales se evacuaran las aguas durante el vaciado de las tuberías. Se ha calculado que serán necesarias dos bombas tipo Selwood “S” 150 con capacidad de descarga de 320 m3/hora, DN succión/descarga de 6”, máxima altura de succión 8,8 metros y máxima altura de descarga de 30,5 metros, en cada uno de los pozos de achique.
- Esta actividad es válida únicamente para la Alternativa A. En caso de poder contar con la participación y colaboración de OPAIN, tal y como se describe en la alternativa A, el volumen de las aguas provenientes de la tubería de 18” que regresaría al cárcamo de bombeo sería de 30 metros cúbicos. Con el fin de no sacrificar este volumen de almacenamiento en el cárcamo de bombeo se bombearían estas aguas desde este cárcamo hasta carro-tanques con capacidad de 18 metros cúbicos cada uno y se transportaría hasta las lagunas de oxidación donde se descargarían. Para esta actividad se requieren tres carro-tanques y dos bombas tipo Selwood “S”150.Esta capacidad de bombeo instalada se mantendría durante todo el procedimiento hasta su finalización con el fin de asegurar la mayor cantidad de tiempo de suspensión del bombeo a través de las bombas del sistema.
- Realizar bombeo a través del sistema para abatir al máximo el fóso húmedo de la estación de bombeo.
- Obstruir en cada uno de los vertederos de las lagunas de oxidación el paso de agua desde las lagunas hacia las tuberías impidiendo el paso de caudales de volumen incierto.
- Una vez se hayan desarrollado las actividades i. y j. se procede a suspender el bombeo del sistema hasta nueva instrucción.
- Actividades durante el corte de las tuberías existentes para desarrollar el montaje de los nuevos accesorios.
- Cerrar completamente las válvulas del bypass, cerrar completamente las válvulas de paso de los vertederos a la entrada de las lagunas de oxidación una vez estos vertederos se hayan vaciado completamente, y abrir o desinstalar las válvulas de cheque en el cárcamo de válvulas de la estación de bombeo, en caso de operar bajo la alternativa A. En caso de operar bajo la alternativa B esta última operación no se puede realizar.
- Esperar un tiempo prudencial hasta que no se detecte flujo de agua hacia el foso de bombeo de la estación, en caso de operar bajo la alternativa A. En caso de operar bajo la alternativa B esta última operación no se puede realizar.
- Realizar la perforación de las tuberías que entran al Bypass, en el sitio en el cual se instalaron las “TEES partidas”, contiguo al sitio escogido para el montaje de las nuevas válvulas de 14” y sus accesorios, dentro de la excavación ejecutada en el literal b. anterior.

- Realizar la perforación de la tubería que sale del Bypass, en el sitio en el cual se instaló las “TEE partida” de 18” y sus accesorios, dentro de la excavación ejecutada en el literal c. anterior. En caso de operar bajo la alternativa B.
- De manera simultánea abrir las válvulas de paso instaladas en la derivación de las “TEES partidas” y dejar que el proceso de vaciado total de las tuberías continúe hacia el pozo de achique dentro de la excavación previamente ejecutada.
- Realizar bombeo desde el pozo de achique (literales b. y c.) hasta el tanque de almacenamiento provisional de 20000 galones de capacidad, si fuese estrictamente necesario o en caso de fallas en los equipos de bombeo ubicados en cercanías de los pozos de achique, o bombear directamente desde los pozos de achique hacia las Lagunas de oxidación (Ver equipo de Bombas destinadas a tal fin).
- Una vez queden totalmente vacías todas las tuberías del sistema o se hayan disminuido ostensiblemente los caudales que salen de las perforaciones de las TEES partidas, se procederá a realizar el corte definitivo, en la longitud necesaria, para alojar las nuevas válvulas de 14” y todos los accesorios necesarios.
- Asegurar las uniones de reparación a las tuberías existentes y a los accesorios y válvulas nuevos.
- Cerrar las válvulas de paso de la derivación de las “TEES partidas”, accesorios que quedarán inst alados de manera definitiva y permanente al actual sistema de bombeo.
- Adelantar la prueba hidrostática que validará la correcta colocación de los nuevos accesorios.
- Actividades después de la instalación y montaje de los nuevos accesorios.
- Restituir el bombeo por cualquiera de las líneas.
- Terminar la construcción de las nuevas cajas de válvulas.
- Poner en funcionamiento el sistema.
- Hacer limpieza total del sector.
- Corte y Empalme de tuberías a la salida del cárcamo de válvulas de la estación de bombeo hasta la nueva caja de válvulas y accesorios de la desviación.
- Para esta segunda etapa aún falta información que no se ha podido recabar de las investigaciones que hasta la fecha se han adelantado sobre el funcionamiento del sistema de bombeo y las tuberías de descarga hasta las lagunas de oxidación.
- Como premisa del procedimiento para el corte y empalme del desvío de la red de aguas residuales, es absolutamente indispensable tener totalmente construida la nueva red con todos sus accesorios y con todas las pruebas hidrostáticas necesarias que garanticen el correcto funcionamiento del desvío. Una vez se tenga lista la etapa descrita se procederá a realizar los cortes y empalmes de ambas líneas, al mismo tiempo, para poder dejar la nueva red en total funcionamiento.
- Para el proceso de corte y empalme, en esta etapa, se repetirá el mismo procedimiento antes descrito, así:
- Mantener todos los equipos e instalaciones descritos en la Etapa 1 literales f. y g. anteriores, a excepción de los equipos de bombas del pozo de achique sobre la tubería de 18”.
- A la salida de las tuberías actuales del cárcamo de válvulas en la estación de bombeo, se tendrá excavada una caja, centrada a las tuberías, con dimensiones de 3.0 metros por 3.0 metros y profundidad tal hasta quedar por debajo de la cota batea de las tuberías existentes en una altura mínima de 0.5 metros. Se estima que la profundidad de la

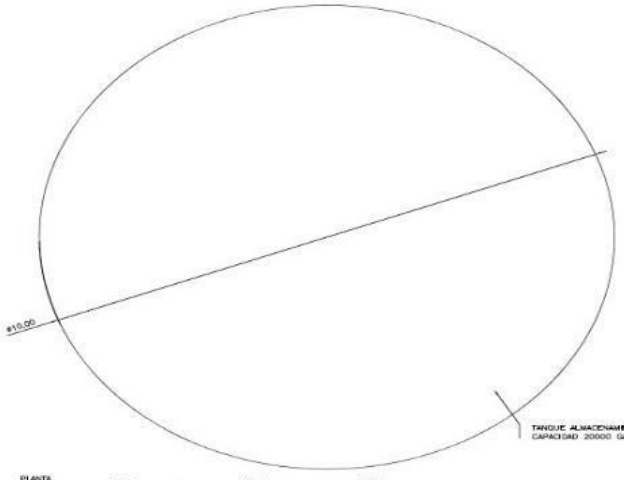
excavación será de 5.0 metros.

- Repetir los sub-procesos descritos en los literales i., j. y k. anteriores
- Cerrar completamente las nuevas válvulas de 14” cerca de la caja del bypass existente.
- Esperar un tiempo prudencial hasta que no se detecte flujo de agua hacia el foso de bombeo de la estación, en caso de actuar bajo la alternativa A y operar bajo la descripción del sub-proceso del literal h. anterior.
- Abrir las válvulas de paso de 6” instaladas en las “tees partidas” descritas en los sub-procesos de los literales e., n., p., q. y r. del numeral 1. anteriores y dejar vaciar el resto de agua que contengan las tuberías de 14” existentes, llevándolas hasta las lagunas de oxidación.
- Una vez queden totalmente vacías todas las tuberías del sistema o se haya disminuido ostensiblemente el caudal que llega al pozo de achique, se procederá a realizar el corte definitivo, en la longitud necesaria, para alojar los nuevos accesorios de empalme desde los pasamuros a la salida del cárcamo de válvulas de la estación de bombeo hasta la nueva tubería de desvío ya instalada.
- Asegurar las uniones de reparación o las bridas a las nuevas tuberías ya desviadas.
- Adelantar la prueba hidrostática que validará la correcta colocación de los nuevos accesorios.
- Cerrar las válvulas de paso instaladas en la derivación de 6” en las “tees partidas” (ver literal f del numeral 2.).
- Restituir el bombeo por cualquiera de las líneas.
- Poner en funcionamiento el sistema.
- Hacer limpieza total del sector.
- Ver planos y anexos adjuntos. Ver plano PY-339-DIS-06, anunciado en el literal

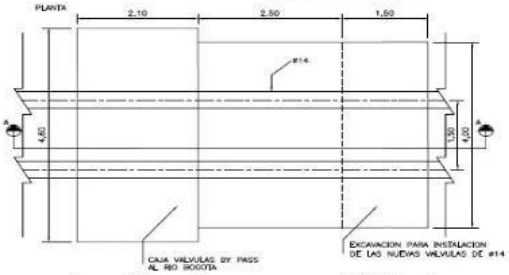
ESQUEMA PLANTA-PERFIL
EXCAVACION NUEVA CAJA VALVULAS 14"



ALZADO TANQUE ALMACENAMIENTO PROVISIONAL

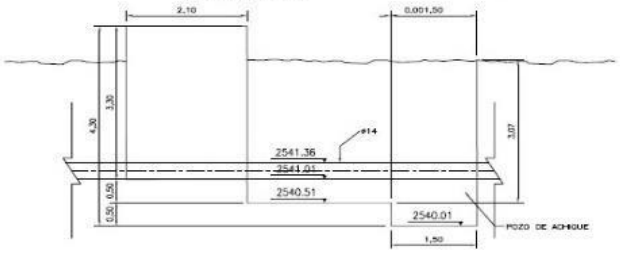


TANQUE ALMACENAMIENTO PROVISIONAL
CAPACIDAD 20000 GALONES

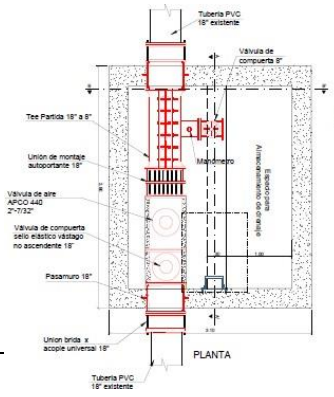


CAJA VALVULAS BY PASS
AL RIO BOGOTA

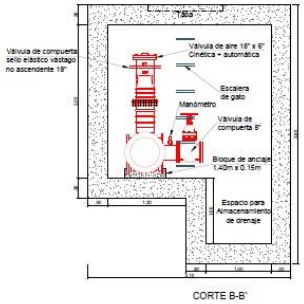
EXCAVACION PARA INSTALACION
DE LAS NUEVAS VALVULAS DE ø14



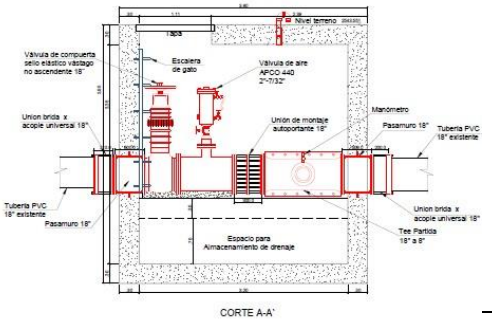
POZO DE ACHIQUE



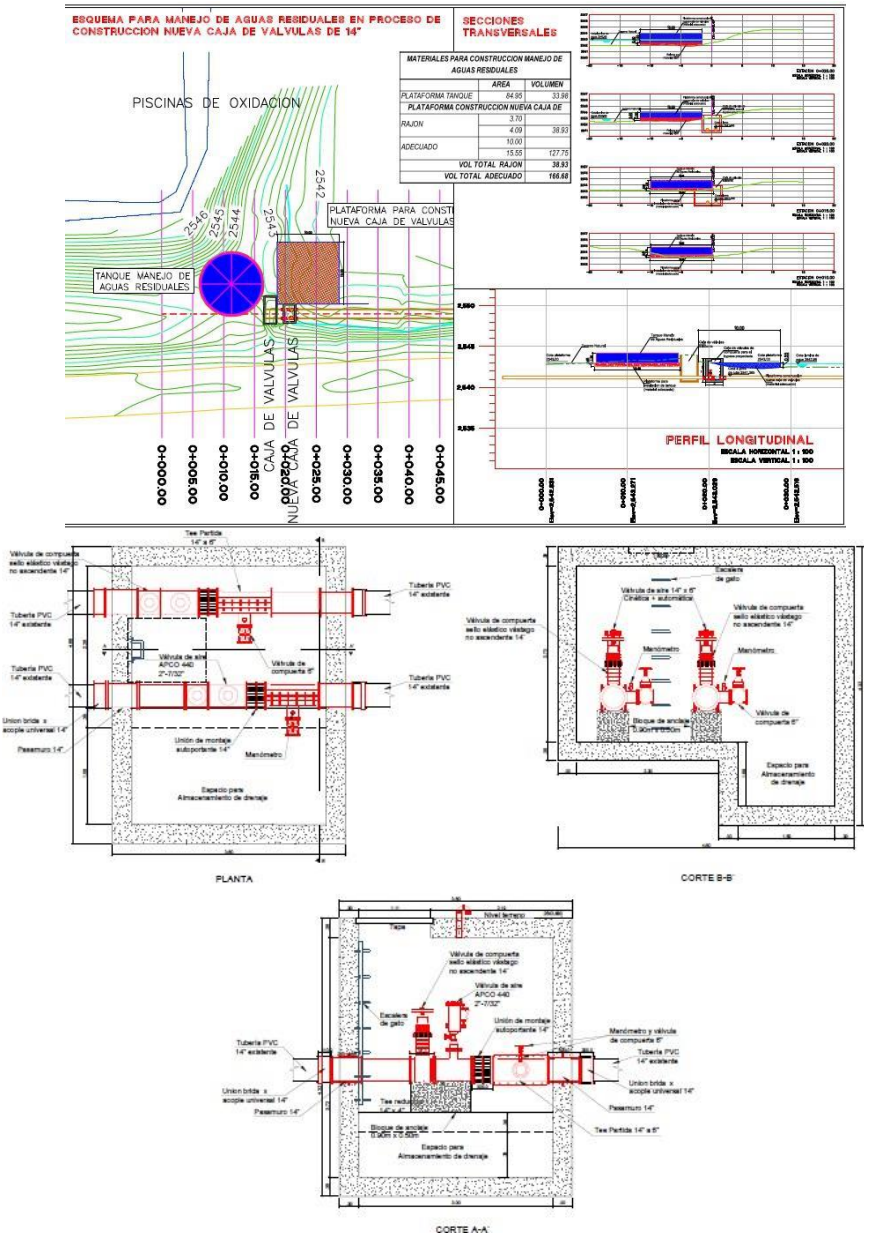
PLANTA



CORTE B-B'



CORTE A-A'



ALCANCE.

Este ítem comprende las actividades necesarias y elementos a emplear en el proceso de conexión de la nueva red de alcantarillado.

MATERIALES.

ÍTEM 2.1.4.52..

- Software utilizado para diseño (bombeo)
- Edición de informes y cartografia (bombeo)
- Manguera de succión 4" (bombeo)

- Manguera de descarga 4" (bombeo)
- Manguera de succión 6" (bombeo)
- Manguera de descarga 6" (bombeo)
- Manguera de descarga de 4" x 100 (bombeo)
- Manguera de descarga de 6" 60 psi x 100 (bombeo)
- Brida de 6" (bombeo)
- Brida de 4" (bombeo)
- Conexión de brida a manguera (bombeo)
- Alquiler de motobombas 9D100 (bombeo)
- Alquiler de motobombas PD 100 - respaldo (bombeo)
- Alquiler de motobombas S150 (bombeo)
- Combustible S50 (bombeo)
- Combustible PD100 (bombeo)
- Combustible PD100 - respaldo (bombeo)
- Mantenim. Bombas - kit repar. Sellos y reemp. Tramo mangueras (bombeo)
- Alquiler de tanques de almacenamiento (bombeo)

EQUIPO.

ÍTEM 2.1.4.52.

- Edición de informes (línea base)
- Muestreo de calidad del agua (línea base)
- Muestreo de calidad del suelo (línea base)
- Muestreador parámetros de calidad de agua y suelo (línea base)
- Camión (plan)
- Retroexcavadora (plan)

EQUIPO ÍTEM 2.1.4.53.

- 2 motobomba 3"
- 3 motobomba 4"
- 2 motobomba diesel 6"
- Compresor aire
- Hidrolavadora
- Planta electrica 5KVA
- Planta electrica 10KVA
- Planta electrica 15KVA
- 4 luminarias
- 2 minicargador.

- 2 volqueta
- 4 carrotanque agua
- Motobomba selwood spate PD 100 desplaz positivo
- Herramienta menor y varios
- Elementos de protección personal y ayuda

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

ISO 8179

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará de acuerdo a lo aprobado por la Interventoría. El valor será el precio estipulado dentro del contrato e incluye lo descrito en el numeral 7 alcance.

Item de pago:

2.1.4.52	Plan de contingencia extremo durante 45 días. Obras de Desvió red 14"
2.1.4.53	Cortes y Empalmes Tubería red Alcantarillado 14"

ITEM 2.1.4.54	BOMBEO DE AGUAS EN 4”

UNIDAD DE MEDIDA: HR

DESCRIPCIÓN.

Bombeo de agua, en zonas anegadas donde se ejecuten los trabajos. El bombeo de aguas del tunnel linner no está contemplado, y por esto se requiere este ítem, así como en otros que no contemplen el manejo de aguas.

ALCANCE.

Bombeo de agua para desecar zonas de obra que lo requieran y cuyo manejo no sea objeto de la actividad en ejecución medio construido: incluye descripción del equipamiento, obras de infraestructura.

MATERIALES.

- Gasolina.
- Aceite lubricante 15W-40.

EQUIPO.

- Motobomba de 4HP – (Operación gasolina)
- Mangueras de 4” para motobomba

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Lo mencionado en la unidad de medida y su pago será por cantidades de horas ejecutadas.

ITEM 2.1.4.55	BOMBEO DE AGUAS EN 6”

UNIDAD DE MEDIDA: HR

DESCRIPCIÓN.

Bombeo de agua, en zonas anegadas donde se ejecuten los trabajos. El bombeo de aguas del tunnel linner no está contemplado, y por esto se requiere este ítem, así como en otros que no contemplen el manejo de aguas.

ALCANCE.

Bombeo de agua para desecar zonas de obra que lo requieran y cuyo manejo no sea objeto de la actividad en ejecución.

MATERIALES.

- Gasolina
- Aceite lubicante 15w-40

EQUIPO.

- Motobomba de 6HP – (Operación gasolina)
- Manguera de 6” para motobomba

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Lo mencionado en la unidad de medida y su pago será por cantidades de horas ejecutadas.

ITEM 2.1.4.56	PRUEBA DE PRESIÓN TUBERIA DE 14”

UNIDAD DE MEDIDA: UN

DESCRIPCIÓN.

Para el Consorcio Dorado es importante determinar el estado de las tuberías instaladas con anterioridad, por este motivo es necesario realizar la prueba de presión en la tubería de 014" PVC y 010" PVC de aguas residuales y red contra incendios respectivamente, tubería instalada dentro del sistema de Tunnel Liner.

Presurizar el Tunnel Linner hasta el nivel máximo de la presión estática que va a soportar el mismo de acuerdo con la ficha técnica entregada por el fabricante, con el fin de verificar si existen o no fugas superiores a los límites permisibles y si existen problemas en las uniones, las juntas, los accesorios, etc.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

- Reconocer las áreas donde se va a realizar la prueba hidrostática.
- Conocer la ficha técnica de la tubería a probar.
- Determinar la presión de la prueba hidrostática y tiempo de duración de la misma.
- Asegurar la hermeticidad en los extremos de la tubería que se va a probar hidrostáticamente.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Es necesario la intervención de la red instalada, esto con el fin de verificar las condiciones en las que se encuentra la tubería, es necesario la instalación de válvulas y tapones los cuales garanticen la prueba, de igual forma se deben instalar manómetros, los cuales indicaran las presiones a las cuales la tubería se encontrara en el momento de la prueba; en necesario que a lo largo dela tubería se instalen válvulas tipo ventosa doble acción, para la entrada y salida de aire. La prueba será realizada en cada red independiente.

ALCANCE.

Lo que se incluye en el APU para su ejecución

MATERIALES.

Consumibles (estopa, limpiador, empaques, etc.)

EQUIPO.

- Bomba con juego de mangueras Ø ½""
- Tanque de almacenamiento temporal capacidad 2.000 galones
- Balones para oclusión tubería Ø 10"
- Balones para oclusión tubería Ø 14"
- Planta eléctrica
- Juego de llaves de diferentes tamaños
- Vehículo

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No
REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES. RAS 2000 NTC 1500 Normas Empresa de Acueducto de Bogota
MEDIDA Y FORMA DE PAGO. Lo mencionado en la unidad de medida y su pago se dará una vez se entregue a la Interventoría el registro de prueba.

ITEM 2.1.4.57 hasta 2.1.4.69 2.1.4.71 hasta 2.1.4.78 2.1.5.4 - 2.1.6.7 - 2.1.6.8	SUMINISTRO Y/O INSTALACIÓN DE ACCESORIOS EN HD
UNIDAD DE MEDIDA: UN	
DESCRIPCIÓN. Comprende el suministro de accesorios en hierro dúctil, con alta resistencia a l corrosión, impacto, trabajo pesado. Cuando aplique, comprende la instalación de accesorios en hierro dúctil en cumplimiento de la normatividad vigente y con las mayores exigencias para su correcto desempeño dentro del sistema hidráulico al que pertenezca.	
ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN. No aplica. Se consideran juntamente con el tendido y disposición de tuberías y válvulas	
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN. "La instalación de un accesorio depende de sus extremos, si se tiene un accesorio de extremo liso para un tipo de tubería como PVC, Acero, Hierro dúctil, Asbesto Cemento, GRP, será acoplado o empatado con una Campana Junta hidráulica, Junta rápida, Junta mecánica o con alguna unión que se use para este tipo de tubería. En caso de tener un accesorio de extrema campana o junta hidráulica, los empaques dependen del espigo de la tubería lisa a empatar o ensamblar. Al usar este tipo de extreme, dependiendo del tendido de tuberías se reduce la cantidad de uniones a utilizar. Cuando lo requerido en el tendido de tuberías son extremos Bridados o Flanchados, es indispensable la coincidencia en las normas de fabricación de las bridas ya que, dependiendo de esto, se asegura un correcto montaje con la tornillería y la empaquetadura a utilizar". Fuente: Especificaciones técnicas UAEAC, 2017	
ALCANCE. Para los ítems de suministro, incluye suministro de accesorios puestos en obra. Para los ítems que contemplan suministro e instalación, se incluye materiales, mano de obra, herramienta y equipo, todo esto puesto en obra.	
ENSAYOS A REALIZAR. Prueba de presión sobre la totalidad del sistema ensamblado, según normas vigentes.	

TOLERANCIAS PAR.A ACEPTACIÓN.

Las especificadas par el fabricante.

MATERIALES.

- Accesorios Hierro dúctil según norma ASTM - A- 536
- Tornillería
- Empaques

EQUIPO.

Herramienta menor necesaria para su transporte montaje e instalación.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

ASTM-A-536

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y se pagará por unidad suministrada y/o instalada, de la siguiente forma:

Item de pago:

2.1.4.57	SUMINISTRO Codo 45° HD Ø14” Junta Rápida (acoplable a tubería PVC)
2.1.4.58	SUMINISTRO Manómetro conexión vertical Ø3/4”
2.1.4.59	SUMINISTRO Pasamuro Ø14” HD L=50 cm Ext Brida x Ext Brida
2.1.4.60	SUMINISTRO Reducción HD 14” x 10” Bridada
2.1.4.61	SUMINISTRO Unión HD Brida x acople universal Ø 14”
2.1.4.62	Suministro – Empaque BR 14 CL 125 DELTA
2.1.4.63	Suministro – Empaque BR 10 CL 125 DELTA
2.1.4.64	Suministro – Empaque BR 6 CL 125 G2 DELTA
2.1.4.65	Suministro – Empaque BR 4 CL 125 G2 DELTA
2.1.4.66	Suministro Juego de tornillería – Empaque BR 14 CL 125 DELTA
2.1.4.67	Suministro Juego de tornillería – Empaque BR 10 CL 125 DELTA
2.1.4.68	Suministro Juego de tornillería – Empaque BR 6 CL 125 G2 DELTA
2.1.4.69	Suministro Juego de tornillería – Empaque BR 4 CL 125 G2 DELTA
2.1.4.71	Suministro Válvula de tapón APCO HD Ø 6” bridada
2.1.4.72	Suministro e inst. Niple Ø14” HD L=46cm Ext brida x Ext. Bridada
2.1.4.73	Suministro e inst. Pasamuro Ø14” HD L=60 cm Ext Brida x Ext Brida
2.1.4.74	Suministro Tee reducida Ø10" x Ø6" BxB HD , ANSI Clase 150

2.1.4.75 Suministro Tee reducida Ø14" x Ø6" BxB HD, ANSI Clase 150

2.1.4.76 Suministro Unión Tipo Dresser R1-R1 Ø14" HD

2.1.4.77 Suministro e instalación Unión de reparación Ø14"

2.1.4.78 Suministro e instalación Unión rápida (unión Z) Ø14"

2.1.5.4 Instalaciòn tuberìa pvc 4" para drenaje de cajas electricas existentes (no incluye excavaciòn, rellenos y disposiciòn de material)

2.1.6.7 Suministro e inst. Niple Ø10” HD L=57cm Ext brida

2.1.6.8 Suministro e inst.Unión rápida (unión Z) Ø10"

El costo incluye:

Materiales descritos en el numeral 10

Equipos descritos en el numeral 11.

Mano de Obra (solo si el Ítem es suministro e instalación)

Transportes dentro y fuera de la Obra

ITEM 2.1.4.70	REPOSICIÓN LECHOS DE SECADO EXITENTES

UNIDAD DE MEDIDA: M2

DESCRIPCIÓN.

Consiste en la reposición de los lechos de secado con las mismas características y especificaciones de los existentes.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Se remueven los escombros de las zonas que resulten afectadas en desarrollo de las actividades de obra.
- Se verifica la estabilidad de las zonas afectadas y se determina la zona a reconstruir
- Se procede a hacer la excavación mecánica o manual, para conformar la cimentaci6n, la caja para instalaci6n de subbase y el filtro inferior.
- Se funde la cimentaci6n en concreto, armada.
- Fundida la cimentación, se conforma el relleno en subbase y el filtro en gravilla
- Se ancla estructura metálica a cimentaci6n, y se conforma la estructura de cubierta
- Se localizan y ejecutan los muros, con dovelas, cinta superior de confinamiento
- Se realiza pañete interno cuidando de hacer las correspondientes mediacañas y pendientados
- Se instala la cubierta
- El elemento propuesto no cuenta con ninguna instalaci6n eléctrica, ni hidráulica.
- Las cantidades estimadas para valoraci6n del metro cuadrado de construcci6n, corresponden con el esquema básico que hace parte de estas especificaciones

ALCANCE.

lncluye mano de obra y suministro de materiales.
TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN. Según esquema básico anexo y según el alcance pactado con la interventoría, previo inicio de las obras.
MATERIALES. • Sub base • Concrete F'c = 3000 psi • Acero de refuerzo • Ladrillo liviano • Mortero de pega y pañete • Gravilla • Estructura metálica • Teja de zinc
EQUIPO. Herramienta menor
DESPERDICIOS. Incluidos ☒ Sí ☐ No
MANO DE OBRA. Incluidos ☒ Sí ☐ No
MEDIDA Y FORMA DE PAGO. Se medirá y se pagará por metro cuadrado (m2) ejecutado El costo incluye: • Materiales descritos en el numeral 10 • Equipos descritos en el numeral 11 • Mano de Obra • Transportes dentro y fuera de la obra

ITEM 2.1.4.79	RELLENO EN ARENA DE PEÑA PARA REDES (Incluye suministro, humedecimiento y compactación)
UNIDAD DE MEDIDA: M3	
DESCRIPCIÓN. Relleno localizado de suelo para redes por arena de peña, incluye material, extendido,	

humectación y compactación. Se dispondrá como cama de atraque de acuerdo a los planos de diseño.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

La excavación de la zanja debe estar completamente ejecutada, con las pendientes y dimensiones apropiadas avaladas por la interventoría.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Verificar niveles para terraplenes y rellenos.
- Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los pianos generales.
- Aprobar y seleccionar la arena de peña a instalar.
- Aprobar métodos para colocación y compactación del material.
- Aplicar y extender el material en capas horizontales de 10 cm.
- Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.
- Compactar por medio de equipos
- Instalación de la tubería en función de los planos del proyecto.
- Repetir el proceso de relleno y compactación del relleno de las redes hasta la altura definida en los planos de diseño.
- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.

ALCANCE.

Se incluye el suministro, extendido, humectación y compactación del material arena de peña, para el relleno de redes.

ENSAYOS A REALIZAR.

Lo establecido en la norma NP-040 de la EAB

TOLERANCIAS PAR.A ACEPTACIÓN.

Se verificará la calidad del material antes de ser instalado en la obra. Se verificará las dimensiones del relleno en planta y las cotas respectivas.

MATERIALES.

La arena de peña cumplirá con las siguientes propiedades:

- La arena de peña debe ser limpia, no plástica
- El porcentaje de finos no debe ser superior al 25%

La arena de peña debe cumplir con la siguiente granulometría

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
SI	ASTM (“)	
9.500	3-ago	100
4.760	N4	90 – 100
2.000	N10	75 – 100
0.420	N40	40 – 75
0.149	N100	10 – 45
0.074	N200	0 - 25

EQUIPO.

- Aplanador vertical.
- Herramienta menor.
- Minicargador.

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cabal cumplimiento de las exigencias de la presente especificación y de la correspondiente partida de trabajo

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

EAB (NP-040)

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida y de pago por m3.

ITEM 2.1.4.80 - 2.1.4.84 2.1.6.9 - 2.1.6.11	SUMINISTRO E INST. TUBERÍA Ø14" RDE 37 Y TUBERÍA Ø10" RDE 21

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Comprende las indicaciones a seguir para garantizar las condiciones requeridas para el proveedor e insumo suministrados y la instalación de tuberías de PVC Biaxial, adicionar comprende las condiciones de recibo, medida y pago de tuberías prefabricadas con el objeto de realizar el desvío de las redes de aguas negras provenientes de la estación de bombeo y de la red contra incendios del aeropuerto.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Previo a la instalación se deben verificar los niveles y alineación de tubería de acuerdo con detalles en planos; adicionalmente se debe disponer los niveles de la superficie de soporte.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Excavación: Las Tuberías deben instalarse según las profundidades y alineamiento definidos en los planos de diseño. El ancho de la zanja también está definido en los planos para construcción.
- Relleno: El fondo de la zanja debe prepararse de tal forma que asegure un apoyo estable, firme y uniforme a todo el largo de la Tubería. Cuando el fondo es inestable, debe excavarse una profundidad adicional y rellenarse con material adecuado coma fundación. Cuando hay presencia de rocas puntiagudas y grandes, estas deben ser removidas y proveer un mínimo de 100mm de apoyo con material adecuado. Nunca se debe instalar

la Tubería apoyada directamente sabre rocas o piedras grandes. Los materiales adecuados para el encamado pueden ser triturado de roca (angular), tamaño máximo de 3/4", canto rodado, tamaño máxim8 1.1/2", arena lavada, arenilla, recibo fino o material proveniente de la excavación si es adecuado. Su selección dependerá de la disponibilidad local y de la presencia o no de nive1 freático, caso en el cual debe usarse el primero. Alrededor de la Tubería y hasta 100 mm sabre la corona del tubo debe usarse un material fino, libre de piedras, compactado adecuadamente, usando pisones de mano. Después de cubrir al menos 300mm sobre la corona del tubo, puede usarse equipo de compactación mecánico. En todo caso se deben consultar los planos de diseño donde están definidas las dimensiones de la estructura de cimentación y las características de los materiales que la conforman.

- Ensamble: Limpiar cuidadosamente el espigo y la campana, lubricar de manera pareja la mitad del espigo, mover el espigo de tal forma que apenas penetre en la boca de la unión. Se debe asegurar que las tuberías estén perfectamente alineadas en ambos planos, no se debe tratar de introducir el espigo en ángulos. Empujar el espigo hasta la marca de entrada.

ALCANCE.

Comprende el suministro e instalación de tubería PVC Biaxial.

MATERIALES.

La tubería se fabrica en PVC, se deberá entregar los soportes de laboratorio del proveedor.

EQUIPO.

La herramienta necesaria para la instalación.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente instalado y aprobado por la interventoría.

MANTENIMIENTO.

El mantenimiento preventivo debe ser el estipulado por la empresa de servicios públicos que opera el acueducto. Pueden usarse los equipos de inspección y limpieza usualmente dedicados a estas actividades. Para mantenimiento correctivo, según sea el caso del daño específico, puede consultarse con PAVCO o la empresa que suministra la tubería.

ITEM 2.1.4.81	SACOS DE POLIPROPILENO DE 0.92M X 0.60 M PARA CONTENCION Y APOYO TUBERÍAS

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Suministro, relleno y colocación de sacos de polipropileno de 0.92m x 0.60m para contención y

apoyo de tuberías.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Aprobación del INTERVENTOR en cuanto a las actividades previas como el replanteo, alistamiento del terreno, tipo de material, fuente y medios de explotación, y vías de transporte.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Lleno de los sacos de polipropileno con material proveniente de la excavación.
- Colocación de los sacos sobre el terreno natural del bajo inundable.
- Se apila por capas estables hasta conformar la estructura requerida de acuerdo con las dimensiones y cotas establecidas en los planos o por el interventor.

ALCANCE.

El alcance de la presente actividad incluye la herramienta menor, retroexcavadora de llanta, materiales relacionados en la presente especificación y la mano de obra descrita en el análisis de precio unitario.

TOLERANCIAS PAR.A ACEPTACIÓN.

Los sacos a simple vista deben lucir ordenados, libres de herramientas, desperdicios propios de la labor, de la suciedad y de elementos extraños.

MATERIALES.

- Sacos de polipropileno de 0.92m x 0.60m
- Relleno de saco con material proveniente de la excavación

EQUIPO.

- Retroexcavadora de llanta
- Herramienta menor.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☐ Sí ☒ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Lo mencionado en la unidad de medida y su pago será por m3.

ITEM 2.1.4.82	ENTIBADO METALICO TIPO KRINGS

UNIDAD DE MEDIDA: M2/DÍA

DESCRIPCIÓN.

El entibado metálico tipo Krings puede ser tipo sistema de guías deslizantes o sistema K-S 100,.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Realizar un cerramiento con cinta de seguridad adecuado para delimitar la zona donde se realizará la actividad.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Sistema Corredera

- Este sistema debe ser manipulado con una excavadora, con un buen operador y levantados con cadenas o estrobos adecuados, de dos puntas, que consideren efectos dinámicos.
- Con la excavadora colocar sabre cuartones un par de rieles, uno frente a otro y unirlos mediante tres líneas de riostras lo más distanciadas posible una de otra. Insertar las riostras (cerradas) en los rieles y fijarlas mediante los pasadores de 40 mm de diámetro y los seguros. Los pasadores deben colocarse de arriba hacia abajo, de modo que el seguro quede en la parte inferior; si se llega a caer el seguro el pasador no se cae. Una vez armada el par de rieles con las riostras se da la medida interior requerida girando las riostras. La parte inferior de los rieles debe quedar uno 8 a 10 cm más abierta que la parte superior, de manera que estos penetren cortando el terreno. Todos las pares de rieles que se armen deben tener las mismas medidas interiores, de modo que las paneles encajen en estos perfectamente.
- Se hace una pre-excavación de aproximadamente 1.0 a 1.5 m de profundidad y unos 50 cm más larga que el módulo (4 m) y del ancho de la zanja.
- Con la misma excavadora se instala el primer par de rieles en forma vertical teniendo la precaución de que queden bien alineados, uno frente al otro.
- Se inserta un panel por la guía exterior de cada riel. La distancia que quede entre los paneles en el sector de los rieles se debe repetir en el sector libre de los paneles, de modo que el riel siguiente encaje perfectamente.
- Se instala el segundo par de rieles (de arriba hacia abajo) insertando la guía exterior en cada uno de los paneles, con lo que queda conformado el primer módulo.
- Con la excavadora se excava al interior del módulo empujando hacia abajo, con el balde, cada panel y cada riel en forma alternada en la medida que aumenta la profundidad, hasta que la parte superior de los paneles llegue a nivel de terreno. Para proteger los paneles se debe colocar sobre estos la viga de protección sobre la cual cargara el balde.
- Se insertan otros dos paneles por las guías interiores de los rieles y se continúa la excavación empujando solo los paneles interiores y los rieles hasta llegar a la profundidad requerida. Los paneles no deben sobresalir de los rieles más de 50 cm hacia abajo.
- Terminada la instalación del módulo las riostras deben quedar en forma horizontal, perpendicular a los rieles.
- A continuación, se repiten la secuencia anterior para instalar los módulos siguientes.
- Por el interior de la entibación se ejecutan los trabajos de preparación de terreno, colocación de tubas y relleno compactado.
- Junto con el relleno compactado se van levantando los paneles y los rieles, comenzando par los paneles interiores.

Sistema cajón KS 100

- Este sistema se compone de dos paneles base KS 100 de 3.50m de largo por 2.40m de alto y dos paneles realza KS 100 de 3.50m de largo por 1,50m de alto. Los paneles van unidos entre si mediante riostras que se fijan a los rieles incorporados a estos mediante

pasadores, formando así los módulos o cajones. Cuando se requiera utilizar el módulo realza, este se fija al módulo base mediante acoples metálicos asegurados con pasadores.

- El peso de cada módulo base es de 2.07 ton. y deben ser manipulados con una excavadora de aproximadamente 20 ton, con un buen operador y levantados con cadenas adecuadas, de cuatro puntas, que consideren efectos dinámicos.
- Colocar los dos paneles base que conforman el módulo base en forma horizontal, con los rieles hacia arriba, sobre una superficie firme (suelo).
- En el primer panel insertaren cada riel un par de articulaciones (en los agujeros más alejados) y fijarlos con los pasadores Ø 40 mm y asegurarlos con las chavetas o seguros de fierro.
- Colocar sobre cada articulación una riostra, cerrada (y extensión de riostra si se requiere mayor ancho) y fijarlas con los pasadores Ø 20 mm y asegurarlos con las chavetas o seguros de fierro. Todas las riostras deben tener la misma apertura.
- En el segundo panel insertar las articulaciones (igual que en el primero).
- Levantar con la excavadora mediante las eslingas el segundo panel y voltearlo hacia abajo
- Enganchar las cuatro puntas de la eslinga en las cuatro esquinas de segundo panel, levantarlo y situarlo sobre el primer panel hacienda coincidir las articulaciones con las riostras.
- lnsertar las riostras y extensiones de riostras en las articulaciones y fijarlas con las pasadores y seguros
- Regular la apertura de las riostras al ancho de la excavación. La distancia entre los paneles debe ser aproximadamente 8 cm mayor en la parte inferior (sector cuchilla) que, en la parte superior, de modo que la cuchilla baje cortando el terreno, de lo contrario el cajón tiende a apretarse y es muy difícil bajarlo con el riego de doblar las riostras per el exceso de carga.
- Terminado el montaje de cada cajón se recomienda dejarlos al lado de la excavación en forma paralela a esta, de modo que la excavadora los tome sin tener que trasladarse del lugar de excavación.
- El montaje del cajón extensión se realiza igual que el cajón base, pero se instala solo una riostra en cada riel del panel y se une al panel base mediante acoples y pasadores metálicos.
- Para el desmontaje del cajón se realiza el proceso a la inversa.

ALCANCE.

El alcance de la presente actividad incluye la herramienta menor, retroexcavadora, el alquiler del entibado por mes, cama baja y la mano de obra relacionada en el APU

TOLERANCIAS PAR.A ACEPTACIÓN.

El sistema de entibado debe mantenerse rígido

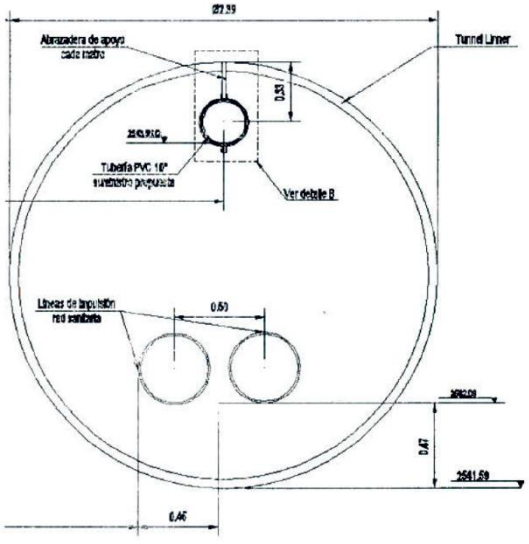
MATERIALES.

- Alquiler entibado

EQUIPO.

- Herramienta menor.

• Retroexcavadora
DESPERDICIOS. Incluidos ☒ Sí ☐ No
MANO DE OBRA. Incluidos ☒ Sí ☐ No
MEDIDA Y FORMA DE PAGO. Lo mencionado en la unidad de medida y su pago será por m3.

ITEM 2.1.4.83 2.1.6.10	INSTALACION SOPORTE TUBERÍA RED CONTRAINCENDIOS
UNIDAD DE MEDIDA: UN	
DESCRIPCIÓN. Soporte adecuado para la instalación de la tubería que cruza internamente el tunnel linner..	
ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN. Aprobación del INTERVENTOR en cuanto a las actividades de ubicación y nivelación de la tubería	
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN. • Asegurar que el soporte se acople adecuadamente en todo el diámetro de la tubería y que el punto de anclaje tenga la resistencia necesaria para soportar la tubería en condiciones de trabajo. • Colocarlos soportes de acuerdo con los planos y especificaciones. 	
ALCANCE. El alcance de la presente actividad comprende el equipo y la mano de obra relacionada en el	

Análisis de precio Unitario.
TOLERANCIAS PAR.A ACEPTACIÓN. Verificar la correcta instalación del soporte de tubería.
EQUIPO. Planta eléctrica y reflectores.
DESPERDICIOS. Incluidos ☐ Sí ☒ No
MANO DE OBRA. Incluidos ☒ Sí ☐ No
REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES. Planos del proyecto
MEDIDA Y FORMA DE PAGO. La medida será la contenida en el numeral 3 de la presente comunicación y su forma de pago será

2.1.5. TRASLADO PROVISIONAL DE REDES SECAS SISTEMA ELECTRICO

ITEM 2.1.5.1	SUMINISTRO TUBOS Φ 6" PVC, TIPO TDP PARA DUCTOS Φ 6"
UNIDAD DE MEDIDA: ML	
DESCRIPCIÓN. Esta especificación cubre los requisitos que se deben seguir para el suministro, condiciones de recibo, medida y pago de tuberías prefabricadas y sus respectivos accesorios con el objeto de construir o renovar redes. El suministro, transporte, cargue y descargue de todas las tuberías y accesorios, estará a cargo del Contratista.	
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN. El proponente deberá cumplir con las especificaciones generales sobre normas y materiales estipuladas en esta sección de la especificación. Todas las tuberías y accesorios suministrados dentro del alcance del trabajo deben ser nuevas, sin uso, adecuadamente elaborados, libres de defectos y totalmente apropiados para el uso pedido.	
TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN. El Contratista deberá suministrar las tuberías de acueducto, en los diámetros mostrados en los planos y en la calidad o clases indicadas en los mismos o por el CONTRATANTE. El CONTRATANTE revisará detalladamente los tubos suministrados y rechazará los que estén rotos o que presenten agrietamientos, torceduras o que a simple vista muestren mal estado o mal acabado a juicio del CONTRATANTE.	
MATERIALES. • Ducto eléctrico y telefónico TDP6”.	

- Adaptador Terminal Conduit PVC 6” campana.

NORMAS PARA EL SUMINISTRO DE TUBERÍAS

Cuando no se haga referencia a alguna norma específica, el equipo y los elementos suministrados por el Contratista deberán cumplir los requisitos de las normas aplicables que se mencionan en el siguiente orden de prioridades:

- ICONTEC Instituto Colombiano de Normas Técnicas.
- AWWA American Water Works Association
- ASTM American Society for Testing and Materials
- ASME American Society of Mechanical Engineers
- ANSI American National Standard Institute
- AISC American Institute of Steel Construction
- SSPC Steel Structures Painting Council 8. NACE National Association of Corrosion Engineers
- ACI American Concrete Institute
- 1PCA Portland Cement Association
- AWS American Welding Society
- ISO International Organization for Standardization

TRANSPORTE, MANEJO Y ALMACENAMIENTO.

El Contratista será responsable por todos los arreglos necesarios para transportar todos los elementos del suministro desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega. Estos arreglos incluyen el cargue y descargue en cualquier sitio de almacenamiento intermedio o punto de transferencia en la ruta de transporte, el cargue y descargue en las bodegas o patios de almacenamiento que el CONTRATANTE disponga, en lo posible el suministro se dispondrá en lugares cercanos al sitio de montaje. El descargue en el sitio de montaje, el almacenamiento, trámites de aduana, seguros para cubrir todos los riesgos desde su planta de fabricación hasta los sitios de entrega y demás trámites y gestiones que sean necesarios para entregar todos los elementos del suministro a satisfacción del CONTRATANTE. Se entiende a este respecto que el Contratista tiene plenos conocimientos de las facilidades de transporte y de los requisitos exigidos por el Ministerio del Transporte y demás autoridades colombianas competentes, de las cuales deberá obtener los permisos correspondientes en caso necesario, para asegurar el puntual cumplimiento del Programa de Entregas.

INSPECCIÓN Y PRUEBAS EN FÁBRICA

Todas las tuberías, sin limitación de ningún tipo serán sometidas a inspección y prueba. Todas las tuberías, deberán ser marcadas con un código, el cual deberá corresponder con el indicado en los planos aprobados y deberá aparecer en todos los certificados de inspección y prueba. Las propiedades físicas y químicas de los materiales empleados en la fabricación de la tubería y piezas especiales serán verificadas siguiendo los procedimientos de prueba establecidos en las normas bajo las cuales la tubería y los demás elementos sean fabricados y con lo estipulado en estas especificaciones.

SUMINISTRO DE TUBERIA EN PVC

La tubería debe cumplir los requisitos establecidos en la norma NTC 382 Plásticos. Tubos de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) clasificados según la presión (Serie RDE). Adiconalmente es viable la utilización de tubería de policloruro de vinilo orientado que cumpla con las especificaciones de la

norma "ASTM F1483 Standard specification for oriented poly(Vinyl chloride), PVCO, pressure pipe". Las uniones con sellos elásticos (empaques) para tubería de PVC deben estar instalados en la tubería a menos que se indique lo contrario y deben cumplir con la norma NTC 2295 Uniones con sellos elastoméricos flexibles para tubos plásticos empleados para el transporte de agua a presión. Las uniones con sellos elásticos (empaques) para tubería de PVC-O deben estar instalados en la tubería a menos que se indique lo contrario y deben cumplir con la norma NTC 2295 Uniones con sellos elastoméricos flexibles para tubos plásticos empleados para el transporte de agua a presión. 10A.2

SUMINISTRO DE ACCESORIOS EN PVC

Los accesorios para Tuberías de Policloruro de Vinilo Orientado deben cumplir con las especificaciones de la norma NTC 382 Plásticos. Tubos de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) clasificados según la presión (Serie RDE). 10A.3

SUMINISTRO DE TUBERIA EN PEAD.

La tubería debe cumplir con los requisitos de la norma NTC 4585 Tubos de polietileno para distribución de agua. Especificaciones. Serie métrica. Para el caso de domiciliarias la tubería debe cumplir con los requisitos de la norma NTC 3694 Plásticos. Tubos tipo CTS de polietileno.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La presente especificación además de la totalidad de suministros necesarios para la correcta ejecución de las obras consideradas incluye la totalidad de los costos derivados de impuestos, licencias, trámites administrativos, certificaciones y en general todos los necesarios para la correcta ejecución de las actividades objeto de la presente especificación. La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de este ítem de la Lista de Cantidades y Precios es el suministro de las tuberías y accesorios para acueducto de acuerdo a lo estipulado en la presente especificación, el suministro de toda la mano de obra, transportes, maquinaria, planta, materiales y equipos requeridos para la ejecución de todo lo que sea necesario para la fabricación y suministro de las tuberías y los accesorios de acueducto a satisfacción del CONTRATANTE. En el caso que el suministro sea por parte de él CONTRATANTE, el Contratista deberá suministrar los materiales no suministrados por aquel, para la ejecución de todo el trabajo que sea necesario para el manejo, almacenamiento (si es el caso) de la tubería, de acuerdo con lo estipulado en estas especificaciones.

La medida para el pago del suministro de tubería y suministro de accesorios para redes será, para el caso de tubería, la longitud total en metros (m) con aproximación al centímetro de cada clase de tubería y diámetro de la tubería que haya sido aprobada por el CONTRATANTE, de acuerdo con lo especificado en este Capítulo y lo mostrado en los planos; para el caso de los accesorios será la unidad (Un) suministrada a satisfacción del CONTRATANTE, de acuerdo con lo estipulado en las Especificaciones Técnicas, el suministro de los accesorios debe incluir todos los aditamentos requeridos para su correcta instalación, tales como empaques tornillos, pernos entre otros.

ITEM 2.1.5.2 2.1.5.3	BANCO DE DUCTOS 4X6" PVC, TIPO TDP AREAS CON PAVIMENTO (NO INCLUYE SUMINISTRO TUBOS PVC Φ 6"), BANCO DE DUCTOS 4x6" PVC, TIPO TDP AREAS NO PAVIMENTO (No incluye suministro tubos PVC Φ 6")

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Excavación e instalación de banco de 4 ductos de 6” TDP, en zona de andén en con pavimento.

Incluye excavación y reconstrucción.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

El ancho de las zanjas donde se instalan ductos debe estar de acuerdo con la disposición, diámetros y número de ductos según se indican en las Normas CS 207 a CS 221.

La profundidad de las zanjas tiene en cuenta los requerimientos de esfuerzos a que puedan estar sometidos los ductos según el sitio donde estén instalados. Ver Normas CS 207 aCS 221.

Si al hacer la excavación de la zanja se encuentra en el fondo, material de mala calidad como arcillas expansivas, por ejemplo, se debe extraer y rellenar con recebo compactado en una profundidad de sobre excavación de 30 cm.

El fondo de la zanja debe ser uniforme y debe compactarse para evitar posibles pandeos de la canalización.

Los ductos más profundos deben descansar uniformemente sobre lechos nivelados y compactados. Se debe colocar una capa de arena de peña con un espesor mínimo de 4 cm en el fondo de la zanja.

Las uniones de ductos dentro del tendido de la ductería deben quedar traslapadas, nunca deben quedar una sobre otra. Los espacios entre ductos deben ser llenados exclusivamente con arena de peña compactada, libre de piedras.

Para mantener la separación entre ductos, se deben colocar estacas o guías de madera de mínimo 4 centímetros de espesor, a lado y lado de cada tramo de ducto y rellenar con arena de peña cada una de las filas de ductos instalados horizontalmente, para luego retirar las estacas.

Después de haber colocado una capa de 20 cm de material de relleno sobre la primera fila de ductos (la más superficial), se debe compactar el material con “vibro compactador manual“ o “pisón“ y así sucesivamente en capas de 15 cm hasta la superficie, donde aplique.

El relleno de las zanjas por encima de la arena que cubre los ductos, se hará según el caso en capas de materiales de la misma excavación o de materiales seleccionados y compactados, ver Normas CS 207 a CS 221.

La excavación se debe entibar cuando exista la posibilidad de derrumbes. Los entibados serán retirados cuando la excavación haya sido rellenada y compactada.

El tendido de los ductos se ha de efectuar lo más recto posible. En caso de cambio de dirección se debe construir una caja para tal efecto.

Al llegar a una de las cajas, los ductos deberán estar provistos de campanas para Ductos de PVC-TDP, o de boquillas terminales para ductos de acero galvanizado, ver Norma CS 205.

Los ductos de reserva deben taponarse a fin de mantenerlos libres de basura, tierra, etc. Ver tapones en Normas CS 201 y CS 201-1.

Como señal preventiva de presencia de ductos eléctricos instalados, se debe colocar a lo largo de la zanja a una profundidad de 50 cm de la superficie del relleno, la banda plástica especificada en la Norma CS273.

En terrenos planos los ductos se deben instalar con una pendiente del 3% entre cajas. En terrenos escarpados la ductería no debe tener una pendiente superior al 30%, ver NormaCS 282.

Se deben construir desagües en las cajas de inspección para acometidas de MT y BT, en la parte más baja de cada proyecto y donde se requiera. Los desagües deben construirse en tubería de 1½” a 2½” de diámetro y conectarse a la red de aguas lluvias de la vía.

Cuando la red de aguas lluvias se encuentre a nivel superior al piso de la cámara de inspección, se debe construir una cámara sencilla intermedia, en la cual la ductería y el drenaje tengan un nivel superior a la red de aguas lluvias.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Por encima del nivel superior de la cimentación de la ductería o tubería, hasta el nivel de la placa o acabado, se debe colocar sub.-base granular SBG 4.

SUB BASE GRANULAR SBG- 4:

- Relleno clasificado SBG- 4, deberá estar libre de terrones de arcilla, material orgánico, basuras, escombros u otros elementos objetables.
- El desgaste del material determinado mediante la Máquina de los Ángeles, no podrá ser superior al 50%
- El contenido de la materia orgánica debe ser inferior al dos por ciento 2%
- La fracción del material de relleno clasificado tipo SBG-4 deberá presentar un límite liquido menor del 25% y un índice de plasticidad menor de 6%

RELLENO CLASIFICADO BG- 2

- Relleno clasificado BG- 2, deberá estar libre de terrones de arcilla, material orgánico, basuras, escombros u otros elementos objetables.
- El desgaste del material determinado mediante la Máquina de los Ángeles, no podrá ser superior al 45%
- La fracción del material de relleno clasificado tipo BG- 2 deberá presentar un límite liquido menor del 25% y un índice de plasticidad menor de 3%

RELLENO CLASIFICADO B-0200:

- Relleno clasificado B-0200, deberá estar libre de terrones de arcilla,material orgánico, basuras, escombros u otros elementos objetables.
- El desgaste del material determinado mediante la Máquina de los Ángeles, no podrá ser superior al 50%
- El contenido de la materia orgánica debe ser inferior al dos por ciento 2%
- La fracción del material de relleno clasificado tipo B-0200 deberá presentar un límite liquido menor del 40% y un índice de plasticidad menor de 12%

ENSAYOS A REALIZAR

BASE GRANULAR SBG- 4:

El material se colocará y extenderá en capas no mayores de 0.20 m de espesor, medido antes de la compactación. El material se humedecerá si esto fuere necesario, hasta obtener un contenido de humedad cercano al óptimo y se compactará a un mínimo de 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Proctor modificado.

MATERIALES.

ÍTEM 2.1.5.2.

- Afirmado A-1.
- Alambre negro No.1.
- Concreto simple f'c=21 MPa.
- Guía para ducto.
- Acero figurado de 60.000.

- Instalación de terminales y emboquillado.

ÍTEM 2.1.5.2.

- Afirmado A-1.
- Árido fino (mezcla de arena y grava).
- Cinta plástica señalización X 500MTS.
- Guía para ducto.
- Instalación de terminales y emboquillado.

EQUIPOS

ÍTEM 2.1.5.2 Y 2.1.5.3.

- Canguro.
- Herramienta menor.
- Retrocargador (pajarita).
- Sonda acero X 50m.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

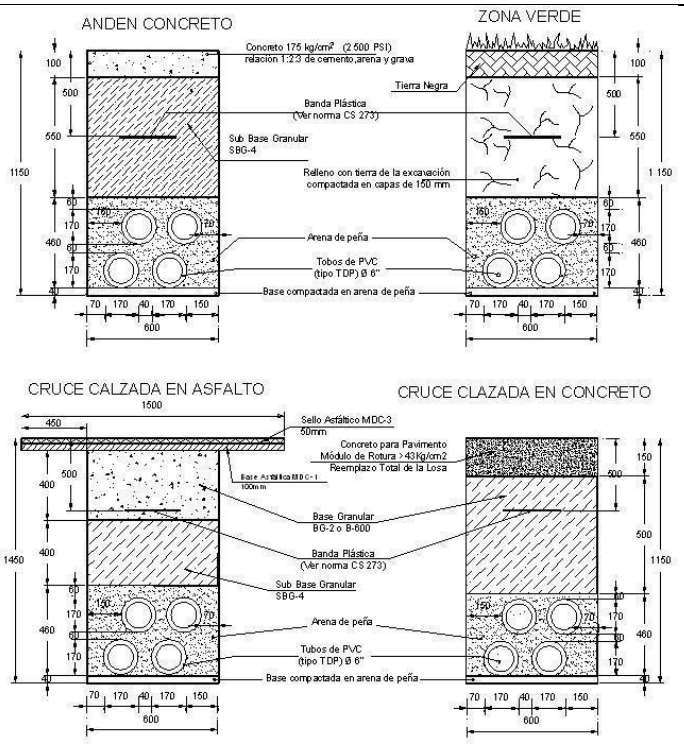
MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Metro lineal instalado

OTROS.



ITEM 2.1.5.5	EMPALME MT PARA CABLE 4/0 Cu, 15KV, XLPE (incluye suministro e instalación)

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Este ítem es para el EMPALME MT PARA CABLE 4/0 Cu, 15KV, XLPE

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Se debe revisar que las cámaras y puntos de empalme se encuentren libres y des energizados.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Se debe realizar la maniobra con personal altamente calificado en el manejo de líneas de MT.

ALCANCE.

Instalación de empalmes para cables4/0 Cu, 15 KV, XLPE.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

- Temperatura de operación 90 grados.
- Tensión de operación 15 KV
- Nivel de aislamiento 100%

EQUIPO.

• Herramienta Menor
DESPERDICIOS. Incluidos ☒ Sí ☐ No
MANO DE OBRA. Incluidos ☒ Sí ☐ No
REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES. CENTELSA
MEDIDA Y FORMA DE PAGO. Metro lineal instalado

2.1.6. REDES DE ÁGUAS RESIDUALES Y RED CONTRAINCENDIO

ITEM 2.1.6.1	SUMINISTRO TUBERIA BIAXIAL PVC 6" RDE 37
UNIDAD DE MEDIDA: ML	
DESCRIPCIÓN. Tubería en PVC Biaxial	
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN. Suministrar tubería biaxial PVC 6” RDE 37, se realizarán los ensayos que la interventoría crea pertinentes.	
MATERIALES. • Tubería PVC biaxial 6” RDE 37. • Soldadura PVC.	
MEDIDA Y FORMA DE PAGO. Se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente instalado y aprobado por la Interventoría.	

ITEM 2.1.6.2	INSTALACIÓN Tubería PVC Biaxial 6" RDE 37
UNIDAD DE MEDIDA: ML	
DESCRIPCIÓN. Tubería en PVC Biaxial	
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN. Excavación: Las Tuberías deben instalarse según las profundidades y alineamiento definidos en los planos de diseño. El ancho de la zanja también está definido en los planos para construcción.	

Relleno: El fondo de la zanja debe prepararse de tal forma que asegure un apoyo estable, firme y uniforme a todo lo largo de la Tubería. Cuando el fondo es inestable, debe excavarse una profundidad adicional y rellenarse con material adecuado como fundación. Cuando hay presencia de rocas puntiagudas y grandes, estas deben ser removidas y proveer un mínimo de 100mm de apoyo con material adecuado. Nunca se debe instalar la Tubería apoyada directamente sobre rocas o piedras grandes. Los materiales adecuados para el encamado pueden ser triturado de roca (angular), tamaño máximo de 3/4'', canto rodado, tamaño máximo 1.1/2'', arena lavada, arenilla, recebo fino o material proveniente de la excavación si es adecuado. Su selección dependerá de la disponibilidad local y de la presencia o no de nivel freático, caso en el cual debe usarse el primero. Alrededor de la Tubería y hasta 100 mm sobre la corona del tubo debe usarse un material fino, libre de piedras, compactado adecuadamente, usando pisones de mano. Después de cubrir al menos 300mm sobre la corona del tubo, puede usarse equipo de compactación mecánico. En todo caso se deben consultar los planos de diseño, donde están definidas las dimensiones de la estructura de cimentación y las características de los materiales que la conforman.

Ensamble: Limpiar cuidadosamente el espigo y la campana, lubricar de manera pareja la mitad del espigo, mover el espigo de tal forma que apenas penetre en la boca de la unión. Se debe asegurar que las tuberías estén perfectamente alineadas en ambos planos, no se debe tratar de introducir el espigo en ángulos. Empujar el espigo hasta la marca de entrada.

MATERIALES.

- Arena de río.

EQUIPO.

- Herramienta menor.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro lineal (ML) debidamente instalado y aprobado por la Interventoría.

ITEM 2.1.6.3 2.1.6.4-2.1.6.5	PROTECCIÓN CON CONCRETO F'C=28 Mpa PARA CONDUCCIONES, INSTALACION CAJA PARA VALVULA TIPO CHOROTE TRAFICO PESADO, INSTALACION TAPA VALVULA TIPO CHOROTE TRAFICO PESADO

UNIDAD DE MEDIDA ITEM 2.1.6.3: M3

UNIDAD DE MEDIDA ITEM 2.1.6.4: UN

UNIDAD DE MEDIDA ITEM 2.1.6.5: UN

DESCRIPCIÓN.

La red de abastecimiento hacia el occidente del aeropuerto El Dorado, que está localizada por el costado sur de la vía de servicio a lo largo de la cual están conectados los hidrantes de este sector. Dada la necesidad de reemplazar esta red por la construcción de la calle de rodaje y el deprimido que servirá para dar continuidad a la vía de servicio, la red de suministro deberá relocalizarse y reemplazarse. La información para el análisis de la red y el diseño de la modificación fue tomada del plano "suministro Hito 7 CG3-G150- GF-200" del consolidado de redes, entregado por OPAIN.

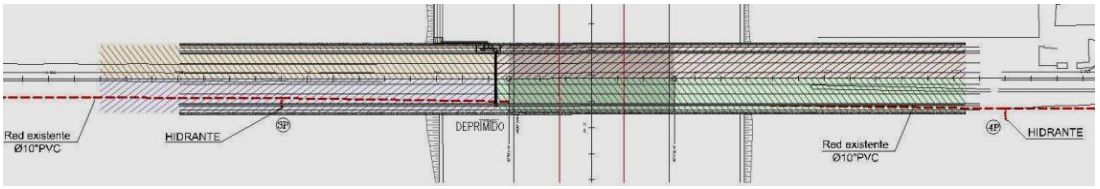
ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

La red de distribución localizada a lo largo de la vía de servicio, permite el suministro al sector de

prueba de motores y a la nueva PTAR; a lo largo de dicha red se encuentra una serie de hidrantes que conforman la red contraincendios de este sector. La red está conformada por tubería PVC RDE 26 de 10”, se encuentran cinco hidrantes de 6”, los cuales están separados entre 150m y 350m.

Al occidente del deprimido, la red se mantiene en tubería de 10” hasta el inicio de la zona de pruebas de motores, donde conforma un circuito en tuberías de 10” y 6”, donde se encuentran instalados siete hidrantes.

En el sector de influencia del deprimido tienen presencia dos hidrantes y según el diseño del paso deprimido, el localizado al oriente se encuentra antes del inicio de la rampa, y el otro se encuentra en el sector directo del deprimido. En la ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. se presenta la planta general, donde se indican la red de distribución y los hidrantes existentes, que tienen afectación directa por la construcción del deprimido.



DISEÑO DE LA RED PROPUESTA

Por tal razón la red de suministro debe desplazarse del sitio actual y se define su paso a través del “tunnel linner” utilizado para el paso de la red de desvío de aguas residuales del aeropuerto. Esta estructura estará localizada al costado norte del deprimido, con un diámetro de 2,39m. En la Figura 1 se presenta la planta del deprimido y de la ubicación del tunnel linner.

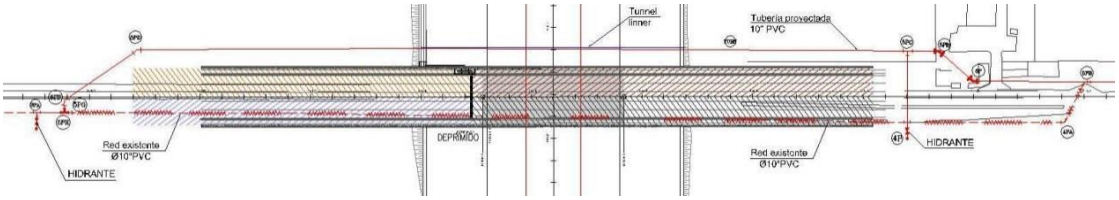


Figura 1. Ubicación propuesta de la red contraincendios

Para el desvío se tiene previsto el uso de tubería PVC Biaxial RDE 37, iniciando el traslado de la red desde la abscisa K0+745 de la vía de servicio, donde se instalará el empate con la red existente, se continuará por el costado norte de la vía hasta la abscisa K0+700 donde con un codo de 45º se cambiará la dirección de la tubería hasta la posición del tunnel linner, donde con otro codo se hará el cambio en dirección para lograr el paso por esta estructura. La alimentación del hidrante localizado en la abscisa K0+670 se realizará por medio de una derivación en 6” que cruzará la vía se servicio.

La tubería pasará por el tunnel linner, soportada de la clave de la tubería corrugada por medio de abrazaderas que puedan ajustarse en altura, debido a la posibilidad de asentamiento que pueda sufrir esta estructura, debido a la precarga realizada en el sector, necesaria para la conformación de las calles de rodaje.

A la salida del tunnel linner, la tubería volverá a cruzar la vía de servicio para mantenerse por el costado sur de la vía. Unos metros más adelante se instalará el hidrante 3P, empatar con la tubería existente en la abscisa K0+290.

DISEÑO DE ANCLAJES:

Para el diseño de anclajes únicamente se toman los de curva horizontal y los de curva vertical inferior puesto que no hay curva vertical superior ni curvas largas. La presión se maneja con las normas del Acueducto, la cual establece que la tubería debe tener una presión estática máxima de 50 m.c.a y una presión dinámica mínima de 10 m.c.a.

Curva vertical inferior:

Dado que el tunnel linner se encuentra localizado a una altura prácticamente igual que la el terreno natural actual, el cambio en alineamiento vertical de la tubería no tendrá un cambio significativo, razón por la cual se descartan los anclajes de curvas verticales.

Curva Horizontal:

El cálculo de anclajes de curva horizontal se hace según norma NS-0.60 E.A.A.B., para el cual se utiliza un coeficiente entre suelo y concreto de 0.50 y una capacidad de soporte de suelo natural de 1.20 Kg/cm2 y una presión de servicio igual a 50 m.c.a (equivalente a 71.10 PSI), los resultados se presentan en la Tabla 1. Se utiliza la hoja de cálculo suministrada por PAVCO.

Tabla 1. Diseño de anclajes curva horizontal

Diámetro (cm)	Velocidad (m/s)	Ángulo (°)	Presión de Servicio (PSI)	Presión de Servicio (kg/cm^2)	Empuje Dinámico Producido (kg)	Empuje Hidros-tático Producido (kg)	Empuje Total (kg)	L (cm)	h (cm)	s (kg/cm^2)	s' (kg/cm^2)	m	Peso Anclaje (kg)	Empuje a Resistir (kg)	VolumenUnitario de Concreto (m^3)	Volumen Total de Concreto (m^3)
25.40	1.50	45.00	71.10	5.00	8.90	1938.63	1947.53	75.0	75	1.20	0.30	0.50	737.50	2065.25	0.38	0.38
25.40	1.50	45.00	71.10	5.00	8.90	1938.63	1947.53	75.0	75	1.20	0.30	0.50	737.50	2065.25	0.38	0.38
25.40	1.50	90.00	71.10	5.00	16.45	3582.12	3598.57	135.0	75	1.20	0.30	0.50	1327.50	3717.45	0.68	0.68
25.40	1.50	45.00	71.10	5.00	8.90	1938.63	1947.53	140.0	75	1.20	0.30	0.50	1376.67	3855.13	0.71	0.71
25.40	1.50	45.00	71.10	5.00	8.90	1938.63	1947.53	75.0	75	1.20	0.30	0.50	737.50	2065.25	0.38	0.38
25.40	1.50	90.00	71.10	5.00	16.45	3582.12	3598.57	135.0	75	1.20	0.30	0.50	1327.50	3717.45	0.68	0.68
25.40	1.50	90.00	71.10	5.00	16.45	3582.12	3598.57	135.0	75	1.20	0.30	0.50	1327.50	3717.45	0.68	0.68
													TOTAL CONCRETO			**3.89**

MATERIALES

ÍTEM 2.1.6.3.

- Concreto (280 kg/cm2) 4000 PSI / 28 MPA.
- Antisol.

EQUIPO

ÍTEM 2.1.6.3.

- Vibrador de concreto.
- Herramienta menor.

ÍTEM 2.1.6.4 y 2.1.6.5

- Herramienta menor.

ITEM 2.1.6.6	PRUEBA DE PRESIÓN TUBERIA 10”

UNIDAD DE MEDIDA: UN

DESCRIPCIÓN.

Para el Consorcio Dorado es importante determinar el estado de las tuberías instaladas con anterioridad, por este motivo es necesario realizar la prueba de presión en la tubería de 014" PVC y 010" PVC de aguas residuales y red contra incendios respectivamente, tubería instalada dentro del sistema de Tunnel Liner.

Presurizar el Tunnel Linner hasta el nivel máximo de la presión estática que va a soportar el mismo de acuerdo a la ficha técnica entregada por el fabricante, con el fin de verificar si existen o no fugas superiores a los límites permisibles y si existen problemas en las uniones, las juntas, los accesorios, etc.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

- Reconocer las áreas donde se va a realizar la prueba hidrostática.
- Conocer la ficha técnica de la tubería a probar.
- Determinar la presión de la prueba hidrostática y tiempo de duración de la misma.
- Asegurar la hermeticidad en los extremos de la tubería que se va a probar hidrostáticamente.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Es necesario la intervención de la red instalada, esto con el fin de verificar las condiciones en las que se encuentra la tubería, es necesario la instalación de válvulas y tapones los cuales garanticen la prueba, de igual forma se deben instalar manómetros, los cuales indicaran las presiones a las cuales la tubería se encontrara en el momento de la prueba; en necesario que a lo largo dela tubería se instalen válvulas tipo ventosa doble acción, para la entrada y salida de aire. La prueba será realizada en cada red independiente.

ALCANCE.

Lo que se incluye en el APU para su ejecución

MATERIALES.

Consumibles (estopa, limpiador, empaques, etc.)

EQUIPO.

- Bomba con juego de mangueras Ø ½""
- Tanque de almacenamiento temporal capacidad 2.000 galones
- Balones para oclusión tubería Ø 10"
- Balones para oclusión tubería Ø 14"
- Planta eléctrica
- Juego de llaves de diferentes tamaños
- Vehículo

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

RAS 2000

NTC 1500

Normas Empresa de Acueducto de Bogota

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Lo mencionado en la unidad de medida y su pago se dará una vez se entregue a la Interventoría

el registro de prueba

2.2. EXCAVACIONES

2.2.1 EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN

ITEM 2.2.1.1	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACIÓN, RETIRO Y DISPOSICION

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el Interventor.

Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal o descapote y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de realizar las excavaciones de la explanación y terraplenes.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte del Interventor, de los trabajos de localización, desmonte, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales, cercas de alambre y demás obstáculos que afecten la ejecución de las obras del proyecto.

No se deberá acudir al uso de sistemas de excavación que pudieran dañar excesivamente el terreno adyacente. Durante la ejecución de los trabajos se tomarán, en todos los casos, las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia o estabilidad del terreno no excavado. En especial, se atenderá a las características tectónico-estructurales del entorno y a las alteraciones de su drenaje y se adoptarán las medidas necesarias para evitar fenómenos como inestabilidad de taludes en roca o de bloques de la misma, debida a voladuras inadecuadas; deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación; encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras o taludes provisionales excesivos.

Las obras de excavación deberán avanzar en forma coordinada con las de drenaje del proyecto, tales como alcantarillas, desagües y descoles de cunetas y construcción de filtros.

La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal, que asegure la utilización de todos los materiales aptos y necesarios para la construcción de las obras señaladas en los planos del proyecto o indicadas por el Interventor.

La excavación de la explanación se deberá ejecutar de acuerdo con las secciones transversales del proyecto o las modificadas por el Interventor. Todo sobre-excavación que haga el Constructor, por negligencia o por conveniencia propia para la operación de sus equipos, correrá por su cuenta y el Interventor podrá suspenderla, si lo estima necesario, por razones técnicas o económicas.

Cualquier daño no previsto a una estructura o construcción existente causado por la ejecución de los trabajos de excavación deberá ser asumido por el Constructor, quién deberá reponer el bien a entera satisfacción de su propietario.

En la construcción de terraplenes sobre terreno inclinado o a media ladera, el talud de la superficie existente se deberá cortar en forma escalonada de acuerdo con los planos o las instrucciones del

Interventor.

Cuando la altura de los taludes y la calidad del material por excavar lo exijan, se deberán proyectar terrazas con una pendiente no inferior al 4% hacia el interior del talud a una cuneta que debe recoger y encauzar las aguas superficiales. El ancho mínimo de la terraza deberá ser tal, que permita la operación normal de los equipos de construcción.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

El trabajo de excavación se dará por terminado cuando el alineamiento, el perfil y la sección estén de acuerdo con los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la excavación no será menor que la distancia señalada en los planos o modificada por el Interventor. La cota de cualquier punto de la subrasante conformada y terminada no deberá variar en más de tres centímetros (3 cm) con respecto a la cota proyectada, medida verticalmente hacia abajo y, en ningún caso, la cota de subrasante podrá superar la cota del proyecto. Las cotas de fondo de las cunetas, zanjas y canales no deberán diferir en más de tres centímetros (3 cm) de las proyectadas

EQUIPO.

- Retroexcavadora hidráulica cadenas 135 CV.
- Volqueta 14 M3.

El Constructor propondrá, para consideración del Interventor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida será el metro cúbico (m3), aproximado al metro cúbico completo, de material Excavado en su posición original.

Si el cómputo de la fracción decimal es igual o mayor a cinco décimas (≥ 0.5), la aproximación al M3 completo se hará por exceso y si es menor a cinco décimas (< 0.5) se hará por defecto.

Todas las excavaciones para explanación, serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, original o modificado, verificadas por el Interventor antes y después de ser ejecutado el trabajo de excavación

Si el Constructor, en virtud de la continuación con los trabajos previstos, modifica el perfil de la excavación antes de que el Interventor realice la medición, se deberá a venir a lo que unilateralmente éste determine.

No se medirán las excavaciones que el Constructor haya efectuado por negligencia o por conveniencia por fuera de las líneas de pago del proyecto o las autorizadas por el Interventor. Si dicha sobre-excavación se efectúa en la subrasante o en una calzada existente, el Constructor deberá rellenar y compactar los respectivos espacios, a su costa y usando materiales y procedimientos aceptados por el Interventor.

El trabajo de excavación se pagará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto o las instrucciones del Interventor, para la respectiva clase de excavación ejecutada satisfactoriamente y aceptada por éste.

El precio unitario para la excavación deberá cubrir todos los costos por concepto de excavación, remoción, cargue, acarreo libre, y descargue en la zona de utilización o desecho. Se deberá considerar la mano de obra, equipos, herramientas utilizadas y los costos de administración, imprevistos y utilidad del contratista.

ITEM 2.2.1.2	RETIRO DE ESCOMBROS A BOTADERO CERTIFICADO

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la recolección, cargue, transporte y desecho de materiales sobrantes en botadero autorizado, previa autorización de la Interventoría.

Si el material a retirar es sobrante de excavación se acopiará por un periodo máximo de 24 Horas.

ACOPIO DE ESCOMBROS Y DESECHOS.

Al interior de la obra se deberá destinar, zonas exclusivas para la acumulación de desechos, complementado con un buen programa de retiro periódico de desechos para mantener la obra en buen estado de orden y aseo.

Se usarán tambores debidamente rotulados para la recolección de basuras domésticas de color amarillo, para desechos industriales de color azul y materiales peligrosos de color verde.

El acopio de desechos para su retiro se hará sólo en zonas que hayan sido asignadas para ello.

DISPOSICIÓN Y EVACUACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS.

El tratamiento de los residuos sólidos hasta su disposición final, respetará las técnicas de saneamiento en cualquiera de sus etapas:

Almacenamiento dentro del lugar donde se ha producido

Recolección y transporte

Eliminación y disposición final

Los residuos sólidos se recolectarán, almacenarán y transportarán de manera tal que no afecten al medio ambiente.

En las instalaciones de faenas y frentes de obra se colocarán recipientes adecuados para el depósito de desechos.

Los recipientes se colocarán en lugares accesibles, despejados y de fácil limpieza.

La disposición final se hará de acuerdo a las normas vigentes y en los lugares que los mismos hayan determinado, por intermedio de las empresas recolectoras autorizadas en la zona.

EQUIPO.

- Restroexcavadora hidráulica cadenas 135 CV.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La medida será por M3 medido en el sitio de excavación. Los volúmenes a retirar y pagar serán los desalojados por la obra civil o la tubería y sus demás estructuras complementarias más el volumen desalojado por el material de préstamo y el afirmado. El volumen de exceso que resulta de la expansión del material, no tendrá pago por separado.

En el precio unitario quedarán incluidos los permisos y derechos de botadero, cargue, transporte a cualquier distancia, la adecuada disposición final del material, equipo, mano de obra y herramienta y todos los costos directos e indirectos en que incurra el Contratista para realizar correctamente esta actividad.

Si la Interventoría considera adecuado utilizar el material de excavación en otra zona de trabajo, debe tenerse en cuenta que si hay acarreo interno su costo está incorporado a la actividad de

lleno con material de la excavación.

Para el pago de dicho ítem se deberá presentar a la Interventoría el recibo original del botadero y la resolución de vigencia.

2.3. RELLENOS

2.3.1 TERRAPLENES

ITEM 2.3.1.1	TERRAPLENES. NUCLEO SUELO ADECUADO

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en la escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado en donde se haya de colocar un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza; eventual descapote y retiro de material inadecuado; demolición; drenaje y su drenaje; y la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales apropiados de acuerdo con la presente especificación, los planos y secciones transversales del proyecto y las instrucciones del Interventor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Los trabajos de construcción de terraplenes se deberán efectuar según procedimientos puestos a consideración del Interventor y aprobados por este. Su avance físico se deberá ajustar al programa de trabajo. Si los trabajos de construcción o ampliación de terraplenes afectaren el transito normal en la vía o en sus intersecciones y cruces con otras vías, el Constructor será responsable de tomar las medidas para mantenerlo adecuadamente.

La secuencia de construcción de los terraplenes se deberá ajustar a las condiciones estacionales y climáticas que imperen en la región del proyecto.

Cuando se haya programado la construcción de las obras de arte previamente a la elevación del cuerpo del terraplén, no se deberá iniciar la construcción de este antes de que las alcantarillas y muros de contención se terminen en un tramo no menor de quinientos metros (500 m) adelante del frente del trabajo, en cuyo caso deberán concluirse también, en forma previa, los rellenos de protección que tales obras necesiten.

PREPARACIÓN DEL TERRENO.

Antes de iniciar la construcción de cualquier terraplén, el terreno base de este deberá estar desmontado y limpio, las demoliciones de estructuras que se requieran, según se especifica en el capítulo Demolición y remoción. El Interventor determinara los eventuales trabajos de descapote y retiro del material inadecuado, así como el drenaje del área base, necesarios para garantizar la estabilidad del terraplén.

Cuando el terreno base este satisfactoriamente limpio y drenado, se deberá escarificar, conformar y compactar, de acuerdo con las exigencias de compactación definidas en la presente especificación, en una profundidad de quince centímetros (15 cm), la cual se podrá reducir a diez centímetros (10cm) cuando el terraplén se deba construir sobre un afirmado existente.

En las zonas de ensanche de terraplenes existentes o en la construcción de estos sobre terreno inclinado, previamente preparado, el talud existente o el terreno natural se deberán cortar en forma escalonada, de acuerdo con los planos o las instrucciones del Interventor, para asegurar la estabilidad del terraplén nuevo. Se considerará este procedimiento como obligatorio en pendientes

transversales mayores de veinte por ciento (20%).

Cuando lo señale el proyecto o lo ordene el Interventor, la capa superficial de suelo existente que cumpla con lo señalado, se deberá mezclar con el material que se va a utilizar en el terraplén nuevo. Si el terraplén hubiere de ser construido sobre turba o suelos blandos, se deberá asegurar la eliminación total o parcial de estos materiales; si lo anterior fuese impráctico, se deberá considerar su tratamiento previo y consolidación o la utilización de cualquier otro medio indicado en los documentos del proyecto o propuesto por el Constructor y autorizado por el Interventor, que permita mejorar la calidad del soporte, hasta que este ofrezca la suficiente estabilidad para resistir los esfuerzos debidos al peso del terraplén terminado. Si el proyecto lo considera, la superficie de apoyo se podrá preparar tendiendo directamente sobre el suelo blando un geotextil, encima del cual se construirá el cuerpo del terraplén. La colocación del geotextil se realizará de conformidad con las indicaciones del proyecto o las instrucciones del Interventor y, en todo caso, será motivo de una especificación particular.

ALCANCE.

Todos los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes deberán provenir de las excavaciones de la explanación, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas; deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales. Su empleo deberá ser autorizado por el Interventor, quien de ninguna manera permitirá la construcción de terraplenes con materiales de características expansivas o colapsables.

Los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes acorde a este ITEM deberán cumplir con los requisitos indicados en las Especificaciones del Invías del ITEM 220:

Tabla 220.1
Requisitos de los materiales para terraplenes

CARACTERISTICA	NORMA DE ENSAYO INV	SUELOS SELECCIONADOS	SUELOS ADECUADOS	SUELOS TOLERABLES
Zona de aplicación en el terraplén		corona núcleo cimiento	corona núcleo cimiento	núcleo cimiento
Tamaño máximo	E-123	75 mm	100 mm	150 mm
Porcentaje que pasa el tamiz de 2mm (No. 10)	E-123	≤ 80% en peso	≤ 80% en peso	-
Porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm (No.200)	E-123	≤ 25% en peso	≤ 35% en peso	≤ 35% en peso
Contenido de materia orgánica	E-121	0%	≤ 1%	≤ 2%
Límite líquido	E-125	≤ 30%	≤ 40%	≤ 40%
Índice plástico	E-126	≤ 10%	≤ 15%	-
C.B.R. de laboratorio (Nota 1)	E-148	≥10%	≥ 5%	≥ 3%
Expansión en prueba C.B.R.	E-148	0%	≤ 2%	≤ 2%
Índice de colapso (Nota 2)	E-157	≤ 2%	≤ 2%	≤ 2%
Contenido de sales solubles	E-158	≤ 0.2%	≤ 0.2%	-

Nota 1. Los valores de C.B.R. indicados en la Tabla 220.1 corresponden a la densidad mínima exigida en el numeral 220.5.2.2 del presente Artículo.

Nota 2. El especimen para el índice de colapso se debe fabricar con la densidad mínima exigida en el numeral 220.5.2.2 del presente Artículo y con la humedad correspondiente en el lado seco de la curva de compactación.

Los documentos del proyecto o las especificaciones particulares indicaran el tipo de suelo por utilizar en cada capa. En todo caso, los suelos tolerables no podrán ser empleados en el núcleo del terraplén, cuando este pueda estar sujeto a inundación. Además, cuando en el núcleo se hayan empleado suelos tolerables, la corona solamente se podrá construir con suelos seleccionados en el caso de que se ejecuten firmes sobre el mismo.

Se aceptará el empleo de material proveniente de la obra, en los rellenos y terraplenes de las franjas de seguridad siempre que estos no vayan a soportar firmes o zonas pavimentadas sobre ellos

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantara los siguientes controles principales:

Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado por el Constructor.

Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.

Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

Comprobar que los materiales por emplear cumplan los requisitos de calidad exigidos.

Verificar la compactación de todas las capas del terraplén.

Realizar medidas para determinar espesores, levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.

MATERIALES.

- Tierras de préstamo suelo adecuado.
- Carrotanque agua.

EQUIPO.

- Vibro compactador
- Moto niveladora de 135 CV
- Retroexcavadora hidráulica
- Volqueta 14 M3

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

a medida será por M3 medido en el sitio, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir los costos de escarificación, nivelación, conformación, compactación y demás trabajos preparatorios de las aéreas en donde se haya de construir un terraplén nuevo; deberá cubrir, además , todos los trabajos para la obtención del material de aporte cuando este no se obtenga de la Excavación de la Explanación, hasta la puesta a pié de obra del mismo, asi como la posterior colocación, conformación, humedecimiento o secamiento y compactación de los materiales utilizados en la construcción de terraplenes; y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de los terraplenes, de acuerdo con esta especificación, los planos y las instrucciones del Interventor.

ITEM 2.3.1.2	TERRAPLENES. BASE. SUELO TOLERABLE

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en la escarificación, nivelación y compactación del terreno o del afirmado en donde se haya de colocar un terraplén nuevo, previa ejecución de las obras de desmonte y limpieza; eventual descapote y retiro de material inadecuado; demolición; drenaje y su drenaje; y la colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales apropiados de acuerdo con la presente especificación, los planos y secciones transversales del proyecto y las instrucciones del Interventor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Los trabajos de construcción de terraplenes se deberán efectuar según procedimientos puestos a consideración del Interventor y aprobados por este. Su avance físico se deberá ajustar al programa de trabajo. Si los trabajos de construcción o ampliación de terraplenes afectaren el transito normal en la vía o en sus intersecciones y cruces con otras vías, el Constructor será responsable de tomar las medidas para mantenerlo adecuadamente.

La secuencia de construcción de los terraplenes se deberá ajustar a las condiciones estacionales y climáticas que imperen en la región del proyecto.

Cuando se haya programado la construcción de las obras de arte previamente a la elevación del cuerpo del terraplén, no se deberá iniciar la construcción de este antes de que las alcantarillas y muros de contención se terminen en un tramo no menor de quinientos metros (500 m) adelante del frente del trabajo, en cuyo caso deberán concluirse también, en forma previa, los rellenos de protección que tales obras necesiten

PREPARACIÓN DEL TERRENO.

Antes de iniciar la construcción de cualquier terraplén, el terreno base de este deberá estar desmontado y limpio, las demoliciones de estructuras que se requieran, según se especifica en el capítulo Demolición y remoción. El Interventor determinara los eventuales trabajos de descapote y retiro del material inadecuado, así como el drenaje del área base, necesarios para garantizar la estabilidad del terraplén.

Cuando el terreno base este satisfactoriamente limpio y drenado, se deberá escarificar, conformar y compactar, de acuerdo con las exigencias de compactación definidas en la presente especificación, en una profundidad de quince centímetros (15 cm), la cual se podrá reducir a diez centímetros (10cm) cuando el terraplén se deba construir sobre un afirmado existente.

En las zonas de ensanche de terraplenes existentes o en la construcción de estos sobre terreno inclinado, previamente preparado, el talud existente o el terreno natural se deberán cortar en forma escalonada, de acuerdo con los planos o las instrucciones del Interventor, para asegurar la estabilidad del terraplén nuevo. Se considerará este procedimiento como obligatorio en pendientes transversales mayores de veinte por ciento (20%).

Cuando lo señale el proyecto o lo ordene el Interventor, la capa superficial de suelo existente que cumpla con lo señalado, se deberá mezclar con el material que se va a utilizar en el terraplén nuevo. Si el terraplén hubiere de ser construido sobre turba o suelos blandos, se deberá asegurar la eliminación total o parcial de estos materiales; si lo anterior fuese impráctico, se deberá considerar su tratamiento previo y consolidación o la utilización de cualquier otro medio indicado en los documentos del proyecto o propuesto por el Constructor y autorizado por el Interventor, que permita mejorar la calidad del soporte, hasta que este ofrezca la suficiente estabilidad para resistir los esfuerzos debidos al peso del terraplén terminado. Si el proyecto lo considera, la superficie de apoyo se podrá preparar tendiendo directamente sobre el suelo blando un geotextil, encima del cual se construirá el cuerpo del terraplén. La colocación del geotextil se realizará de conformidad con las indicaciones del proyecto o las instrucciones del Interventor y, en todo caso, será motivo de una especificación particular

ALCANCE.

Todos los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes deberán provenir de las excavaciones de la explanación, de préstamos laterales o de fuentes aprobadas; deberán estar libres de sustancias deletéreas, de materia orgánica, raíces y otros elementos perjudiciales. Su empleo deberá ser autorizado por el Interventor, quien de ninguna manera permitirá la construcción de terraplenes con materiales de características expansivas o colapsables.

Los materiales que se empleen en la construcción de terraplenes acorde a este ITEM deberán cumplir con los requisitos indicados en las Especificaciones del Invías del ITEM 220:

Tabla 220.1
Requisitos de los materiales para terraplenes

CARACTERISTICA	NORMA DE ENSAYO INV	SUELOS SELECCIONADOS	SUELOS ADECUADOS	SUELOS TOLERABLES
Zona de aplicación en el terraplén		corona núcleo cimiento	corona núcleo cimiento	núcleo cimiento
Tamaño máximo	E-123	75 mm	100 mm	150 mm
Porcentaje que pasa el tamiz de 2mm (No. 10)	E-123	≤ 80% en peso	≤ 80% en peso	-
Porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm (No.200)	E-123	≤ 25% en peso	≤ 35% en peso	≤ 35% en peso
Contenido de materia orgánica	E-121	0%	≤ 1%	≤ 2%
Límite líquido	E-125	≤ 30%	≤ 40%	≤ 40%
Índice plástico	E-126	≤ 10%	≤ 15%	-
C.B.R. de laboratorio (Nota 1)	E-148	≥10%	≥ 5%	≥ 3%
Expansión en prueba C.B.R.	E-148	0%	≤ 2%	≤ 2%
Índice de colapso (Nota 2)	E-157	≤ 2%	≤ 2%	≤ 2%
Contenido de sales solubles	E-158	≤ 0.2%	≤ 0.2%	-

Nota 1. Los valores de C.B.R. indicados en la Tabla 220.1 corresponden a la densidad mínima exigida en el numeral 220.5.2.2 del presente Artículo.

Nota 2. El especimen para el índice de colapso se debe fabricar con la densidad mínima exigida en el numeral 220.5.2.2 del presente Artículo y con la humedad correspondiente en el lado seco de la curva de compactación.

Los documentos del proyecto o las especificaciones particulares indicaran el tipo de suelo por utilizar en cada capa. En todo caso, los suelos tolerables no podrán ser empleados en el núcleo del terraplén, cuando este pueda estar sujeto a inundación. Además, cuando en el núcleo se hayan empleado suelos tolerables, la corona solamente se podrá construir con suelos seleccionados en el caso de que se ejecuten firmes sobre el mismo.

Se aceptará el empleo de material proveniente de la obra, en los rellenos y terraplenes de las franjas de seguridad siempre que estos no vayan a soportar firmes o zonas pavimentadas sobre ellos.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantara los siguientes controles principales:

Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo utilizado por el Constructor.

Supervisar la correcta aplicación de los métodos de trabajo aceptados.

Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.

Comprobar que los materiales por emplear cumplan los requisitos de calidad exigidos.

Verificar la compactación de todas las capas del terraplén.

Realizar medidas para determinar espesores, levantar perfiles y comprobar la uniformidad de la superficie.

MATERIALES.

- Tierras de préstamo suelo adecuado
- Carrotanque agua

EQUIPO.

Vibro compactador

Moto niveladora de 135 CV

Retroexcavadora hidráulica cadenas 195

Volqueta 14 M3

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La medida será por M3 medido en el sitio, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir los costos de escarificación, nivelación, conformación, compactación y demás trabajos preparatorios de las aéreas en donde se haya de construir un terraplén nuevo; deberá cubrir, además , todos los trabajos para la obtención del material de aporte cuando este no se obtenga de la Excavación de la Explanación, hasta la puesta a pié de obra del mismo, asi como la posterior colocación, conformación, humedecimiento o secamiento y compactación de los materiales utilizados en la construcción de terraplenes; y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de los terraplenes, de acuerdo con esta especificación, los planos y las instrucciones del Interventor.

ITEM 2.3.1.3	TRANSPORTE DE MATERIALES PETREOS TRAIDOS DE CANTERA

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Bajo estas partidas se considera el material en general que requieren ser transportados de un lugar a otro de la obra.

Clasificación

El transporte se clasifica según el material transportado, que puede ser:

Proveniente de excedentes de corte a depósitos de deshechos.

Escombros a ser depositados en los lugares de Depósitos de Deshechos.

Proveniente de excedentes de corte transportados para uso en terraplenes y subbases.

Proveniente de derrumbes, excavaciones para estructuras y otros.

Proveniente de canteras para terraplenes, subbases, bases, sellos y tratamiento superficiales.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

La actividad de la presente especificación implica solamente el transporte de los materiales a los

sitios de utilización o desecho, según corresponda, de acuerdo con el proyecto y las indicaciones del Interventor, quien determinará cuál es el recorrido más corto y seguro para efectos de medida del trabajo realizado.

EQUIPO.

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación de la Interventoría y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

El pago de las cantidades de transporte de materiales será por m3, el precio unitario será el pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme a lo establecido en esta Sección y a las instrucciones del Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados. El precio unitario no incluirá los costos por concepto de la carga, descarga, tiempos muertos y disposición del material, los cuales se encuentran incluidos en los precios unitarios de los ítems correspondientes.

2.3.2 PEDRAPLENES

ITEM 2.3.2.1	CIMIENTO TERRAPLEN RAJON COMPACTADO

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en la preparación local de la fundación para la estructura de pavimento y la colocación y compactación de materiales pétreos adecuados, de acuerdo con los planos y secciones transversales del proyecto, el estudio de suelos y pavimentos, y las observaciones especificas del estado de la subrasante que resulte en cada uno de los hitos de las calles de rodaje.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Los trabajos de construcción de rellenos de rajón deberán efectuarse según procedimientos puestos a consideración del contratista y aprobados por ella. Su avance físico deberá ajustarse al programa de trabajo.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO

Antes de proceder a la colocación y compactación de los rellenos de rajón, se deberá realizar la excavación del material inadecuado. Tal actividad debe contemplar la necesidad de dejar al menos el sobreancho previsto en los planos alrededor de la estructura.

Cuando se detecte la presencia local de terrenos inestables compuesta por turba o basuras, o limos orgánicos y basuras de consistencia muy blanda, se asegurará el retiro de estos materiales antes de iniciar los rellenos. Sin embargo, dado que los materiales de subrasante en el sector tienen contenido de limos orgánicos y arcillas blandas, no se puede garantizar su absoluta remoción. En casos en que se detecte que el material de fundación de muy baja consistencia

posee espesores muy grandes, se deberá realizar el reforzamiento del mismo con capas sucesivas de rajón, extendidas y compactadas. En todos los casos, la subrasante debe compactarse por pasadas de buldózer o compactador liviano o retroexcavadora.

CAPA DE RELLENO DE RAJÓN

Solo se autorizara la colocación de materiales de relleno en rajón cuando la superficie de apoyo este adecuadamente preparada, según se indica en el numeral anterior. Se exceptúa de esta instrucción, el caso en el cual la superficie de apoyo se obtenga por desplazamiento de suelos blandos mediante cargas sucesivas de material de relleno de rajón, tal como se indica en el mismo numeral.

El material de rajón se colocara en capas sensiblemente paralelas a la superficie de la explanación, de espesor uniforme y lo suficientemente reducido, para que, con los medios disponibles, los vacios entre los fragmentos más grandes se llenen con las partículas más pequeñas del mismo material, de modo que se obtenga el nivel de densificación deseado.

El rajón se colocará directamente en la excavación, evitando su vertido desde alturas mayores a 2m, con el fin de reducir su segregación. Deberá extenderse a manos o con equipos livianos (buldózer D5 máximo o retroexcavadora). Se podrá compactar con pasadas de buldózer o retroexcavadora ("tracking" de D5 o D6), de manera que las puntas del rajón penetren parcialmente en el terreno natural.

El método que se apruebe para compactar las diferentes capas en que se construya el pedraplén o mejoramiento con rajón, deberá garantizar la obtención de las capacidades deseadas, y, para ello, deberán determinarse en la fase de experimentación, la granulometría del material, el espesor de cada capa, el equipo de compactación y su número de pasadas.

FASE DE EXPERIMENTACIÓN

Antes de iniciar los trabajos, el Constructor propondrá al Interventor el método de construcción que considere más apropiado para cada tipo de material por emplear, con el fin de cumplir las exigencias de la presente especificación.

En dicha propuesta se especificará las características de la maquina por utilizar, los métodos de excavación, cargue y transporte de los materiales, el procedimiento de colocación, y el método de compactación. Además, se aducirán experiencias similares con el método de ejecución propuesto, si las hubiere.

Salvo que se considere que con el método que se propone existe suficiente experiencia satisfactoria, su aprobación quedará condicionada a un ensayo en la obra, el cual consistirá en la construcción de un tramo experimental, en el volumen que se estime necesario, para comprobar la validez del método propuesto o para recomendar todas las modificaciones que se requiera.

Durante esta fase se determinará mediante muestras representativas, la gradación del material colocado y compactado y se conceptuará sobre el grado de densificación alcanzado.

Se controlarán, además, mediante procedimientos topográficos, las deformaciones superficiales del relleno de rajón, después de cada pasada del equipo de compactación.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Las indicadas en el "Procedimiento de Ejecución".

MATERIALES.

- Carrotanque.
- Rajón.

Los materiales por emplear en la construcción de los rellenos de rajón deben proceder de fuentes aprobadas y serán cantos rodados o rocas sanas, compactas, resistentes y durables. Podrán emplearse fragmento de arenitas silíceas de las formaciones sedimentarias próximas a la Sabana

de Bogotá, canteados o seleccionados.

Deberán, además, cumplir los siguientes requisitos:

Granulometría

Se establecen dos puntos de control:

- El tamaño máximo no deberá ser superior a 10” (25 cm).
- El porcentaje en peso de partículas que pasen el tamiz de 75µm (No. 200), será inferior al quince por ciento (15%).

Sin embargo, de acuerdo con la información obtenida durante la fase de experimentación a que se refiere la presente especificación particular, el contratista podrá modificar la distribución de tamaños, adaptándola a las características del material y al proceso que se apruebe para la ejecución de la obra. Garantizando siempre que la capa terminada no presente tamaños superiores al indicado en esta Especificación.

EQUIPOS.

- Vagón P. martillo fondo hidráulico 150 MM.
- Vibro compactador.
- Cargador de ruedas 200 CV/3. 7M3.
- Retroexcavadora hidráulica cadenas 135 CV.
- Volqueta 14M3

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida para rellenos de rajón será el M3 de material suelto, aproximado al metro cúbico completo.

Los volúmenes del rajón podrán ser medidos con base en los volúmenes de las volquetas y el número de viajes colocados en la obra.

No habrá medida del relleno que se coloque por fuera de las líneas del proyecto.

El trabajo de rellenos de rajón se pagará al precio unitario acordado, por toda obra ejecutada satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptada por el interventor. El precio unitario deberá cumplir los costos inherentes a los trabajos de preparación de la superficie de apoyo del relleno, la colocación, conformación y compactación de los materiales utilizados en la construcción de los rellenos de rajón y, en general, todo costo relacionado con su correcta construcción, de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y las instrucciones del interventor.

2.4. OTRAS PARTIDAS COMPLEMENTARIAS

2.4.1 ESTABILIZACIÓN DE SUELOS DE SUBRASANTE Y CAPAS GRANULARES CON GEOTEXTILES

ITEM 2.4.1.1	GEOMALLA BIAXIAL LBO 302 O SIMILAR. (Inc. Suministro e instalación)
UNIDAD DE MEDIDA: M2	

DESCRIPCIÓN.

Esta especificación se refiere al uso de geotextil en la construcción de muros de suelo reforzado, en los sitios señalados en los planos del proyecto o indicados por el Interventor. La colocación de un geotextil tiene por objetivo contener la masa de suelo que forma el cuerpo del muro. Las características del geotextil serán función de la gradación del suelo del sitio, las dimensiones del muro, los espesores de capa asumidos entre otras variables que el diseño establezca.

El presente Artículo establece los criterios y procedimientos para garantizar la calidad del geotextil y su supervivencia frente a los esfuerzos producidos durante la instalación, de conformidad con los planos del proyecto o las instrucciones del Interventor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

No se permitirá la instalación de geotextil sobre superficies sobre superficies que no hayan sido previamente aceptadas por el Interventor. El geotextil se deberá colocar en la longitud que establezca el diseño, evitando que se produzcan arrugas. Se deberá dejar por encima la cantidad de geotextil suficiente para que, una vez se acomode el material del cuerpo del muro, se cumpla el traslapo con la capa superior y los traslados con cada una de las tiras que forman la respectiva capa en las longitudes que establezcan los planos. No se permitirá que el geotextil quede expuesto ni en contacto directo con los equipos de compactación de la respectiva capa.

LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN

No se podrán ejecutar los trabajos en momentos en que haya lluvia o fundado temor de que ella ocurra, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2ºC).

Los trabajos se deberán realizar en condiciones de luz solar. Se deban evitar horas pico de transito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

MANEJO AMBIENTAL

Todas las labores se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

CONSERVACIÓN DE LOS TRABAJOS

Es responsabilidad del Constructor la conservación de geotextil hasta que hayan sido recibidos a plena satisfacción del Interventor. Todos los defectos que se presenten en la extensión del geotextil, en los traslapos, en los cortes o en los dobleces del geotextil; en la colocación y compactación del material de suelo de suelo de la respectiva capa; así como los que se deriven de un incorrecto movimiento de personal o equipos, deberán ser corregidos por el Constructor, de acuerdo con las instrucciones del Interventor, sin costo alguno.

ALCANCE.

Se deberán usar GEOTEXTILES elaborados con fibras sintéticas, del tipo No Tejidos o Tejidos. El geotextil escogido mediante diseño previo aprobado por la Interventoría en donde se defina la capacidad a la tensión última necesaria para la

contención del suelo que forma el cuerpo del muro. El geotextil para utilizar deberá poseer las propiedades mecánicas, hidráulicas y de filtración que defina el diseño o los planos existentes.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Por cada lote de rollos que llegue a la obra, el Constructor deberá entregar al Interventor una

certificación expedida por el fabricante del geotextil, donde se establezca el nombre del producto, la composición química relevante de los filamentos o cintas y toda la información que describa al geotextil, así como los resultados de los ensayos de calidad efectuados sobre muestras representativas de la entrega. El Interventor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de geotextil que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante. Dicha constancia no evitara, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación por parte del Interventor, ni implica necesariamente la aceptación de la entrega.

Además, el Interventor deberá escoger al azar un numero de rollos equivalente a la raíz cubica del número total de rollos que conformen el lote. Se evaluarán rollos estándar con un área entre cuatrocientos y seiscientos metros cuadrados (400 y 600 m2) cada uno. En el caso de rollos con aéreas diferentes, el total de metros cuadrados se deberá convertir a unidades de rollos equivalentes de quinientos metros cuadrados (500 m2).

De cada rollo se deberán descartar las dos primeras vueltas de geotextil para el muestreo.

Posteriormente, se deberá tomar una muestra, como mínimo de un metro lineal (1 m.l.) por el ancho correspondiente al rollo, verificando que este totalmente seca y limpia. Tales especímenes, debidamente identificados (número de lote, referencia del producto, etc.), se deberán empacar y enviar a un laboratorio distinto al del fabricante, para que les sean realizadas las pruebas en el presente Artículo.

En relación con los resultados de las pruebas, no se admitirá ninguna tolerancia sobre los límites establecido por los ensayos. Por ningún motivo se aceptarán geotextiles rasgados, agujereados o usados.

MATERIALES.

Geomalla BIAXIAL LBO 302

	PROPIEDAD	NORMA	UNIDAD	VALOR TIPICO
PROPIEDADES MECANICAS	Método Grab			
	Resistencia a la Tensión 2% deformación sl/st	ASTM D 6637	kN (m)	6,5 / 10,5
	Resistencia a la Tensión 5% deformación sl/st	ASTM D 6637	kN (m)	13 / 21
	Resistencia a la tensión pico longitudinal	ASTM D 6637	kN (m)	17.5
	Resistencia a la tensión pico transversal	ASTM D 6637	kN (m)	31.5
	Resistencia en la junta	GRI GG2	%	93.0
	Rigidez flexural	ASTM D-1388	mg /cm	800 / 1000
	Rigidez torsional	US ARMY CODE	kg-cm/deg	6.5
PROPIEDADES FISICAS	Tamaño de Abertura sentido longitudinal	Medido	mm	28 / 38
	Espesor en las juntas	ASTM D 1777	mm	3.5
	Espesor de Costillas (Sl / ST)	ASTM D 1777	mm	1,2 / 1,2
	Area abierta	CW 02215	%	70
	Resistencia a los daños de instalación	ASTM D 5818	%	>90
	Masa por Unidad de Área	ISO 9864	g/m^2	350
PRESENTACION	Tipo de polímero	Fabricante		HDPE
	Rollo Ancho	Medido	m	3.85
	Rollo Largo	Medido	m	75
	Rollo Area	Medido	m^2	288.75
	Diámetro del rollo	Medido	m	0.35
	Volúmen del rollo	Medido	m^3	0.13

CONVENCIONES
ASTM: American Society for Testing and Materials
HDPE: Polietileno de Alta Densidad DM: Dirección de Máquina DT: Dirección transversal NA: No aplica 1: Valores MARV
TEXAS DOT: Texas Department of Transportation

EQUIPO.

La colocación del geotextil se hará de manera manual

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Especificaciones INVIAS: Item 231

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida del geotextil será el M2, aproximado a la décima de metro cuadrado, de geotextil medido en obra, colocado de acuerdo con los planos y esta especificación y debidamente aceptado por el Interventor. No se medirán los traslapos.

Cuando el computo de la fracción centesimal de la obra aceptada resulte mayor o igual a cinco

centésimas de metro cuadrado (≥0.05 m2) la aproximación a la décima se realizara por exceso y cuando sea menor de cinco centésimas de metro cuadrado (<0.05 m2) la aproximación se realizara por defecto.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda obra ejecutada, de acuerdo con los planos y esta especificación, y aceptada a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá incluir el suministro del geotextil en obra, su almacenamiento, transportes, colocación, traslapos y desperdicios.

ITEM 2.4.1.2	GEOTEXTIL NO TEJIDO 1600

UNIDAD DE MEDIDA: M2

DESCRIPCIÓN.

El Item hace referencia al suministro de materiales y los trabajos necesarios para la conformación geotextil no tejido 1600 llamado filtro tipo francés.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Revisar planos hidráulicos

Revisar planos arquitectónicos y de urbanismo

El geotextil que rodea la tubería perforada de PVC, se debe instalar en las zanjas alineadas y acotadas según se muestra en los planos. El geotextil debe cubrir el fondo y las paredes de la zanja y debe tener un traslapo mínimo de treinta (30) centímetros. En el sentido longitudinal, también se debe dejar un traslapo pero de mayor longitud: sesenta (60) centímetros

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

La actividad debe en todos los casos, cumplir con lo establecido en los planos generales de diseño y con lo determinado en los anexos de diseño respectivos. Adicionalmente, se deberá cumplir con las exigencias generales y específicas sugeridas por el interventor de obra, además de las establecidas con el respectivo contrato de la obra.

MATERIALES.

Geotextil No tej. Ref 1600

EQUIPO.

Herramienta menor

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro cuadrado (M2) debidamente ejecutado y recibido a satisfacción por la interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre planos arquitectónicos. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye:

- Materiales
- Equipos y herramientas.
- Mano de obra.
- Transportes dentro y fuera de la obra.
- Mantenimiento y aseo durante el transcurso de la obra.

3) AFIRMADOS, SUBBASES Y BASES

3.1 SUPERFICIES NO PAVIMENTADAS

3.1.1 AFIRMADO

ITEM 3.1.1.1	AFIRMADO A-1

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales de afirmado sobre la subrasante terminada o sobre un afirmado existente, de acuerdo con la presente especificación, los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE EXISTENTE

El material de afirmado no se descargará hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a apoyar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan las tolerancias admitidas en la especificación respectiva, deberán ser corregidas de acuerdo con lo establecido en ella.

TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y COLOCACIÓN DEL MATERIAL

Todo transporte de materiales sobre las vías públicas se deberá realizar en vehículos aprobados para circular sobre las carreteras nacionales, los cuales deberán cumplir la reglamentación vigente sobre pesos y dimensiones del Ministerio de Transporte, así como las normas sobre protección ambiental, expedidas por la entidad que tenga la jurisdicción respectiva. Los vehículos deberán contar con dispositivos para depositar los materiales de tal modo que no se produzca segregación, ni se cause daño o contaminación en la superficie existente. Cualquier contaminación que se presentare, deberá ser subsanada por el Constructor, a su costa, antes de proseguir el trabajo.

La colocación del material sobre la capa subyacente se hará en una longitud que no sobrepase mil quinientos metros (1.500 m) de las operaciones de extensión, conformación y compactación del material. Siempre que los materiales para afirmado requieran algún tipo de almacenamiento.

EXTENSIÓN, MEZCLA Y CONFORMACIÓN DEL MATERIAL.

El material se dispondrá en un cordón de sección uniforme, donde será verificada su homogeneidad. En caso de que sea necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de compactación, el Constructor empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje una humedad uniforme en el material. Éste, después de humedecido o aireado, se extenderá en una capa de espesor uniforme que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos.

A menos que en el proyecto figure algo diferente o que el Interventor lo ordene, el material de afirmado deberá ser distribuido en una sola capa y en todo el ancho de la corona, calzada más bermas, de tal manera que al extenderse, la capa resulte de espesor uniforme, con una pendiente transversal entre tres por ciento (3%) y cuatro por ciento (4%), para facilitar el escurrimiento de las aguas superficiales.

COMPACTACIÓN

Una vez que el material tenga la humedad apropiada y esté conformado debidamente, se compactará con el equipo aprobado hasta lograr la densidad seca especificada.

Aquellas zonas que por su reducida extensión, su pendiente o su proximidad a obras de arte no permitan la utilización del equipo que normalmente se utiliza, se compactarán con los medios adecuados para el caso, en forma tal que las densidades secas que se alcancen, no sean inferiores a las obtenidas en el resto de la capa. La compactación se efectuará longitudinalmente, comenzando por los bordes exteriores y avanzando hacia el centro, traslapando en cada recorrido un ancho no menor de la mitad del ancho del rodillo compactador. En las zonas peraltadas, la compactación se hará del borde inferior al superior.

APERTURA AL TRÁNSITO

Sobre las capas en ejecución se prohibirá la acción de todo tipo de tránsito mientras no se haya completado la compactación. Si ello no fuere posible, el tránsito que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá en forma tal que no se concentren ahuellamientos en la superficie. El Constructor deberá responder por los daños originados por esa causa y deberá proceder a repararlos, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Interventor.

LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN

No se permitirá la extensión de una capa de material de afirmado en momentos en que haya lluvia o fundado temor que ella ocurra, ni cuando la temperatura ambiente sea inferior a dos grados Celsius (2 °C).

Los trabajos de construcción de afirmado se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por el INVÍAS o se deban evitar horas pico de tránsito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

ALCANCE.

Contempla el suministro, instalación del material, todos los equipos, manos de obra y todo lo necesario para ejecutar dicha actividad.

ENSAYOS A REALIZAR

Durante la etapa de producción, el Interventor examinará las descargas a los acopios y ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica o tamaños superiores al máximo especificado. Así mismo, ordenará que se acopien por aparte aquellos que presenten una anomalía evidente de aspecto, como distinta coloración, plasticidad o segregación.

Además, realizará las verificaciones periódicas de la calidad de los agregados, establecidas en la Tabla:

VERIFICACIONES PERIÓDICAS DE CALIDAD DE LOS MATERIALES

ENSAYO	FRECUENCIA
Granulometría	Una (1) vez por jornada
Límite líquido	Una (1) vez por jornada
Índice de plasticidad	Una (1) vez por jornada
Contracción lineal	Una (1) vez por semana
Densidad seca máxima	Una (1) vez por semana

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Las indicadas en el “Procedimiento de Ejecución”.

MATERIALES.

- Carrotanque agua.
- Afirmado A-1.

Los agregados para la construcción del afirmado deberán satisfacer los requisitos de calidad indicados en el numeral 300.2 del Artículo 300 de las especificaciones del INVIAS para dichos materiales. Además, se deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se muestran en la Tabla 311.1

Tabla 311.1
Franjas granulométricas del material de afirmado

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA	
NORMAL	ALTERNO	A-1	A-2
37.5 mm	1 1/2”	100	-
25 mm	1	-	100
19 mm	3/4”	80-100	90-100
9.5 mm	3/8”	60-85	65-90
4.75 mm	No.4	40-65	45-70
2.0 mm	No.10	30-50	35-55
425 µm	No.40	13-30	15-35
75 µm	No.200	9-18	10-20

Simultáneamente con el cumplimiento del requisito granulométrico de la Tabla 311.1, se deberán satisfacer las siguientes relaciones:

$$0.20 < \frac{\%\ \text{pasa tamiz Nº 200}}{\%\text{pasa tamiz Nº10}} < 0.45$$

$$16 \leq \left\{\left[(\%\ \text{pasa tamiz de 1"})-(\%\ \text{pasa tamiz Nº 10})\right]*\left[\%\ \text{pasa tamiz Nº 4}\right]\right\} \leq 34$$

$$100 \leq \left[(\ \%\ \text{de contracción lineal})\ *\ (\%\ \text{pasa tamiz Nº 40})\right] \leq 240$$

Además, la relación entre el porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200) y el porcentaje que pasa el tamiz de 425 µm (No. 40), no deberá exceder de 2/3 y el tamaño máximo nominal no

deberá exceder de 1/3 del espesor de la capa compactada.

En particular para esta obra se especifica el empleo del afirmado tipo A-1.

EQUIPO.

Motoniveladora de 200 CV.s

Vibrocompactador

VOLQUETA 14 M3

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Especificaciones INVIAS: ítems 300 y 311.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida será el metro cubico (m3), aproximado al entero, de material o mezcla suministrado, colocado y compactado, a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo que exija la especificación respectiva. El volumen se determinará utilizando la longitud real medida a lo largo del eje de la vía y las secciones transversales establecidas en los planos del proyecto, previa verificación de que su anchura y espesor se encuentren conformes con dichos planos y dentro de las tolerancias permitidas en la respectiva especificación.

Cuando el computo de la fracción decimal de la obra aceptada resulte mayor o igual a medio metro cubico (≥0.5 m3), la aproximación al entero se realizará por exceso y si resulta menor de medio metro cubico (<0.5 m3), la aproximación se realizará por defecto.

No se medirán cantidades en exceso de las especificadas, especialmente cuando ellas se produzcan por sobre excavaciones de la subrasante por parte del Constructor.

El pago se hará por metro cubico al respectivo precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con la especificación presente y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario incluye todos los costos de adquisición, obtención de permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de permisos ambientales para la explotación de los suelos y agregados; las instalaciones provisionales; los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; los costos de los desvíos que se requieran construir durante la ejecución de las obras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos de explotación, selección, trituración, eventual lavado, transportes, almacenamiento, clasificación, desperdicios, cargues, descargues, mezcla, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados; y los de extracción, bombeo, transporte y distribución del agua requerida.

además, incluye los costos de la fase de experimentación, de todos los ensayos de campo y de laboratorio que estén a cargo del Constructor así como de la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito automotor durante la ejecución de los trabajos, los de la conservación de la capa terminada y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de la capa respectiva.

El precio unitario incluye también el porcentaje de costos de adecuación paisajística de las fuentes para recuperar las características hidrológicas al terminar su explotación y demás requisitos establecidos por ejemplo en el Articulo 106, “Aspectos Ambientales” de las especificaciones del

INVIAS.

Tanto si los materiales provienen de la misma obra como si son transportados, el precio unitario incluye también el suministro en el sitio del agua que se pueda requerir.

La preparación de la superficie existente se considera incluida en el ítem referente a la ejecución de la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por este concepto

3.2 CAPAS GRANULARES DE BASE

3.2.1 BASE GRANULAR

ITEM 3.2.1.1.	CAPA DE BASE DE AGREGADO TRITURADO FAA P-209

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Este ítem consiste de una capa de base compuesta de agregados triturados, construida sobre una capa subyacente que esté de acuerdo a estas especificaciones y conforme a las dimensiones y secciones típicas transversales indicadas en los diseños.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

a) PREPARACIÓN DE LA CAPA SUBYACENTE.- La capa subyacente debe ser examinada y aceptada por el Interventor antes de comenzar las operaciones de colocación y esparcimiento. Las huellas existentes y las partes blandas debido a las malas condiciones de drenaje o al tráfico, o por cualquier otra causa, debe corregirse hasta lograr la compactación requerida antes de colocar sobre ella la capa de base.

b) MEZCLADO.- Los agregados se mezclarán de manera uniforme durante las operaciones de trituración o en planta. La planta deberá mezclar los materiales de manera tal de cumplir con las especificaciones y obtener la humedad de compactación establecida.

c) COLOCACIÓN.- El material triturado de base se tenderá en capas de espesor uniforme mediante un distribuidor mecánico. El espesor máximo de la capa compactada será de 15 cm. Si el espesor total de la capa es mayor a 15 cm., se construirán dos o más capas de espesor igual cada una de ellas. La capa inferior deberá mantenerse libre de material suelto y substancias extrañas y se mantendrá humedecida hasta la colocación de la siguiente capa.

d) COMPACTACIÓN.- Inmediatamente después de tendido el material de base, se compactarán los materiales empleando el tipo, número y peso de rodillos adecuados para obtener la densidad especificada.

El contenido de humedad del material de base durante el tendido, no tendrá un porcentaje mayor, en 1 ½ % de la humedad óptima establecida según ASTM D 1557.

e) MUESTREO Y ENSAYOS DE DENSIDAD.- La capa de base será aceptada por lotes. Un lote consistirá de la producción de un medio día de producción, el mismo que se estima que no exceda de 2000 metros cuadrados. Cada lote será dividido en dos sub-lotes iguales, debiendo efectuarse una prueba para cada sub-lote. La ubicación para el muestreo se efectuará de manera aleatoria la que será determinada por el Interventor en base a los procedimientos estadísticos establecidos en ASTM D 3665

Cada lote será aprobado cuando la densidad de campo sea de por lo menos el 100% de la densidad máxima de laboratorio de los especímenes fabricados en base a muestras obtenidas del material puesto en obra. Los especímenes serán compactados y probados de acuerdo con ASTM D 1557. La densidad de campo se determinará de acuerdo con ASTM D 1556. Si no se obtiene la densidad especificada el lote completo será trabajado y compactado nuevamente y se efectuarán dos ensayos adicionales. Este procedimiento se seguirá hasta alcanzar la densidad especificada.

En lugar de emplear el método de extracción para la medición para la medición de la densidad de campo, se podrán realizar pruebas con el equipo nuclear, de conformidad con ASTM D 2922. El medidor se deberá calibrar de acuerdo con el párrafo 4 de ASTM D 2922, sobre la base del primer lote de materia colocado y que cumpla con la densidad establecida.

La utilización del método ASTM D 2922 da como resultado la determinación de un peso unitario húmedo, en cuyo caso se empleará el método ASTM D 3017 para la determinación del contenido de humedad del material. La curva de calibración será revisada según lo describe el párrafo 7 de ASTM D3017. Los chequeos de calibración tanto de la densidad como del contenido de humedad, serán realizados al inicio del trabajo y los intervalos dados por el Interventor. Si se emplea el equipo necesario serán realizados al inicio del trabajo y a intervalos determinados por el interventor. Si se emplea el equipo necesario para la determinación de la densidad, se realizarán lecturas para cada sub-lote.

TERMINADO.- La superficie de la capa de base triturada se terminará mediante el empleo de cuchillas niveladoras, o con equipo apropiado para el efecto.

No se permitirá capas delgadas en la superficie de la base. Si se requiere subir la rasante en más de 12 mm, se deberá escarificar la superficie en por lo menos 75 mm de espesor, añadir el material necesario, mezclar y recompactar. Si la rasante final esta por arriba de la rasante, se recortará hasta el nivel determinado y se recogerá el material sobrante.

f) TOLERANCIAS SUPERFICIALES.- La superficie terminada no variara en más de 9 mm, al ensayarla con una regla de 4.80 m, aplicada en forma paralela y perpendicular al eje. Cualquier variación por encima o por debajo de lo especificado, lo corregirá el contratista, a su costo.

g) CONTROL DEL ESPESOR.- El espesor terminado no deberá variar en +, - 12 mm del espesor establecido. Se efectuarán cuatro mediciones del espesor por cada lote de material colocado. El tamaño del lote será concordante con lo especificado en el párrafo 3.5. Cada lote se dividirá en cuatro lotes iguales, y se efectuará un ensayo por cada uno de ellos. Los sitios de muestreo se determinarán por parte del Interventor en forma aleatoria, de acuerdo con los procedimientos contenidos en ASTM D 3665. En los sitios de espesor insuficiente, se levantará la capa de material y se repondrá el material faltante. Se pondrán efectuar perforaciones adicionales para identificar las áreas con espesor insuficiente.

h) MANTENIMIENTO.- La capa de base se mantendrá en condiciones óptimas hasta que sea recibida. El equipo de transporte podrá

circular sobre las secciones de la capa de base terminada.

ALCANCE.

Contempla el suministro, instalación del material, todos los equipos, manos de obra y todo lo necesario para ejecutar dicha actividad

ENSAYOS A REALIZAR

- ASTM C-29 Peso unitario de los agregados.
- ASTM C-88 Resistencia de los agregados a la desintegración por el sulfato de calcio o de magnesio
- ASTM C–131 Resistencia a la abrasión de agregados gruesos de tamaño pequeño, mediante el uso de la máquina de los Angeles.

- ASTM C-136 Granulometría de los agregados gruesos y finos.
- ASTM T-180 Relación de Densidad – Humedad de los suelos y de las mezclas de suelo con agregados, utilizando un martillo de 10 lbs (2,49 kg) a una altura de 18 plg Método D.
- ASTM D-1556 Densidad del sitio de los suelos mediante el método del cono de arena.

ASTM D 4318 Límite líquido – Límite plástico e Indice de plasticidad.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Las indicadas en el "Procedimiento de Ejecución".

MATERIALES.

- Carrotanque Agua.
- Base de agregado triturado.

AGREGADO.- Los agregados consistirán en partículas de piedra triturada, dura resistente y durable, sin exceso de partículas planas, alargadas y blandas o desintegrables que no contengan arcilla, materias vegetales u otras substancias perjudiciales. El agregado fino, pasante el tamiz No. 4 (4.75 mm.) consistirá de finos provenientes de la trituración. Si es necesario, se podrá añadir agregados finos para obtener la granulometría adecuada. El agregado fino se producirá mediante trituración de piedra o grava que cumpla los requisitos de desgaste y solidez establecidos para el agregado grueso.

La porción de agregado grueso triturado, retenido en el tamiz No. 4 contendrá no mas del 35%, en peso, de partículas planas o elongadas, según la definición establecida en ASTM D 693 y deberá tener por lo menos 60

%, en peso, de partículas con dos caras fracturadas y el 100% con una cara fracturada. El área de cada cara será igual por lo menos el 75% de la sección media de la partícula.

Cuando dos caras fracturadas sean contiguas, el ángulo entre los planos de las mismas, será de por lo menos 30 grados para que se puedan asumir como dos caras fracturadas.

El porcentaje de desgaste no será mayor al 35% según lo determinado con el ensayo ASTM C 131. La pérdida ante el sulfato de sodio no será mayor al 12%, en 5 ciclos, al ensayarlo según ASTM C 88.

El material de base de agregado triturado deberá ser no líquido-no plástico y deberá poseer un equivalente de arena mayor a 30.

a) Muestreo y ensayos: Los materiales para los preliminares serán suministrados por el contratista, antes del inicio de la producción. Los ensayos preliminares de aprobación de los agregados propuestos, serán realizados por el Contratista, sin costo para la entidad contratante.

Las muestras de agregados serán proporcionadas por el Contratista, a los intervalos definidos por el Interventor. Las muestras serán la base de aprobación de los lotes específicos de materiales, bajo el punto de vista de su calidad.

Se tomarán muestras diarias de los materiales para verificar su granulometría. El muestreo se hará de acuerdo con ASTM D 75 y los ensayos según ASTM C 136 y C 137.

b) Requisitos granulométricos: La granulometría final o de trabajo de la mezcla, cumplirá con los rangos establecidos en la tabla No. 1, al ensayarla de acuerdo con ASTM C 117 y C 136. La granulometría final será continua y bien graduada de grueso a fino, no debiendo variar desde el límite inferior de un tamiz al límite superior del tamiz adyacente, o viceversa. Las tolerancias en la mezcla de trabajo, constantes en la Tabla 1, se aplicarán para establecer una banda de control límite. Las tolerancias completas se aplicarán aún en el caso de que la banda de control resultante se encuentre fuera de los rangos de diseño.

La relación entre el porcentaje que pasa el tamiz de 75µm y el porcentaje que pasa el tamiz de

425µm no deberá exceder de 2/3 y el tamaño máximo nominal no deberá exceder de 1/3 del espesor de la capa compactada.

El agregado triturado debe tener los requisitos de alguna de las graduaciones según la tabla siguiente, usando los métodos ASTM C-117 Y ASTM C-136

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
NORMAL	ALTERNO	
50 mm	2"	100
25 mm	1"	55-100
19 mm	¾"	50-80
4.75 mm	No.4	30-60
425µm	No.40	oct-25
75µm	No.200	3-oct

EQUIPO.

Herramienta menor.

Motoniveladora de 1335 CV.s

Vibro compactador a gasolina.

Volqueta 14 M3.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida en el Material Granular será el Metro Cúbico (m3), medido compacto aproximado al entero, que haya sido previamente autorizado por la Interventoría, que cumpla con todo lo especificado y que haya sido correctamente instalado y aprobado por ésta.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el Contrato para el tipo de Material Granular, que incluye los costos de: Permisos, Licencias y Regalías de la Fuente o Cantera de Materiales; explotación, cargue, transporte y disposición en Obra del Material Granular autorizado por la Interventoría; Equipos y Herramientas para la preparación e instalación, conformación y compactación del Material Granular; Muestreos, transportes y Ensayos, Desperdicios, reposiciones y factor de compactación del Material Granular; Mano de Obra para la preparación y perfilación y para el cargue, transporte interno, disposición, conformación y compactación del Material Granular; y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, profundidad y volúmenes de las Substituciones, Rellenos y Subbases con Material Granular. Tampoco los habrá por las eventuales horas nocturnas, extras o festivas de la Mano de Obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estas Substituciones, Rellenos y Subbases con Material Granular.

4) PAVIMENTOS ASFALTICOS

4.1 RIEGOS

4.1.1 RIEGO DE IMPRIMACIÓN

ITEM 4.1.1.1	RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSION ASFALTICA

UNIDAD DE MEDIDA: M2

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, calentamiento eventual y aplicación uniforme de un ligante bituminoso sobre una superficie granular, previamente a la colocación de una capa asfáltica o un tratamiento superficial.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Inmediatamente antes de aplicar la capa de imprimación, la superficie deberá ser barrida para eliminar toda la suciedad suelta y otros materiales existentes. El material bituminoso se aplica uniformemente con un distribuidor a razón de 0,25 a 0,50 galones por yarda cuadrada (1,20 a 2,40 litros por metro cuadrado) en función de la textura de la superficie de base. El tipo de material bituminoso y dosis de aplicación deberá ser aprobado por el Interventor antes de su aplicación.

La emulsión asfáltica se aplicará solamente cuando la superficie existente está seca o contiene humedad suficiente para obtener una distribución uniforme del material bituminoso, cuando la temperatura atmosférica esté por encima de 60 ° F (15 ° C), y cuando el tiempo no esté nublado o lluvioso. Estos requisitos de temperatura podrán modificarse siempre y cuando lo indique el Interventor. Estos requisitos de temperatura se puede renunciar, pero sólo cuando así lo indique el Interventor

El Contratista deberá referirse al Anexo 1 de Especificaciones Técnicas, Part VII– Misecellaneous, según requisitos de la FAA (Federal Aviation Administration) tanto para obtener un mayor detalle de las especificaciones como para consultar aquellos aspectos que no se mencionan en esta sección. Adicionalmente se deberán tener en cuenta las especificaciones definidas por el INVIAS en aquellos aspectos que la FAA no tiene establecidos.

ALCANCE.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cuadrado (m2), para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

También, deberá incluir los costos de la definición de la fórmula de trabajo cuando se requiera; los de la fase de experimentación; los costos de los desvíos que fuese necesario construir con motivo de la ejecución de las obras; la señalización preventiva de la calzada en el aeropuerto y el ordenamiento de todo tipo de transito durante la ejecución de los trabajos y el periodo posterior en que se deba impedir o controlar, de acuerdo con las instrucciones del Interventor.

En el caso de riegos de liga que se deban colocar sobre una capa cubierta por un riego de curado, el precio unitario del riego de liga deberá incluir el costo de todas las operaciones necesarias para la eliminación del riego de curado.

En todos los casos, el precio unitario deberá incluir el barrido y soplado de la superficie; el suministro en el sitio, almacenamiento, desperdicios y aplicación de los materiales bituminosos, modificadores, agua y aditivos mejoradores de adherencia y de control de rotura que se requieran; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por los riegos de asfalto, así como toda labor, mano de obra, equipo o material necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados; y los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

ENSAYOS A REALIZAR

ASTM D 1250

Asphalt Institute Manual MS-6 Table IV-3

Normas de Ensayo INVIAS E-763-07, E-761-07, E-764-07, E-762-07, E-765-07, E-766-07, E-770-07, E-767-07, E-768-07, E-769- 07, E-706-07, E-702-07 y E-713-07

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantara los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.

- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad exigidos en el numeral 8 de este Artículo.

- Verificar el acatamiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y medio ambiente.

- Efectuar ensayos para verificar las dosificaciones del ligante en riegos de liga.

El constructor cubrirá, sin costo para la entidad contratante, las áreas en las que el Interventor efectúe verificaciones de la dosificación de riegos de imprimación, liga y curado.

Aquellas áreas donde los defectos de calidad y las irregularidades excedan las tolerancias, deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Interventor y a

satisfacción de este.

Las tolerancias quedan definidas en la especificación INVIAS 420-2007 numeral 420.5.

MATERIALES.

- Emulsión asfáltica de rompimiento lento CRL-1 FAA P-603.
- Carrotanque agua

EQUIPO.

- Herramienta menor.
- Irrigador de asfalto.

El equipo utilizado por el Contratista deberá incluir equipo propio de presión para distribuir el material bituminoso y equipos para la calefacción del mismo. El distribuidor deberá estar diseñado, equipado de manera que el material bituminoso caliente pueda ser aplicado uniformemente sobre anchos variables de superficie a la velocidad especificada.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Artículo 420-07 del Instituto Nacional de Vías

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida del riego de imprimación, será el Metro Cuadrado (m^2), aproximado al entero, de todo trabajo ejecutado a satisfacción del Interventor, de acuerdo por lo exigido en la presente

Sección El área se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del trabajo, por el ancho autorizado por el Interventor. No se medirá ningún área por fuera de tales límites.

El pago se hará a los respectivos precios unitarios del contrato para la imprimación, por metro cuadrado (m^2), para toda obra ejecutada de acuerdo con la presente Sección y aceptada a satisfacción por el Interventor.

Su precio unitario deberá cubrir todos los costos de su adquisición, obtención de todos los permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; la obtención de licencias ambientales, las instalaciones provisionales, los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos relacionados con la explotación, selección, trituración, eventual lavado, suministro y extensión de los materiales utilizados en las cantidades especificadas.

También, deberá incluir los costos de adecuación paisajística de las fuentes para recuperar las características hidrológicas superficiales al terminar su explotación.

La preparación de la superficie existente, salvo el barrido y soplado, se considera incluida en el ítem referente a la ejecución de la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por este concepto, a no ser que dicho ítem no haga parte del mismo contrato.

El precio unitario de la imprimación deberá incluir el suministro en el sitio, almacenamientos, desperdicios y correcta aplicación de los materiales bituminosos y agua que se requieran; todos los muestreos y ensayos; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por el producto imprimante, la señalización preventiva y el ordenamiento del tránsito público durante el lapso de ejecución de los trabajos, así como toda labor, mano de obra, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados y los costos de administración, imprevistos y utilidad del Constructor

4.1.2 RIEGO DE LIGA

ITEM 4.1.2.1	RIEGO DE LIGA CON EMULSION ASFALTICA FAA P- 603

UNIDAD DE MEDIDA: M2

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, eventual calentamiento, y aplicación uniforme de un ligante asfáltico sobre una capa tratada con ligantes hidráulicos, sobre losas de concreto o sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión de una capa de mezcla asfáltica, diferente de una lechada asfáltica

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Se comprobará que la superficie sobre la cual se vaya a colocar el riego de liga cumpla las condiciones de calidad y uniformidad especificadas para la unidad de obra correspondiente según lo contemplen los documentos del proyecto. De no ser así, el Constructor deberá realizar todas las correcciones previas que le indique el Interventor. Si la capa sobre la cual se colocará el riego de liga ha sido construida en el mismo contrato, la corrección será a expensas del Constructor; en caso contrario, se deberá definir un precio para dicha actividad.

La superficie por regar deberá ser limpiada cuidadosamente de polvo, barro seco, suciedad y cualquier material suelto que pueda ser perjudicial para la adherencia del riego, empleando el equipo aprobado. Se deberá ser especialmente cuidadoso en la limpieza de los bordes de la zona a tratar.

Cuando la superficie que va a recibir el riego de liga sea de tipo asfáltico, se deberán eliminar

previamente, mediante fresado, todos los excesos de ligante que puedan existir, y se repararán todos los desperfectos que puedan impedir una correcta adherencia. Si la superficie está cubierta por un riego de curado, éste deberá ser eliminado mediante barrido enérgico, seguido de soplado con aire comprimido u otro procedimiento aprobado por el Interventor, una vez transcurrido el plazo de curado, y antes de aplicar el riego de liga.

El tipo de material bituminoso y dosis de aplicación deberá ser aprobado por el Interventor antes de su aplicación.

La emulsión asfáltica se aplicará solamente cuando la superficie existente está seca o contiene humedad suficiente para obtener una distribución uniforme del material bituminoso, cuando la temperatura atmosférica esté por encima de 60 ° F (15 ° C), y cuando el tiempo no esté nublado o lluvioso. Estos requisitos de temperatura podrán modificarse siempre y cuando lo indique el Interventor. Estos requisitos de temperatura se pueden renunciar, pero sólo cuando así lo indique el Interventor.

El Contratista deberá referirse al Anexo 1 de Especificaciones Técnicas, Part VII– Misecellaneous, según requisitos de la FAA (Federal Aviation Administration) tanto para obtener un mayor detalle de las especificaciones como para consultar aquellos aspectos que no se mencionan en esta sección. Adicionalmente se deberán tener en cuenta las especificaciones definidas

por el INVÍAS en aquellos aspectos que la FAA no tiene establecidos

ALCANCE.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cuadrado (m2), para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

También, deberá incluir los costos de la definición de la fórmula de trabajo cuando se requiera; los de la fase de experimentación; los costos de los desvíos que fuese necesario construir con motivo de la ejecución de las obras; la señalización preventiva de la calzada en el aeropuerto y el ordenamiento de todo tipo de transito durante la ejecución de los trabajos y el periodo posterior en que se deba impedir o controlar, de acuerdo con las instrucciones del Interventor.

En el caso de riegos de liga que se deban colocar sobre una capa cubierta por un riego de curado, el precio unitario del riego de liga deberá incluir el costo de todas las operaciones necesarias para la eliminación del riego de curado.

En todos los casos, el precio unitario deberá incluir el barrido y soplado de la superficie; el suministro en el sitio, almacenamiento, desperdicios y aplicación de los materiales bituminosos, modificadores, agua y aditivos mejoradores de adherencia y de control de rotura que se requieran; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por los riegos de asfalto, así como toda labor, mano de obra, equipo o material necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados; y los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

ENSAYOS A REALIZAR

ASTM D 633 Volume Correction Table for Road Tar ASTM D 977 Emulsified Asphalt

ASTM D 1250 Petroleum Measurement Tables ASTM D 2397 Cationic Emulsified Asphalt

Asphalt Institute Manual MS-6 Table IV-3 Asphalt Pocketbook of Useful Information (Temperature-Volume Corrections for Emulsified Asphalts)

-Normas de Ensayo INVIAS E-763-07, E-761-07, E-764-07, E-762-07, E-765-07, E-766-07, E-770-07, E-767-07, E-768-07, E-769- 07, E-706-07, E-702-07 y E-713-07

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

A la llegada de cada carrotanque al sitio de los trabajos, el Constructor deberá entregar al Interventor una certificación expedida por el fabricante de la emulsión, donde se indiquen las

fechas de elaboración y despacho, el tipo y la velocidad de rotura, así como los resultados de ensayos de calidad efectuados sobre muestras representativas de la entrega, los cuales deberán satisfacer todas las condiciones establecidas en las Tablas 400.5 del Artículo 400 del INVIAS. El Interventor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de emulsión asfáltica que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante. Dicha constancia no evitará, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación por parte del Interventor, ni implica necesariamente la aceptación de la entrega.

Además, sobre muestras representativas de las diversas entregas, el Interventor efectuará las verificaciones exigidas en el numeral 411.5.2 del Artículo 411 o en el numeral 415.5.2 del Artículo 415 de las Especificaciones INVIAS. En todos los casos, el Interventor guardará una muestra para ensayos ulteriores de contraste, cuando el Constructor o el fabricante manifiesten inconformidad con los resultados iniciales.

En relación con los resultados de las pruebas, no se admitirá ninguna tolerancia sobre los límites establecidos en las Tablas

400.5 del Artículo 400 del Instituto Nacional de Vías.

Dosificación

Se considerará como lote, que será aceptado o rechazado en su integridad, el de menor área que resulte de aplicar los tres

(3) siguientes criterios:

- Quinientos metros lineales (500 m) de calzada con riego de liga.
- Tres mil quinientos metros cuadrados (3500 m2) de calzada con riego de liga.
- La superficie regada en un día de trabajo.

La dosificación del asfalto se comprobará mediante el pesaje de bandejas metálicas u hojas de papel resistente, colocadas durante la aplicación del ligante en no menos de cinco (5) puntos del área considerada como lote, ubicados al azar, según la norma de ensayo INV E-730, pero de manera que se realice al menos una prueba por hectómetro.

La tasa media de aplicación de ligante residual (TML) por lote, no podrá variar en más de quince por ciento (15%) de la autorizada por el Interventor (TEL).

$0.85\ TEL \leq TML \leq 1.15\ TEL$

El Interventor se abstendrá de aceptar lotes regados donde la dosificación media de ligante esté por fuera del rango especificado. Tampoco se aceptará un lote donde más de un punto de ensayo presente un resultado por fuera del límite citado. El Interventor determinará las medidas por adoptar cuando se presenten estos incumplimientos.

El costo de los materiales, equipos y operaciones requeridos para la corrección de defectos o excesos en el riego de liga, deberá ser asumido por el Constructor.

MATERIALES.

Emulsión asfáltica de rompimiento CRR-1 FAA P-603

Carrotanque agua.

EQUIPO.

- Herramienta menor.
- Irrigador de asfalto.

Para los trabajos de riego de liga se requieren elementos mecánicos de limpieza, carrotanques irrigadores de asfalto y, eventualmente, sistemas de aplicación del riego incorporados a los de

extensión de las mezclas asfálticas.

Cuando se trate de trabajos de rehabilitación superficial que contemplen la colocación de una mezcla drenante o un microaglomerado en caliente, salvo que el Interventor autorice lo contrario, el sistema de aplicación del riego de liga deberá ir incorporado al de la extensión de la mezcla, de manera que se garantice simultáneamente una dosificación continua y uniforme de ambos.

El equipo para limpieza previa de la superficie donde se aplicará el riego de liga, estará constituido preferiblemente por una barredora mecánica de tipo rotatorio y/o una sopladora mecánica, autopropulsadas u operadas mediante empuje o arrastre con tractor, y cuyo empleo deberá ser autorizado por las autoridades ambientales del Distrito Capital; de lo contrario, se deberán utilizar implementos alternativos que permitan la correcta limpieza de la superficie, como compresores, escobas, y demás implementos que el Interventor autorice y que cumplan las disposiciones ambientales vigentes.

El carrotanque irrigador de emulsión asfáltica deberá ir montado sobre neumáticos y cumplir exigencias mínimas que garanticen la aplicación uniforme y constante de la emulsión, a la temperatura apropiada, sin que lo afecten la carga, la pendiente de la vía o la dirección del vehículo. Sus dispositivos de irrigación deberán proporcionar una distribución transversal adecuada del ligante. El vehículo deberá estar provisto de un velocímetro calibrado en metros por segundo (m/s), visible al conductor, para mantener la velocidad constante y necesaria que permita la aplicación uniforme de la emulsión en sentido longitudinal.

El carrotanque deberá aplicar la emulsión asfáltica a presión y, para ello, deberá disponer de una bomba de impulsión, accionada por motor y provista de un indicador de presión.

También, deberá estar provisto de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensible no podrá encontrarse cerca de un elemento calentador.

En algunas aplicaciones que autorice el Interventor, y para áreas inaccesibles al equipo irrigador, para retoques y aplicaciones mínimas, se usará una caldera regadora portátil o una bomba de espalda, con sus elementos de irrigación a presión, o una extensión del carrotanque con una boquilla de expansión que permita un riego uniforme. Por ningún motivo se podrá aplicar el riego de liga con regaderas, recipientes perforados, cepillos o cualquier otro dispositivo de aplicación manual por gravedad, que no garanticen una aplicación completamente homogénea y uniforme del riego de liga sobre la superficie por tratar.

Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental. Ningún vehículo de los utilizados por el Constructor para el transporte del material podrá exceder

las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas por las disposiciones legales vigentes al respecto.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Artículo 421-07 del INVIAS

NORMATIVA FAA P-603

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida del riego de liga, será el Metro Cuadrado (m^2), aproximado al entero, de todo trabajo ejecutado a satisfacción del Interventor, de acuerdo por lo exigido en la presente Sección

El área se determinará multiplicando la longitud real, medida a lo largo del eje del trabajo, por el ancho autorizado por el Interventor. No se medirá ningún área por fuera de tales límites.

El pago se hará a los respectivos precios unitarios del contrato para la imprimación, por metro cuadrado (m^2), para toda obra ejecutada de acuerdo con la presente Sección y aceptada a satisfacción por el Interventor.

Su precio unitario deberá cubrir todos los costos de su adquisición, obtención de todos los permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; la obtención de licencias ambientales, las instalaciones provisionales, los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos relacionados con la explotación, selección, trituración, eventual lavado, suministro y extensión de los materiales utilizados en las cantidades especificadas.

También, deberá incluir los costos de adecuación paisajística de las fuentes para recuperar las características hidrológicas superficiales al terminar su explotación.

La preparación de la superficie existente, salvo el barrido y soplado, se considera incluida en el ítem referente a la ejecución de la capa a la cual corresponde dicha superficie y, por lo tanto, no habrá lugar a pago separado por este concepto, a no ser que dicho ítem no haga parte del mismo contrato.

El precio unitario de la imprimación deberá incluir el suministro en el sitio, almacenamientos, desperdicios y correcta aplicación de los materiales bituminosos y agua que se requieran; todos los muestreos y ensayos; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por el producto imprimante, la señalización preventiva y el ordenamiento del tránsito público durante el lapso de ejecución de los trabajos, así como toda labor, mano de obra, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados y los costos de

administración, imprevistos y utilidad del Constructor.

4.2 MEZCLAS ASFALTICAS EN CALIENTE AEROPUERTOS

4.2.1 MEZCLAS ASFALTICAS EN CALIENTE

ITEM 4.2.1.1	PAVIMENTO BITUMINOSO SUPERFICIAL ELABORADO EN PLANTA PARA CAPA DE RODADURA FAA P-401

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Este ítem consistirá en una capa superficial de base o de nivelación, compuesta de agregado mineral bituminoso, mezclados en una planta central y colocada sobre una superficie preparada de acuerdo con estas especificaciones y conforme a las dimensiones y secciones transversales mostradas en los planos. Cada una de las capas de pavimento tendrá el espesor, la sección típica requerida y la cota indicada en los planos, debiendo ser tendida, compactada y terminada antes de la colocación de la capa siguiente.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Cumplimiento de especificaciones de riegos de liga y capas inferiores de mezcla.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

LIMITACIONES CLIMÁTICAS.- La capa de superficie se construirá solamente sobre una superficie seca, cuando la temperatura atmosférica seta seria 40º F (5º C) y cuando el tiempo no esté lluvioso o brumoso. Pueden estudiarse los requisitos de temperatura únicamente con la aprobación del Interventor.

PLANTA DE MEZCLADO.- Las plantas utilizadas en la preparación de la mezcla bituminosa, cumplirá con los requisitos de

ASTM D 995, con los siguientes cambios:

- BALANZAS DE CAMIONES.- La mezcla bituminosa será pesada en balanzas apropiadas, suministradas por el Contratista. Dichas balanzas serán inspeccionadas y selladas con la frecuencia que el Interventor considere del caso para asegurar su precisión. Las balanzas cumplirán los requisitos de la sección 90.

- EQUIPO DE LABORATORIO.- El Contratista prestará las cantidades para el control y aceptación de los ensayos, durante el grado de producción, muestreo de conformidad con lo previsto estas especificaciones. El laboratorio del Contratista tendrá el espacio y equipos apropiados para efectuar los ensayos establecidos.

- SELECCIÓN DE LA PLANTA.- El Interventor o su representante autorizado, tendrá acceso en todo momento a cualquier sección en la planta con el fin de comprobar su funcionamiento durante la estación tales como: pesos, dosificaciones, características de los materiales, temperaturas de mezclado, etc.

- TOLVAS DE ALMACENAMIENTO Y DOSIFICACIÓN.- El párrafo 3.9 de la especificación ASTM D 995 no se aplica. El empleo de tolvas para almacenamiento temporal de la mezcla bituminosa se permitirá según lo siguiente: La mezcla bituminosa puede almacenarse en silos por períodos no mayores a 3 horas.

La mezcla bituminosa podrá almacenarse en silos aislados térmicamente, por períodos no mayores a 24 horas, siempre que se mantenga una atmósfera inerte al interior durante el período de almacenamiento.

Los silos tendrán características tales que la mezcla descargada de ellos, cumpla con los mismos requisitos de aquella descargada directamente los camiones.

No se permitirá el almacenamiento nocturno si es que el Interventor determina que existe una pérdida excesiva de temperatura, segregación u oxidación de la mezcla.

EQUIPO DE TRANSPORTACIÓN.- Los camiones usados en el acarreo de las mezclas bituminosas tendrán fondos herméticos, limpios y lisos. Para cortar la adherencia de las mezclas, los fondos serán ligeramente cubiertos con una pequeña cantidad de aceites de parafina, solución de cal u material aprobado. Cada camión tendrá una cubierta apropiada a mas de proteger a la mezcla de condiciones climáticas adversas y el fondo aislante para mantenerla a la temperatura especificada.

PAVIMENTADORAS.- Las pavimentadoras serán autopropulsadas, de tipo contenedor, con un emparejador activado o plantilla para nivelar, calentada en caso necesario. Será capaz de esparcir y terminar las capas de material bituminoso mezclado en planta, las cuales deberán tener el espesor rugosidad y cotas especificados. Los pavimentadoras empleados en espaldones y construcciones similares, serán capaces de espaciar y terminar las capas de material bituminoso mezclado en planta, en los anchos indicados en los planos.

La pavimentadora tendrá una tolva de recepción de capacidad suficiente para permitir un esparcimiento uniforme. La tolva estará equipada con un sistema de distribución para colocar la mezcla uniformemente frente a la plantilla. La emparejadora o alisadora deberá producir una superficie terminada de compacidad y textura tal que no produzca desgarramientos, desplazamientos o abolladuras de la mezcla.

La pavimentadora tendrá marchas adelante uniformes, que produzcan un tendido adecuado de la mezcla.

RODILLO.- Se emplearán rodillos vibratorios, metálicos o neumáticos. Estos se muestran en buenas condiciones y operarán a bajas velocidades para evitar desplazamientos de la mezcla bituminosa. El número, tipo y peso de los rodillos será suficiente para compactar la mezcla a la densidad requerida mientras ésta se encuentre trabajable. No se permitirá el empleo de equipo que produzca un aplastamiento excesivo en los agregados.

PREPARACIÓN DEL MATERIAL BITUMINOSO.- El material bituminoso será preparado de manera de evitar sobre-calentamiento y permitir un flujo continuo en la mezcla, a una temperatura uniforme.La temperatura de entrada al mezclador del material bituminoso, será de manera tal de prevenir viscosidad adecuada, que permita el recubrimiento de las partículas de los agregados, pero no excederá los 325º F (160º C).

PREPARACIÓN DE AGREGADOS MINERALES.- El agregado será calentado hasta la temperatura determinado por la fórmula de trabajo dentro de los límites especificados. La máxima temperatura y rata de calentamiento serán tales que no se produzcan danos permanentes en el agregado. Se tomarán cuidados especiales en agregados con alto contenido de calcio o magnesio para que no se produzcan danos por sobre-calentamiento. La temperatura no será inferior a la requerida para obtener un cubrimiento completo y una distribución uniforme de las partículas de agregados para producir uniforme una mezcla con un grado de trabajabilidad aceptable.

PREPARACION DE LA MEZCLA BITUMINOSA.- Los agregados y el bitumen serán pesados o dosificados e introducidos en el mezclador en las capacidades especificadas en la fórmula de trabajo.

Los materiales, una vez combinados, se mezclarán hasta cuando los agregados obtengan un recubrimiento uniforme de bitumen, distribuido en toda la mezcla. El tiempo de mezclado húmedo será el período de tiempo más corto que se requiera para producir una mezcla uniforme y lo establecerá el Contratista en base al procedimiento para la determinación del recubrimiento de partículas establecido en ASTM D 2435, en que será aprobado por el Interventor, para cada tipo de planta asfáltica de agregados empleados. El tiempo mínimo de mezclado será de 25 segundos. El tiempo de mezclado será el que permita obtener el 95 por ciento de partículas recubiertas. Para plantas continuas, el tiempo de mezclado mínimo, se determinará dividiendo el peso de su contenido en el nivel de operación, para el peso de la mezcla entregada por el mezclador en 1 segundo. El contenido de humedad de la mezcla, no será mayor a 1.0 por ciento.

TRANSPORTE, DISTRIBUCIÓN Y TERMINADO.- La mezcla será transportada desde la planta de mezclado hasta el sitio de su empleo, en vehículos de acuerdo a lo indicado en 401-4.3.

Las entregas se programarán de manera tal que el tendido y compactación de la mezcla se efectúe durante el día a menos que se cuente con una adecuada iluminación artificial. No se permitirá el tráfico sobre el pavimento fresco hasta que éste se encuentre debidamente compactado y se haya enfriado hasta alcanzar la temperatura ambiente.

La mezcla se tenderá a una temperatura no menor a (107º C) (250º F) cuando se emplea cemento asfáltico.

La mezcla será colocada en la pavimentadora e inmediatamente esparcida en el ancho total requerido. La mezcla será nivelada en una capa enorme de una altura tal que, una vez completado el trabajo, cada capa tiene el espesor requerido y de acuerdo con las cotas y contorno de superficie requeridos y de acuerdo con las cotas y contorno de superficie requeridos. La velocidad de la pavimentadora se regulará de manera de eliminar el arrastre y desgarramiento de la capa bituminosa.

La mezcla será colocada en franjas de un ancho mínimo de 3.05 metros, para preparar un drenaje apropiado, el esparcimiento comenzará en el eje del pavimento con una sección combada, o en el lado más alto del pavimento que tenga una sola pendiente.

La junta longitudinal en una capa se trasladará por lo menos 30 cm. por lo menos de la capa

adyacente. Las juntas transversales se trasladarán por lo menos 60cms de la capa inferior. Las juntas transversales en capas adyacentes se trasladarán por lo menos 3 metros.

Cuando se permita espaciar a mano, la mezcla se verterá en sitios aprobados fuera del área a asfaltarse, e inmediatamente se distribuirá en el sitio mediante palas calientes y rastrillos calientes; la capa tendrá una altura compactada suficiente, de manera que al compactarla, tenga el espesor requerido y de acuerdo con las cotas y contorno superficial indicados en los planos.

COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA.- Luego de esparcida la mezcla ésta será completa y uniformemente compactada con rodillos autopropulsados y de secado con las indicaciones del Interventor Inspector. El rodillo de la mezcla se hará luego de haberla esparcido y cuando la misma resista el peso del rodillo sin que se produzca desplazamiento. La secuencia de las operaciones de rodillado y los tipos de rodillos a emplearse, estará a criterio del Contratista.

La velocidad del rodillo será adecuada para evitar el desplazamiento de caliente. Cualquier desplazamiento que ocurra al momento de regresar el rodillo u otra causa, se corregirá de inmediato.

Se proporcionará rodillos en cantidad suficiente para toda la producción de planta. El compactado continuará hasta que todas las marcas del rodillo hayan desaparecido, se haya obtenido una superficie y textura uniformes se haya alcanzado la densidad de campo.

Para evitar que la mezcla se adhiera al rodillo, las ruedas se mantendrán apropiadamente humedecidas, pero no se permitirá el empleo de agua en exceso.

En las áreas no accesibles al rodillo, se compactará la mezcla con pisones de mano calientes.

La mezcla que quede suelta, rota, mezclada con tierra o de cualquier manera defectuosa, será secada y reemplazada con mezcla fresca, caliente inmediatamente compactada para quedar conforme a las áreas adyacentes. Este trabajo se realizará a expensas del contratista. No se realice en bachéo delgado.

JUNTAS.- La construcción de juntas se hará de manera tal de asegurar una unión continua entre las capas vieja y nueva. Las juntas tendrán la misma textura, densidad y tersura de las otras secciones de la capa.

El rodillo pasará sobre el extremo fresco y no protegido de una capa tendida excepto para la formación de una junta transversal, en cuyo caso se hará parte de la capa hacia atrás, en todo el ancho y espesor para poner una cara vertical. La expuesta recibirá un riego de liga de material bituminoso antes de colocar mezcla fresca contra la junta.

Las juntas longitudinales que sean irregulares o estén estropeadas o de alguna manera defectuosa, serán cortadas hasta obtener una superficie limpia y pulida, de todo el espesor de la capa. Todas las superficies de contacto recibirán un riego de liga antes de la colocación de mezcla fresca en la junta.

ALCANCE.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cubico (m3), para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir todos los costos de adquisición, obtención de todos los permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de licencias ambientales para la explotación de los agregados y la elaboración de las mezclas; las instalaciones provisionales, los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos relacionados con la explotación, selección, trituración, eventual lavado, suministro de los materiales pétreos y llenante mineral, desperdicios, elaboración de las mezclas, almacenamientos, cargues, transportes y descargues de agregados y mezclas; así como la colocación, nivelación y compactación de las mezclas elaboradas.

El precio unitario deberá incluir, además, los costos de adecuación paisajística de las fuentes para

recuperar las características hidrológicas superficiales al terminar su explotación y demás requisitos establecidos en el Articulo 106 “Aspectos Ambientales” de las especificaciones del INVIAS y en la normativa ambiental vigente; así como los costos de la definición de la fórmula de trabajo, de la fase de experimentación y la señalización preventiva de la calle de rodaje y el ordenamiento de todo tipo de transito durante la ejecución de los trabajos y el periodo adicional que fije el Interventor, así como los costos de los desvíos que fuese necesario construir con motivo de la ejecución de las obras.

En relación con los explosivos, el Constructor deberá considerar dentro del respectivo precio unitario todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control hasta el sitio e instante de utilización.

Se considera que la preparación de la superficie existente se encuentra incluida dentro del ítem..

El precio unitario también deberá incluir el barrido y soplado de la superficie; el suministro y aplicación del asfalto para la pintura de adherencia en las juntas del pavimento y en las caras verticales y la superficie sobre la cual se colocara mezcla asfáltica y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de la capa respectiva, así como los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

En las mezclas asfálticas que se elaboren en caliente, salvo las contempladas en el Articulo 451, el precio unitario deberá incluir, también, los costos por el registro fotográfico infrarrojo para establecer las temperaturas de colocación y compactación de las mezclas en obra.

ENSAYOS A REALIZAR

- ASTM C 29 Peso unitario de los agregados.
- ASTM C 88 Solidez de los agregados ante el uso de sulfato de sodio o magnesio.
- ASTM C 131 Resistencia a la abrasión de agregados gruesos mediante la máquina de los Angeles.
- ASTM C 136 Granulometría de agregados gruesos y finos.
- ASTM C 183 Muestreo de cemento hidráulico.
- ASTM C 75 Muestreo de agregados.
- ASTM D 995 Requerimientos para plantas asfálticas, mezcla en caliente

ASTM D 1075 Efecto del agua en la cohesión de mezclas bituminosas compactadas

- ASTM D 1188 Gravedad específica de especímenes de mezclas bituminosas compactadas, recubiertas con parafina.
- ASTM D 1559 Resistencia al flujo plástico de mezclas bituminosas utilizando el aparato Marshall.
- ASTM D 2172 Extracción de bitumen de mezclas bituminosas.
- ASTM D 2489 Grado de cubrimiento de partículas de mezclas bituminosas.
- ASTM D 2726 Gravedad específica de mezclas bituminosas compactadas utilizando especímenes saturados superficialmente`.
- ASTM D 3665 Muestreo aleatorio de materiales de pavimento.
- ASTM D 3666 Agencias de inspección y ensayo de materiales de pavimento bituminoso.
- ASTM D 4318 Límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de los suelos.
- AASHTO T-30 Análisis mecánicos de agregados extraídos
- Manual del Métodos de diseño para mezclas asfálticas Instituto de Asfalto No. 2 (MS-2)

- METODO AASHTO

REQUERIMIENTO DE MATERIALES

- ASTM D 242 Llenante mineral para mezclas de pavimento bituminoso
- ASTM D 946 Cemento asfáltico para construcción de pavimentos

ASTM D 3381 Cemento asfáltico – Viscosidad para usos en construcción de pavimentos.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

MUESTRO Y ENSAYOS DE LA MEZCLA BITUMINOSA (DENSIDAD)

La densidad del pavimento será determinada comparando la densidad de los factores extraídos de la capa de pavimento compactada, con la densidad obtenida en las muestras de laboratorio.

a) Tamaño de los lotes; El pavimento será aceptado en base a la densidad del lote. El lote consistirá de:

1. Un día de producción máxima estimada, cuando ésta no exceda a las 1.000 toneladas métricas.

2. Medio día de producción cuando ésta se encuentre entre 1.000 y 2.000 toneladas métricas.

3. Subdivisiones similares para cantidades mayores a 2000 toneladas métricas.

b) Densidad de Laboratorio: Las mezclas bituminosas para los especímenes de laboratorio, serán muestreadas en base a lotes, de los camiones entregados en obra. El tamaño del lote será el marcado en el párrafo 401-4.12ª y será dividido en 4 sub-lotes iguales. Se tomará una muestra aleatoria de cada sub-lote, de acuerdo con los procedimientos contenidos en ASTM D 3665, se elaborará espécimen de laboratorio, compactado, de cada sub-lote.

Especímenes se compactarán de acuerdo con ASTM D 1559, sección 3.5. La muestra bituminosa puede ser colocada en un recipiente metálico y colocada en el horno por un período no mayor a 30 minutos, para efectos de mantener la temperatura. De ninguna manera la muestra se enfriará más de 20º F (12º C) por debajo de la temperatura de la mezcla de trabajo, antes de ser aceptada. La densidad de cada espécimen se determinará en ASTM D 2726 o D 1188, cualquiera sea aplicable.

c) Densidad del núcleo: Se extraerán núcleos del pavimento construido para determinar su densidad, en base al tamaño del lote especificado en el párrafo 401-4.12ª, el mismo que se dividirá en 4 sub-lotes iguales. Se extraerá un núcleo de cada sub-lote de acuerdo con el procedimiento aleatorio determinado en ASTM D 3665. Los núcleos se extraerán de acuerdo con los requerimientos del párrafo 401-4.13. La densidad de los núcleos determinará según ASTM D 2726 o D 1188, cualquiera que sea aplicable.

d) Lotes parciales – Material producido en planta: Si las condiciones de operación provocan que el lote se termine antes de haber dado los muestreos de los 4 sub-lotes, se aplicará el siguiente procedimiento para ajustar el tamaño de lote y el número de ensayos del mismo: Cuando se hayan producido 1 o 2 sub-lotes, éstos se incorporarán al próximo lote y el número de sub-lotes se empleará en el cálculo de criterio de aceptación, Ejemplo: n=5 o n=6.

e) Lotes parciales – Pavimento compactado: El tamaño del lote de cemento compactado, corresponderá al del material producido en planta.

Densidad del pavimento: La densidad del pavimento se determinará dividiendo la densidad del núcleo de cada sub-lote, con la densidad promedio de los especímenes de laboratorio.

g) Criterio de aceptación: La densidad de la capa compactada se deberá referir a la densidad máxima teórica (Dmm), determinada sobre una muestra representativa de la mezcla del lote, “Gravedad específica y densidad máxima teórica de mezclas asfálticas para pavimentos”, como

se indica a continuación:

Si Dm – (k x s) ³ P x Dmm se acepta el lote. Si Dm – (k x s) < P x Dmm se rechaza el lote. Siendo:

Dm : Valor promedio de los resultados de los ensayos de densidad de la capa compactada, que integran la muestra que representa al lote.

$$D_m = \frac{\sum D_i}{n}$$

Di : Resultado de un ensayo.

n : Número de ensayos que integran la muestra.

k : Factor que establece el límite inferior del intervalo de confianza en el que, con una probabilidad de 90%, se encuentra la densidad de la capa compactada. El valor de k correspondiente al número de ensayos (n) que integran la muestra, se indica en la Tabla.

Tabla 450.8
Valores del factor k

n	5	6	7	8	9	10
k	0.685	0.602	0.544	0.500	0.465	0.437

s : Desviación estándar de la muestra.

$$s = \sqrt{\frac{\sum (D_i - D_m)^2}{n-1}}$$

P: Proporción de la densidad máxima teórica de la mezcla utilizada para el control de la compactación. Este valor es de 0.93.

En caso de rechazo, la capa del ítem P-401 correspondiente al lote controlado deberá ser levantada mediante fresado y repuesta a satisfacción del Interventor, todo ello a cargo y costa del Constructor.

MUESTREO DEL PAVIMENTO.- Los núcleos de muestra para determinación del pavimento construido, serán extraídos por el Contratista, a su costo. El tamaño, número y ubicación de las muestras serán indicados por el Interventor. Se extraerán los núcleos con un equipo adecuado. El Contratista deberá suministrar el equipo, materiales, herramientas y mano de obra requeridos para extraer las muestras y reemplazar el pavimento.

Todos los ensayos necesarios para determinar la conformidad con las especificaciones de este ítem, serán efectuados por el Interventor, sin costo para el Contrato.

a. El remuestreo: El remuestreo del pavimento se podrá efectuar a pedido escrito del Contratista, dentro de 48 horas de haber recibido los resultados por escrito del Interventor. El nuevo muestreo consistirá en la toma de muestras adicionales y los correspondientes procedimientos de ensayo contenidos en los párrafos 401-4.12 c, f y g. Solamente podrá efectuarse un muestreo adicional por cada lote.

1. Se calculará un nuevo Dm del lote nuevamente muestreado. El número de ensayos utilizados para calcular el Dm será la suma de los ensayos iniciales efectuados y los nuevos.

2. Si el Dm redefinido resulta mayor que el Dm original y produce un pago del ciento, el costo del nuevo muestreo y ensayos correspondientes los asumirá el Interventor. Si el pago es menor al cien por cien, el costo será pagado por el Contratista.

3. Si el Dm redefinido del lote, resulta igual o menor al Dm del lote original, el costo del muestreo adicional y de sus ensayos correspondientes, serán cubiertos por el Contratista.

b. Pago de lotes muestreados nuevamente: Se utilizará el Dm definido para el pago de lotes

que han sido objeto de un nuevo muestreo.

c. Excepciones: Si un ensayo aparece dentro de un lote con un valor significativamente por encima o por debajo de los límites normales de variación, se debe chequear esta excepción según el ASTM E 178 a un nivel de 5 por ciento, para determinar si éste es descartado o se utiliza otra muestra. No se descartará definitivamente los ensayos fallidos a menos que se presenten daños en los núcleos provocados por caídas u otras circunstancias.

ENSAYOS DE LA SUPERFICIE.- Se efectuarán ensayos relativos de la superficie del pavimento inmediatamente después de compactado, relativos gradientes y cotas. Cualquier variación se corregirá removiendo y añadiendo material y mediante rodillado continuo.

La superficie terminada no presentará variaciones mayores a 6 mm al ensayarla con una regla recta de 4.9 m de largo y aplicada paralela o perpendicularmente al eje del pavimento.

Luego de completado el compactado final, la uniformidad de la capa será probada de nuevo; los promontorios o depresiones que excedan las tolerancias especificadas o que retengan el agua sobre la superficie serán inmediatamente corregidos mediante la remoción del trabajo defectuoso y realizándole con material nuevo, de acuerdo con las indicaciones del Interventor. Este trabajo será hecho a expensas del contratista.

Sobre la base del lote escogido para el control de la compactación y en los mismos puntos de verificación, se determinará el espesor promedio de la capa compactada (em), el cual no podrá ser inferior al espesor de diseño (ed).

$$e_m \geq e_d$$

Además, el valor obtenido en cada determinación individual (ei) deberá ser, como mínimo, igual al noventa por ciento (90%) del espesor de diseño, admitiéndose un (1) solo valor por debajo de dicho límite, siempre que este último valor sea igual o mayor al ochenta y cinco por ciento (85%) del espesor de diseño.

$$e_i \geq 0.9\, e_d$$

Si alguno de estos requisitos se incumple, se procederá como se indica a continuación:

- El Constructor procederá a fresar y remover la capa y reponerla en el espesor adecuado o, alternativamente y si no existen problemas de gálibo o de sobrecargas estructurales, a la colocación de una capa adicional del mismo tipo de mezcla de cincuenta milímetros (50mm) de espesor compacto, cumpliendo todos los requisitos de calidad de esta especificación. El riego de liga que se deba colocar para adherir las capas deberá ejecutarlo en acuerdo con lo establecido a continuación de estas especificaciones. Todas las operaciones descritas en este párrafo serán de cargo exclusivo del Constructor. Si la capa adicional no cumple alguno de los requisitos de este Artículo, deberá ser fresada y repuesta con una nueva de calidad satisfactoria, actividades que correrán a cargo y cuenta del

Constructor y no implicarán erogación alguna para la entidad contratante.

MATERIALES.

- Carrotanque agua.
- Mezcla para pavimento bituminoso FAA P-401

AGREGADOS.- Los agregados estarán compuestos de piedra triturada y grava triturada, con o sin arena u otro material fino. La porción de materiales retenidos en el tamiz No 4, se denominará agregado grueso. La porción de material pasante el tamiz No 4 (4.75 mm) y retenida en el tamiz No 200 (0.0075 mm) será el agregado fino y el pasante el tamiza No 200 es el relleno mineral.

a) Agregado grueso: Los agregados gruesos estarán compuestos de partículas sólidas, resistentes y durables, libres de terrones de arcilla, materias orgánicas u otras substancias que formen una película que impidan la adherencia con el asfalto.

El agregado grueso no tendrá un desgaste mayor al 25% al ensayarlo de acuerdo con ASTM C 131. No mostrará señales de desintegración y las pérdidas de solidez ante el sulfato de sodio, luego de 5 ciclos, no serán mayores al 12% al ensayarlo de acuerdo con ASTM C 88.

El agregado grueso deberá tener por lo menos 70%, en peso, de partículas con dos caras fracturadas y por lo menos el 85% con una cara fracturada. El área de cada cara será igual por lo menos el 75% de la sección media de la partícula. Cuando las dos caras fracturadas sean contiguas, el ángulo entre las mismas será de por lo menos 30 grados para considerar como dos caras fracturadas. Las caras fracturadas se obtendrán en constantes trituración artificial.

El agregado no contendrá más del 10% en peso, de piezas planas o alargadas. Una pieza plana es aquella que tenga una relación de ancho a espesor mayor a cinco, una pieza alargada es la que tiene una relación de largo a ancho mayor a cinco.

b) Agregado fino: El agregado fino consistirá de partículas sólidas, resistentes, durables y angulares, que cumplan con los requerimientos de desgaste y solidez especificados para el agregado grueso. Las partículas de agregado estarán libres de cepas arcillosas, sílices u otro material objetable y no contendrá bolas de arcilla. El agregado fino, incluyendo cualquier llenante, será NP, al ensayarlo según ASTM D 4318.

Se puede emplear arena natural para obtener la granulometría de la mezcla o para mejorar su trabajabilidad de la mezcla. La cantidad de arena a añadirse, se ajustará para producir las mezclas de acuerdo con estas especificaciones. El agregado fino no deberá contener más del 15% de arena natural. Se solicitará un equivalente de arena mínimo del 50%.

a) Muestreo y ensayo: El muestreo del agregado grueso y fino, se efectuará según ASTM D 75 y el relleno mineral según ASTM D 183. El Contratista suministrará la documentación correspondiente al cumplimiento de las especificaciones.

b) Muestras de agregados: Las muestras de los agregados serán sometidas por el Contratista a la aprobación del Interventor, al inicio intervalos durante la producción de las mezclas. Las muestras en la base para la aprobación de los lotes de agregados según requisitos de calidad de esta sección.

LLENANTE MINERAL.- Si se necesita FILLER, además del que existe en forma natural en los agregados, cumplirá los requerimientos de ASTM D 42.

MATERIAL BITUMINOSO.- El material bituminoso empleado para elaborar la mezcla en caliente fue seleccionado en función de las características climáticas de la zona y las condiciones de operación de las calles de rodaje, determinando que deberá utilizarse cemento asfaltico 80-100.

Los datos de prueba que indican el grado de certificación deberá ser suministrado por el proveedor en el momento de la entrega de cada carga a la planta de mezcla. Las copias de estas certificaciones se presentarán al Interventor.

10.1. COMPOSICIÓN

COMPOSICIÓN DE LAS MEZCLAS.- La mezcla bituminosa elaborada en planta estará compuesta por una mezcla de agregados, relleno si es necesario y material bituminoso. Las diversas partículas de agregado tendrán el tamaño necesario, serán uniformemente graduadas y combinadas en proporciones tales que la mezcla resultante cumpla con la gradación fijada para la mezcla de trabajo.

DISEÑO MARSHALL PARA AERONAVES DE MAS

MEZCLA DE TRABAJO.- No se iniciará el trabajo hasta que el Interventor haya aprobado una fórmula de trabajo a usarse. La fórmula de mezcla de trabajo será entregada 10 días antes de iniciar los trabajos y establecerá un porcentaje único de agregados que pasan cada tamiz, un único porcentaje de material bituminoso a añadirse a los agregados y una sola temperatura a la cual llegue la mezcla antes de la descarga. Se entregarán también todos los ensayos realizados para alcanzar la mezcla de trabajo.

La mezcla también bituminosa se diseñará utilizando los procedimientos contenidos en el Método

Marshall de diseño de mezclas, Capítulo III, del Manual del Instituto de Asfalto, Serie No. 2 (M5-2), y cumplirá los requisitos de las tablas que se presentan a continuación.

El agregado mineral tendrá el tamaño y composición en porcentaje de peso, según lo determinado por una de las curvas granulométricas que se presentan, al ser ensayado de acuerdo con ASTM C 136 y C177. El porcentaje en peso del material bituminoso, será dentro de los límites especializados.

Las gradaciones indicadas en la tabla a continuación, representan los límites entre los cuales pueden usar los agregados de su fuente de abastecimiento. La gradación final obtenida entre los límites designados en la tabla, será bien graduado de fino a grueso y no deberá variar desde el límite inferior de un tamiz el límite superior de los tamices adyacentes, o viceversa debiendo ser uniformemente graduado de grueso a fino.

Las tolerancias de la mezcla de trabajo se muestran a continuación, para efectos de establecer una banda de control. Las tolerancias completas se aplicarán aún en el caso de que la banda de la mezcla de trabajo se encuentre fuera de curva granulométrica principal.

TABLA TOLERANCIAS GRANULOMÉTRICAS DE LA FORMULA DE TRABAJO

MATERIAL TOLERANCIA

- Agregado pasante el tamiz No. 4 o mayor ±4%

Agregado pasante los tamices No. 10, No.40 y No.80 ±3%

- Agregado pasante los tamices No. 200 ±1%

La granulometría de los agregados podrá ajustarse dentro de los límites de la tabla, sin variación en los precios unitarios del contrato.

La desviación de la curva final de diseño, en el porcentaje de bitumen y en la granulometría de los agregados, no será superior a los límites perimetrales debiendo basarse en muestreos diarios en la planta. Los ensayos de contenido de bitumen y granulometría se efectuarán al menos 2 veces al día.

El contenido de bitumen en la mezcla se determinará de acuerdo con ASTM D 2172 y la granulometría de los agregados según AASHTO T30.

Se tomarán muestras en planta, de la mezcla elaborada para mantener un control del trabajo. Se tomará una muestra de cada sub-lote, en base a un muestreo aleatorio, conforme a los procedimientos estipulados en ASTM D 3665. Un lote consistirá en 1000 toneladas métricas y será dividido en 4 sub-lotes. Los ensayos se efectuarán según el Método Marshall indicado en el Capítulo III del Manual del Instituto de Asfalto Serie No. 2 (M5-2). Si dos pruebas Marshall consecutivas, no cumplen una de las propiedades requeridas en las tablas 1 y 2, el Contratista tomará las acciones correctivas, inmediatamente. En ningún momento, el porcentaje de vacíos excederá en + 0.5 por ciento, el valor determinado en una mezcla de trabajo.

El Interventor detendrá producción si es que la mezcla no cumple con las especificaciones Marshall y no se reanudará la misma hasta no haber controlado el problema.

Si el índice de resistencia obtenida de los especímenes de la mezcla, según lo determinado por ASTM D 1075, es menor a 80, los agregados serán rechazados o el asfalto será tratado con un aditivo que mejore la adherencia. La cantidad de aditivo añadido al asfalto, será el suficiente para producir un índice de resistencia retenida no inferior a 80.

ENSAYOS.- Antes de entrar a la producción en serie, el Contratista prepara un tiempo de prueba de por lo menos 15 m. por 6 m. y del espesor especificado. La capa sub-yacente será la misma que la estructura a pavimentar. El equipo a emplearse en el tramo de prueba al que se utilice en el área a pavimentarse.

Si el asfalto de prueba no resulta satisfactorio, se efectuará las correcciones necesarias en la mezcla de diseño, en la operación de la planta en los procedimientos de compactado. Se construirán otros tramos de prueba si es que son necesarios. Los tramos de prueba no

satisfactorios, serán removidos a costo del Contratista. No se iniciará la producción en serie hasta cuando se cuente con la aprobación del Interventor las secciones de pruebas se pagarán de acuerdo con el párrafo 6.1.

EQUIPOS DE LABORATORIO.- El equipo de laboratorio que se emplee para desarrollar la mezcla de trabajo y para efectuar los ensayos requeridos en estas especificaciones, cumplirá con los requisitos de ASTM D 3666.

EQUIPO.

Herramienta menor.

Terminadora de Asfalto

Compactador de llantas tipo Hyster.

Vibrocompactador 8 Ton/Asfalto

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Artículo 450 INVIAS

NORMATIVA FAA P-401

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

El pago del pavimento bituminosos con Asfalto en Planta se hará al precio unitario del contrato, por metro cúbico compacto (M3), para toda obra ejecutada de acuerdo con la presente especificación. El precio unitario deberá incluir todos los costos correspondientes a administración, imprevistos y utilidades del constructor. El precio unitario deberá incluir los costos de producción, transporte e instalación.

ITEM 4.2.1.2	BASE ESTABILIZADA CON ASFALTO EN PLANTA PARA CAPA BASE FAA P-403

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Este ítem consistirá en una capa de base o de nivelación, compuesta de agregado mineral bituminoso, mezclados en una planta central y colocada sobre una superficie preparada de acuerdo con estas especificaciones y conforme a las dimensiones y secciones transversales mostradas en los planos.

Cada una de las capas de pavimento tendrá el espesor, la sección típica requerida y la cota indicada en los planos, debiendo ser tendida, compactada y terminada antes de la colocación de la capa siguiente.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Cumplimiento de especificaciones de riegos de imprimación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

LIMITACIONES CLIMÁTICAS.- La capa de superficie se construirá solamente sobre una superficie seca, cuando la temperatura atmosférica seta seria 40º F (5º C) y cuando el tiempo no esté lluvioso o brumoso. Pueden estudiarse los requisitos de temperatura únicamente con la aprobación del Interventor.

PLANTA DE MEZCLADO.- Las plantas utilizadas en la preparación de la mezcla bituminosa, cumplirá con los requisitos de ASTM D 995, con los siguientes cambios:

BALANZAS DE CAMIONES.- La mezcla bituminosa será pesada en balanzas apropiadas, suministradas por el Contratista. Dichas balanzas serán inspeccionadas y selladas con la frecuencia que el Interventor considere del caso para asegurar su precisión. Las balanzas cumplirán los requisitos de la sección 90.

EQUIPO DE LABORATORIO.- El Contratista prestará las cantidades para el control y aceptación delos ensayos, durante el grado de producción, muestreo de conformidad con lo previsto estas especificaciones. El laboratorio del Contratista tendrá el espacio y equipos apropiados para efectuar los ensayos establecidos

. SELECCIÓN DE LA PLANTA.- El Interventor o su representante autorizado, tendrá acceso en todo momento a cualquier sección en la planta con el fin de comprobar su funcionamiento durante la estación tales como: pesos, dosificaciones, características de los materiales, temperaturas de mezclado, etc.

TOLVAS DE ALMACENAMIENTO Y DOSIFICACIÓN.- El párrafo 3.9 de la especificación ASTM D 995 no se aplica.

El empleo de tolvas para almacenamiento temporal de la mezcla bituminosa se permitirá según lo siguiente:

La mezcla bituminosa puede almacenarse en silos por períodos no mayores a 3 horas.

La mezcla bituminosa podrá almacenarse en silos aislados térmicamente, por períodos no mayores a 24 horas, siempre que se mantenga una atmósfera inerte al interior durante el período de almacenamiento.

Los silos tendrán características tales que la mezcla descargada de ellos, cumpla con los mismos requisitos de aquella descargada directamente los camiones.

No se permitirá el almacenamiento nocturno si es que el Interventor determina que existe una pérdida excesiva de temperatura, segregación u oxidación de la mezcla.

EQUIPO DE TRANSPORTACIÓN.- Los camiones usados en el acarreo de las mezclas bituminosas tendrán fondos herméticos, limpios y lisos. Para cortar la adherencia de las mezclas, los fondos serán ligeramente cubiertos con una pequeña cantidad de aceites de parafina, solución de cal u material aprobado. Cada camión tendrá una cubierta apropiada a más de proteger a la mezcla de condiciones climáticas adversas y el fondo aislante para mantenerla a la temperatura especificada.

PAVIMENTADORAS.- Las pavimentadoras serán autopropulsadas, de tipo contenedor, con un emparejador activado o plantilla para nivelar, calentada en caso necesario. Será capaz de esparcir y terminar las capas de material bituminoso mezclado en planta, las cuales deberán tener el espesor rugosidad y cotas especificados. Los pavimentadores empleados en espaldones y construcciones similares, serán capaces de espaciar y terminar las capas de material bituminoso mezclado en planta, en los anchos indicados en los planos.

La pavimentadora tendrá una tolva de recepción de capacidad suficiente para permitir un esparcimiento uniforme. La tolva estará equipada con un sistema de distribución para colocar la mezcla uniformemente frente a la plantilla. La emparejadora o alisadora deberá producir una

superficie terminada de compacidad y textura tal que no produzca desgarramientos, desplazamientos o abolladuras de la mezcla.

La pavimentadora tendrá marchas adelante uniformes, que produzcan un tendido adecuado de la mezcla.

RODILLO.- Se emplearán rodillos vibratorios, metálicos o neumáticos. Estos se muestran en buenas condiciones y operarán a bajas velocidades para evitar desplazamientos de la mezcla bituminosa. El número, tipo y peso de los rodillos será suficiente para compactar la mezcla a la densidad requerida mientras ésta se encuentre trabajable. No se permitirá el empleo de equipo que produzca un aplastamiento excesivo en los agregados.

PREPARACIÓN DEL MATERIAL BITUMINOSO.- El material bituminoso será preparado de manera de evitar sobre-calentamiento y permitir un flujo continuo en la mezcla, a una temperatura uniforme. La temperatura de entrada al mezclador del material bituminoso, será de manera tal de prevenir viscosidad adecuada, que permita el recubrimiento de las partículas de los agregados, pero no excederá los 325º F (160º C).

PREPARACIÓN DE AGREGADOS MINERALES.- El agregado será calentado hasta la temperatura determinado por la fórmula de trabajo dentro de los límites especificados. La máxima temperatura yrata de calentamiento serán tales que no se produzcan danos permanentes en el agregado. Se tomarán cuidados especiales en agregados con alto contenido de calcio o magnesio para que no se produzcan danos por sobre-calentamiento. La temperatura no será inferior a la requerida para obtener un cubrimiento completo y una distribución uniforme de las partículas de agregados para producir uniforme una mezcla con un grado de trabajabilidad aceptable.

PREPARACIÓN DE LA MEZCLA BITUMINOSA.- Los agregados y el bitumen serán pesados o dosificados e introducidos en el mezclador en las capacidades especificadas en la fórmula de trabajo.

Los materiales, una vez combinados, se mezclarán hasta cuando los agregados obtengan un recubrimiento uniforme de bitumen, distribuido en toda la mezcla. El tiempo de mezclado húmedo será el período de tiempo más corto que se requiera para producir una mezcla uniforme y lo establecerá el Contratista en base al procedimiento para la determinación del recubrimiento de partículas establecido en ASTM D 2435, en que será aprobado por el Interventor, para cada tipo de planta asfáltica de agregados empleados. El tiempo mínimo de mezclado será de 25 segundos. El tiempo de mezclado será el que permita obtener el 95 por ciento de partículas recubiertas. Para plantas continuas, el tiempo de mezclado mínimo, se determinará dividiendo el peso de su contenido en el nivel de operación, para el peso de la mezcla entregada por el mezclador en 1 segundo. El contenido de humedad de la mezcla, no será mayor a 1.0 por ciento.

TRANSPORTE, DISTRIBUCIÓN Y TERMINADO.- La mezcla será transportada desde la planta de mezclado hasta el sitio de su empleo, en vehículos de acuerdo a lo indicado en 403-4.3.

Las entregas se programarán de manera tal que el tendido y compactación de la mezcla se efectúe durante el día a menos que se cuente con una adecuada iluminación artificial. No se permitirá el tráfico sobre el pavimento fresco hasta que éste se encuentre debidamente compactado y se haya enfriado hasta alcanzar la temperatura ambiente.

La mezcla se tenderá a una temperatura no menor a (107º C) (250º F) cuando se emplea cemento asfáltico.

La mezcla será colocada en la pavimentadora e inmediatamente esparcida en el ancho total requerido. La mezcla será nivelada en una capa enorme de una altura tal que, una vez completado el trabajo, cada capa tiene el espesor requerido y de acuerdo con las cotas y contorno de superficie requeridos y de acuerdo con las cotas y contorno de superficie requeridos. La velocidad de la pavimentadora se regulará de manera de eliminar el arrastre y desgarramiento de la capa bituminosa.

La mezcla será colocada en franjas de un ancho mínimo de 3.05 metros, para preparar un drenaje apropiado, el esparcimiento comenzará en el eje del pavimento con una sección combada, o en

el lado más alto del pavimento que tenga una sola pendiente.

La junta longitudinal en una capa se trasladará por lo menos 30 cm. por lo menos de la capa adyacente. Las juntas transversales se trasladarán por lo menos 60cms de la capa inferior. Las juntas transversales en capas adyacentes se trasladarán por lo menos 3 metros.

Cuando se permita espaciar a mano, la mezcla se verterá en sitios aprobados fuera del área a asfaltarse, e inmediatamente se distribuirá en el sitio mediante palas calientes y rastrillos calientes; la capa tendrá una altura compactada suficiente, de manera que al compactarla, tenga el espesor requerido y de acuerdo con las cotas y contorno superficial indicados en los planos

COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA.- Luego de esparcida la mezcla ésta será completa y uniformemente compactada con rodillos autopropulsados y de secado con las indicaciones del Interventor Inspector. El rodillo de la mezcla se hará luego de haberla esparcido y cuando la misma resista el peso del rodillo sin que se produzca desplazamiento. La secuencia de las operaciones de rodillado y los tipos de rodillos a emplearse, estará a criterio del Contratista.

La velocidad del rodillo será adecuada para evitar el desplazamiento de caliente. Cualquier desplazamiento que ocurra al momento de regresar el rodillo u otra causa, se corregirá de inmediato.

Se proporcionará rodillos en cantidad suficiente para toda la producción de planta. El compactado continuará hasta que todas las marcas del rodillo hayan desaparecido, se haya obtenido una superficie y textura uniformes se haya alcanzado la densidad de campo.

Para evitar que la mezcla se adhiera al rodillo, las ruedas se mantendrán apropiadamente humedecidas, pero no se permitirá el empleo de agua en exceso.

En las áreas no accesibles al rodillo, se compactará la mezcla con pisones de mano calientes.

La mezcla que quede suelta, rota, mezclada con tierra o de cualquier manera defectuosa, será secada y reemplazada con mezcla fresca, caliente inmediatamente compactada para quedar conforme a las áreas adyacentes. Este trabajo se realizará a expensas del contratista. No se realice en bacheo delgado.

JUNTAS.- La construcción de juntas se hará de manera tal de asegurar una unión continua entre las capas vieja y nueva. Las juntas tendrán la misma textura, densidad y tersura de las otras secciones de la capa.

El rodillo pasará sobre el extremo fresco y no protegido de una capa tendida excepto para la formación de una junta transversal, en cuyo caso se hará parte de la capa hacia atrás, en todo el ancho y espesor para poner una cara vertical. La expuesta recibirá un riego de liga de material bituminoso antes de colocar mezcla fresca contra la junta.

Las juntas longitudinales que sean irregulares o estén estropeadas o de alguna manera defectuosa, serán cortadas hasta obtener una superficie limpia y pulida, de todo el espesor de la capa. Todas las superficies de contacto recibirán un riego de liga antes de la colocación de mezcla fresca en la junta.

ALCANCE.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cubico (m3), para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir todos los costos de adquisición, obtención de todos los permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de licencias ambientales para la explotación de los agregados y la elaboración de las mezclas; las instalaciones provisionales, los costos de arreglo o construcción de las vias de acceso a las fuentes y canteras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos relacionados con la explotación, selección, trituración, eventual lavado, suministro de los materiales pétreos y llenante mineral, desperdicios, elaboración de las mezclas, almacenamientos, cargues, transportes y descargues de agregados y mezclas; así como la colocación, nivelación y compactación de las

mezclas elaboradas.

El precio unitario deberá incluir, además, los costos de adecuación paisajística de las fuentes para recuperar las características hidrológicas superficiales al terminar su explotación y demás requisitos establecidos en el Articulo 106 “Aspectos Ambientales” de las especificaciones del INVIAS y en la normativa ambiental vigente; así como los costos de la definición de la fórmula de trabajo, de la fase de experimentación y la señalización preventiva de la calle de rodaje y el ordenamiento de todo tipo de transito durante la ejecución de los trabajos y el periodo adicional que fije el Interventor, así como los costos de los desvíos que fuese necesario construir con motivo de la ejecución de las obras.

En relación con los explosivos, el Constructor deberá considerar dentro del respectivo precio unitario todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control hasta el sitio e instante de utilización.

Se considera que la preparación de la superficie existente se encuentra incluida dentro del ítem.

El precio unitario también deberá incluir el barrido y soplado de la superficie; el suministro y aplicación del asfalto para la pintura de adherencia en las juntas del pavimento y en las caras verticales y la superficie sobre la cual se colocará mezcla asfáltica y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de la capa respectiva, así como los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

En las mezclas asfálticas que se elaboren en caliente, el precio unitario deberá incluir, también, los costos por el registro fotográfico infrarrojo para establecer las temperaturas de colocación y compactación de las mezclas en obra.

ENSAYOS A REALIZAR

- ASTM C 29 Peso unitario de los agregados.
- ASTM C 88 Solidez de los agregados ante el uso de sulfato de sodio o magnesio.
- ASTM C 131 Resistencia a la abrasión de agregados gruesos mediante la máquina de los Angeles.
- ASTM C 136 Granulometría de agregados gruesos y finos.
- ASTM C 183 Muestreo de cemento hidráulico.
- ASTM C 75 Muestreo de agregados.
- ASTM D 995 Requerimientos para plantas asfálticas, mezcla en caliente
- ASTM D 1075 Efecto del agua en la cohesión de mezclas bituminosas compactadas.

ASTM D 1188 Gravedad específica de especímenes de mezclas bituminosas compactadas, recubiertas con parafina.

- ASTM D 1559 Resistencia al flujo plástico de mezclas bituminosas utilizando el aparato Marshall.
- ASTM D 2172 Extracción de bitumen de mezclas bituminosas.
- ASTM D 2489 Grado de cubrimiento de partículas de mezclas bituminosas.
- ASTM D 2726 Gravedad específica de mezclas bituminosas compactadas utilizando especímenes saturados superficialmente`.
- ASTM D 3665 Muestreo aleatorio de materiales de pavimento.
- ASTM D 3666 Agencias de inspección y ensayo de materiales de pavimento bituminoso.
- ASTM D 4318 Límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad de los suelos.
- AASHTO T-30 Análisis mecánicos de agregados extraídos

- Manual del Métodos de diseño para mezclas asfálticas Instituto de Asfalto No. 2 (MS-2)
- METODO AASHTO

REQUERIMIENTO DE MATERIALES

- ASTM D 242 Llenante mineral para mezclas de pavimento bituminoso
- ASTM D 946 Cemento asfáltico para construcción de pavimentos

ASTM D 3381 Cemento asfáltico – Viscosidad para usos en construcción de pavimentos.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

MUESTRO Y ENSAYOS DE LA MEZCLA BITUMINOSA (DENSIDAD)

La densidad del pavimento será determinada comparando la densidad de los factores extraídos de la capa de pavimento compactada, con la densidad obtenida en las muestras de laboratorio.

Tamaño de los lotes; El pavimento será aceptado en base a la densidad del lote. El lote consistirá de: Un día de producción máxima estimada, cuando ésta no exceda a las 1.000 toneladas métricas.

Medio día de producción cuando ésta se encuentre entre 1.000 y 2.000 toneladas métricas. Subdivisiones similares para cantidades mayores a 2000 toneladas métricas.

Densidad de Laboratorio: Las mezclas bituminosas para los especímenes de laboratorio, serán muestreadas en base a lotes, de los camiones entregados en obra. El tamaño del lote será el marcado en el párrafo 403-4.12ª y será dividido en 4 sub-lotes iguales. Se tomará una muestra aleatoria de cada sub-lote, de acuerdo con los procedimientos contenidos en ASTM D 3665, se elaborará espécimen de laboratorio, compactado, de cada sub-lote. Especímenes se compactarán de acuerdo con ASTM D 1559, sección 3.5. La muestra bituminosa puede ser colocada en un recipiente metálico y colocada en el horno por un período no mayor a 30 minutos, para efectos de mantener la temperatura. De ninguna manera la muestra se enfriará más de 20º F (12º C) por debajo de la temperatura de la mezcla de trabajo, antes de ser aceptada. La densidad de cada espécimen se determinará en ASTM D 2726 o D 1188, cualquiera sea aplicable.

Densidad del núcleo: Se extraerán núcleos del pavimento construido para determinar su densidad, en

base al tamaño del lote especificado en el párrafo 403-4.12ª, el mismo que se dividirá en 4 sub-lotesiguales. Se extraerá un núcleo de cada sub-lote de acuerdo con el procedimiento aleatorio determinado en ASTM D 3665. Los núcleos se extraerán de acuerdo con los requerimientos del párrafo 403-4.13. La densidad de los núcleos determinará según ASTM D 2726 o D 1188, cualquiera que sea aplicable.

Lotes parciales – Material producido en planta: Si las condiciones de operación provocan que el lote se termine antes de haber dado los muestreos de los 4 sub-lotes, se aplicará el siguiente procedimiento para ajustar el tamaño de lote y el número de ensayos del mismo: Cuando se hayan producido 1 o 2 sub-lotes, éstos se incorporarán al próximo lote y el número de sub-lotes se empleará en el cálculo de criterio de aceptación, Ejemplo: n=5 o n=6.

Lotes parciales – Pavimento compactado: El tamaño del lote de cemento compactado, corresponderá al del material producido en planta.

Densidad del pavimento: La densidad del pavimento se determinará dividiendo la densidad del núcleo de cada sub-lote, con la densidad promedio de los especímenes de laboratorio.

Criterio de aceptación: La densidad de la capa compactada se deberá referir a la densidad máxima teórica (Dmm), determinada sobre una muestra representativa de la mezcla del lote, “Gravedad específica y densidad máxima teórica de mezclas asfálticas para pavimentos”, como se indica a continuación:

Si Dm – (k x s) ³ P x Dmm se acepta el lote. Si Dm – (k x s) < P x Dmm se rechaza el lote.

Siendo:

Dm : Valor promedio de los resultados de los ensayos de densidad de la capa compactada, que integran la muestra que representa al lote.

$$D_m = \frac{\sum D_i}{n}$$

Di : Resultado de un ensayo.

n : Número de ensayos que integran la muestra.

k : Factor que establece el límite inferior del intervalo de confianza en el que, con una probabilidad de 90%, se encuentra la densidad de la capa compactada. El valor de k correspondiente al número de ensayos (n) que integran la muestra, se indica en la Tabla.

Tabla 450.8
Valores del factor k

n	5	6	7	8	9	10
k	0.685	0.602	0.544	0.500	0.465	0.437

s : Desviación estándar de la muestra.

$$s = \sqrt{\frac{\sum (D_i - D_m)^2}{n-1}}$$

P: Proporción de la densidad máxima teórica de la mezcla utilizada para el control de la compactación. Este valor es de 0.92.

En caso de rechazo, la capa del ítem P-403 correspondiente al lote controlado deberá ser levantada mediante fresado y repuesta a satisfacción del Interventor, todo ello a cargo y costa del Constructor.

MUESTREO DEL PAVIMENTO.- Los núcleos de muestra para determinación del pavimento construido, serán extraídos por el Contratista, a su costo. El tamaño, número y ubicación de las muestras serán indicados por el Interventor. Se extraerán los núcleos con un equipo adecuado. El Contratista deberá suministrar el equipo, materiales, herramientas y mano de obra requeridos para extraer las muestras y reemplazar el pavimento.

Todos los ensayos necesarios para determinar la conformidad con las especificaciones de este ítem, serán efectuados por el Interventor, sin costo para el Contrato.

El remuestreo: El remuestreo del pavimento se podrá efectuar a pedido escrito del Contratista, dentro de 48 horas de haber recibido los resultados por escrito del Interventor. El nuevo muestreo consistirá en la toma de muestras adicionales y los correspondientes procedimientos de ensayo contenidos en los párrafos 403-4.12 c, f y g. Solamente podrá efectuarse un muestreo adicional por cada lote.

Se calculará un nuevo Dm del lote nuevamente muestreado. El número de ensayos utilizados para calcular el Dm será la suma de los ensayos iniciales efectuados y los nuevos.

Si el Dm redefinido resulta mayor que el Dm original y produce un pago del ciento, el costo del nuevo muestreo y ensayos correspondientes, los asumirá el Interventor. Si el pago es menor al

cien por cien, el costo será pagado por el Contratista.

Si el Dm redefinido del lote, resulta igual o menor al Dm del lote original, el costo del muestreo

adicional y de sus ensayos correspondientes, serán cubiertos por el Contratista. Pago de lotes muestreados nuevamente: Se utilizará el Dm definido para el pago de lotes que han sido objeto de un nuevo muestreo.

Excepciones: Si un ensayo aparece dentro de un lote con un valor significativamente por encima o por debajo de los límites normales de variación, se debe chequear esta excepción según el ASTM E 178 a un nivel de 5 por ciento, para determinar si éste es descartado o se utiliza otra muestra. No se descartará definitivamente los ensayos fallidos a menos que se presenten daños en los núcleos provocados por caídas u otras circunstancias.

ENSAYOS DE LA SUPERFICIE.- Se efectuarán ensayos relativos de la superficie del pavimento inmediatamente después de compactado, relativos gradientes y cotas. Cualquier variación se corregirá removiendo y añadiendo material y mediante rodillado continuo.

La superficie terminada no presentará variaciones mayores a 6 mm al ensayarla con una regla recta de 4.9 m de largo y aplicada paralela o perpendicularmente al eje del pavimento.

Luego de completado el compactado final, la uniformidad de la capa será probada de nuevo; los promontorios o depresiones que excedan las tolerancias especificadas o que retengan el agua sobre la superficie serán inmediatamente corregidos mediante la remoción del trabajo defectuoso y realizándole con material nuevo, de acuerdo con las indicaciones del Interventor. Este trabajo será hecho a expensas del contratista.

Sobre la base del lote escogido para el control de la compactación y en los mismos puntos de verificación, se determinará el espesor promedio de la capa compactada (em), el cual no podrá ser inferior al espesor de diseño (ed).

$$e_m \geq e_d$$

Además, el valor obtenido en cada determinación individual (ei) deberá ser, como mínimo, igual al noventa por ciento (90%) del espesor de diseño, admitiéndose un (1) solo valor por debajo de dicho límite, siempre que este último valor sea igual o mayor al ochenta y cinco por ciento (85%) del espesor de diseño.

$$e_i \geq 0.9\ e_d$$

Si alguno de estos requisitos se incumple, se procederá como se indica a continuación:

- Si el espesor promedio del lote es inferior al noventa por ciento del espesor de diseño (em < 0.9 ed), la capa que constituye el lote se rechazará y deberá ser levantada mediante fresado y repuesta en el espesor adecuado, a satisfacción del Interventor. Todos los costos que esto implique serán de cargo del Constructor.

Si el espesor promedio del lote es igual o mayor al noventa por ciento del espesor de diseño (em ³ 0.9 ed) y no existen deficiencias de lisura en la capa terminada, se autorizará compensar la deficiencia de espesor con el espesor adicional correspondiente en la capa de rodadura, por cuenta única del Constructor. Si la deficiencia ocurre en una capa elaborada con una mezcla de alto módulo, la compensación no se realizará en un espesor igual al de la misma, sino el que resulte al verificar el dimensionamiento de la estructura, con el mismo método empleado en el diseño original. Si el Constructor no acoge por escrito estas determinaciones, se procederá como en el párrafo anterior.

MATERIALES.

- Carrotanque agua.
- Base estabilizada en caliente (4,5% AS).

AGREGADO

Los agregados estarán compuestos de piedra triturada y grava triturada, con o sin arena u otro material fino. La porción de materiales retenidos en el tamiz No 4, se denominará agregado grueso. La porción de material pasante el tamiz No 4 (4.75 mm) y retenida en el tamiz No 200 (0.0075 mm) será el agregado fino y el pasante el tamiza No 200 es el relleno mineral.

a) Agregado grueso: Los agregados gruesos estarán compuestos de partículas sólidas, resistentes y durables, libres de terrones de arcilla, materias orgánicas u otras substancias que formen una película que impidan la adherencia con el asfalto. El agregado grueso no tendrá un desgaste mayor al 35% al ensayarlo de acuerdo con ASTM C 131. No mostrará señales de desintegración y las pérdidas de solidez ante el sulfato de sodio, luego de 5 ciclos, no serán mayores al 12% al ensayarlo de acuerdo con ASTM C 88.

El agregado grueso deberá tener por lo menos 70%, en peso, de partículas con dos caras fracturadas y por lo menos el 85% con una cara fracturada. El área de cada cara será igual por lo menos el 75% de la sección media de la partícula.

Cuando las dos caras fracturadas sean contiguas, el ángulo entre las mismas será de por lo menos 30 grados para considerar como dos caras fracturadas. Las caras fracturadas se obtendrán en constantes trituración artificial.

El agregado no contendrá más del 10% en peso, de piezas planas o alargadas. Una pieza plana es aquella que tenga una relación de ancho a espesor mayor a cinco, una pieza alargada es la que tiene una relación de largo a ancho mayor a cinco.

b) Agregado fino: El agregado fino consistirá de partículas sólidas, resistentes, durables y angulares, que cumplan con los requerimientos de desgaste y solidez especificados para el agregado grueso. Las partículas de agregado estarán libres de cepas arcillosas, sílices u otro material objetable y no contendrá bolas de arcilla. El agregado fino, incluyendo cualquier llenante, será NP, al ensayarlo según ASTM D 4318.

Se puede emplear arena natural para obtener la granulometría de la mezcla o para mejorar su trabajabilidad de la mezcla. La cantidad de arena a añadirse, se ajustará para producir las mezclas de acuerdo con estas especificaciones. El agregado fino no deberá contener más del 15% de arena natural. Se solicitará un equivalente de arena mínimo del 50%.

a) Muestreo y ensayo: El muestreo del agregado grueso y fino, se efectuará según ASTM D 75 y el relleno mineral según ASTM D 183. El Contratista suministrará la documentación correspondiente al cumplimiento de las especificaciones.

e) Muestras de agregados: Las muestras de los agregados serán metidas por el Contratista a la aprobación del Interventor, al inicio intervalos durante la producción de las mezclas. Las muestras en la base para la aprobación de los lotes de agregados según requisitos de calidad de esta sección.

403-2.2 LLENANTE MINERAL .- Si se necesita FILLER, además del que existe en forma natural en los agregados, cumplirá los requerimientos de ASTM D 42.

403-2.3 MATERIAL BITUMINOSO.- El material bituminoso empleado para elaborar la mezcla en caliente fue seleccionado en función de las características climáticas de la zona y las condiciones de operación de las calles de rodaje, determinando que deberá utilizarse cemento asfaltico 80-100.

Los datos de prueba que indican el grado de certificación deberá ser suministrado por el proveedor en el momento de la entrega de cada carga a la planta de mezcla. Las copias de estas certificaciones se presentarán al Interventor.

COMPOSICION

403-3.1 COMPOSICION DE LAS MEZCLAS.- La mezcla bituminosa elaborada en planta estará compuesta por una mezcla de agregados, relleno si es necesario y material bituminoso. Las diversas partículas de agregado tendrán el tamaño necesario, serán uniformemente graduadas y combinadas en proporciones tales que la mezcla resultante cumpla con la gradación fijada para la

mezcla de trabajo.

DISEÑO MARSHALL PARA AERONAVES DE MAS DE 60000 Lb	
CARACTERISTICA	RESULTADO
Compactación (golpes/cara)	75
Estabilidad mínima (lb)	1800
Flujo (mm)	2.5-3.5
VAM	≥14%

MEZCLA DE TRABAJO.- No se iniciará el trabajo hasta que el Interventor haya aprobado una fórmula de trabajo a usarse.

La fórmula de mezcla de trabajo será entregada 10 días antes de iniciar los trabajos y establecerá un porcentaje único de agregados que pasan cada tamiz, un único porcentaje de material bituminoso a añadirse a los agregados y una sola temperatura a la cual llegue la mezcla antes de la descarga. Se entregarán también todos los ensayos realizados para alcanzar la mezcla de trabajo.

La mezcla también bituminosa se diseñará utilizando los procedimientos contenidos en el Método Marshall de diseño de mezclas, Capítulo III, del Manual del Instituto de Asfalto, Serie No. 2 (M5-2), y cumplirá los requisitos de las tablas que se presentan a continuación.

El agregado mineral tendrá el tamaño y composición en porcentaje de peso, según lo determinado por una de las curvas granulométricas que se presentan, al ser ensayado de acuerdo con ASTM C 136 y C177. El porcentaje en peso del material bituminoso, será dentro de los límites especializados.

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA
NORMAL	ALTERNO	
25 mm	1”	100
19 mm	¾”	76-98
12.5 mm	½”	66-86
9.5mm	3/8”	57-77
4.75 mm	No.4	40-60
2.0 mm	No.10	29-45
425µm	No.40	14-25
180µm	No.80	8-17
75µm	No.200	3-6
Porcentaje de asfalto		
Piedra y grava		4.5-7.0
Escoria		5.0-7.5

Las gradaciones indicadas en la tabla a continuación, representan los límites entre los cuales pueden usar los agregados de su fuente de abastecimiento. La gradación final obtenida entre los límites designados en la tabla, será bien graduado de fino a grueso y no deberá variar desde el límite inferior de un tamiz el límite superior de los tamices adyacentes, o viceversa debiendo ser uniformemente graduado de grueso a fino.

Las tolerancias de la mezcla de trabajo se muestran en la tabla a continuación, para efectos de establecer una banda de control. Las tolerancias completas se aplicarán aún en el caso de que la

banda de la mezcla de trabajo se encuentre fuera de curva granulométrica principal.

TABLA TOLERANCIAS GRANULOMÉTRICAS DE LA FORMULA DE TRABAJO MATERIAL TOLERANCIA

Agregado pasante el tamiz No. 4 o mayor ±4%

Agregado pasante los tamices No. 10, No.40 y No.80 ±3% Agregado pasante los tamices No. 200 ±1%

La granulometría de los agregados podrá ajustarse dentro de los límites de la tabla, sin variación en los precios unitarios del contrato.

La desviación de la curva final de diseño, en el porcentaje de bitumen y en la granulometría de los agregados, no será superior a los límites perimetrales debiendo basarse en muestreos diarios en la planta. Los ensayos de contenido de bitumen y granulometría se efectuarán al menos 2 veces al día.

El contenido de bitumen en la mezcla se determinará de acuerdo con ASTM D 2172 y la granulometría de los agregados según AASHTO T30.

Se tomarán muestras en planta, de la mezcla elaborada para mantener un control del trabajo. Se tomará una muestra de cada sub-lote, en base a un muestreo aleatorio, conforme a los procedimientos estipulados en ASTM D 3665. Un lote consistirá de 1000 toneladas métricas y será

divididos en 4 sub-lotes. Los ensayos se efectuarán según el Método Marshall indicado en el Capítulo III del Manual del Instituto de Asfalto Serie No. 2 (M5-2). Si dos pruebas Marshall consecutivas, no cumplen una de las propiedades requeridas en las tablas 1 y 2, el Contratista tomará las acciones correctivas, inmediatamente. En ningún momento, el porcentaje de vacíos excederá en + 0.5 por ciento, el valor determinado en una mezcla de trabajo.

El Interventor detendrá producción si es que la mezcla no cumple con las especificaciones Marshall y no se reanudará la misma hasta no haber controlado el problema.

Si el índice de resistencia obtenida de los especímenes de la mezcla, según lo determinado por ASTM D 1075, es menor a 80, los agregados serán rechazados o el asfalto será tratado con un aditivo que mejore la adherencia. La cantidad de aditivo añadido al asfalto, será el suficiente para producir un índice de resistencia retenida no inferior a 80.

ENSAYOS.- Antes de entrar a la producción en serie, el Contratista prepara un tiempo de prueba de por lo menos 15 m. por 6 m. y del espesor especificado. La capa sub-yacente será la misma que la estructura a pavimentar. El equipo a emplearse en el tramo de prueba al que se utilice en el área a pavimentarse.

Si el asfalto de prueba no resulta satisfactorio, se efectuará las correcciones necesarias en la mezcla de diseño, en la operación de la planta en los procedimientos de compactado. Se construirán otros tramos de prueba si es que son necesarios. Los tramos de prueba no satisfactorios, serán removidos a costo del Contratista. No se iniciará la producción en serie hasta cuando se cuente con la aprobación del Interventor las secciones de pruebas.

EQUIPOS DE LABORATORIO.- El equipo de laboratorio que se emplee para desarrollar la mezcla de trabajo y para efectuar los ensayos requeridos en estas especificaciones, cumplirá con los requisitos de ASTM D 3666.

EQUIPO.

Herramienta menor

Terminadora de asfalto

Vibro compactador 8 Ton /Asfalto.

Compactador de llantas tupo Hyster.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Artículo 450 INVIAS

NORMATIVA FAA P- 403

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

El pago de las Bases estabilizadas con Asfalto en Planta se hará al precio unitario del contrato, por metro cúbico compacto (M3), para toda obra ejecutada de acuerdo con la presente especificación. El precio unitario deberá incluir todos los costos correspondientes a administración, imprevistos y utilidades del constructor.

El precio unitario deberá incluir los costos de producción, transporte e instalación.

4.3 MEZCLAS ASFALTICAS EN CALIENTE VIAS

4.2.1 MEZCLAS ASFALTICAS EN CALIENTE

ITEM 4.3.1.1	MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-25, PARA CAPA DE RODADURA

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y compactación, de una o más capas de mezcla asfáltica, preparada y colocada en caliente, de acuerdo con esta especificación y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos o determinados por el Interventor.

Este Artículo se refiere a las mezclas asfálticas en caliente de tipo denso (MDC), diferenciadas por su granulometría de aplicación, como se define más adelante.

Los documentos del proyecto establecerán los tipos y calidades de las capas asfálticas que componen la estructura. Si la estructura tiene solamente una (1) capa asfáltica, ésta será rodadura; si tiene dos (2) capas asfálticas, éstas serán rodadura e intermedia; si tiene tres (3) o más capasasfálticas, la o las subyacentes a la intermedia recibirán el nombre de base.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Cumplimiento de especificaciones de riegos de liga.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

El definido en el numeral 450.4 de la especificación INVIAS Artículo 450-07

ALCANCE.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cubico (m3), para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir todos los costos de adquisición, obtención de todos los permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de licencias ambientales para la explotación de los agregados y la elaboración de las mezclas; las instalaciones provisionales, los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos relacionados con la explotación, selección, trituración, eventual lavado, suministro de los materiales pétreos y llenante mineral, desperdicios, elaboración de las mezclas, almacenamientos, cargues, transportes y descargues de agregados y mezclas; así como la colocación, nivelación y compactación de las mezclas elaboradas.

El precio unitario deberá incluir, además, los costos de adecuación paisajística de las fuentes para recuperar las características hidrológicas superficiales al terminar su explotación y demás requisitos establecidos en el Articulo 106 “Aspectos Ambientales” de las especificaciones del INVIAS y en la normativa ambiental vigente; así como los costos de la definición de la fórmula de trabajo, de la fase de experimentación y la señalización preventiva de la calle de rodaje y el ordenamiento de todo tipo de transito durante la ejecución de los trabajos y el periodo adicional que fije el Interventor, así como los costos de los desvíos que fuese necesario construir con motivo de la ejecución de las obras.

En relación con los explosivos, el Constructor deberá considerar dentro del respectivo precio unitario todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control hasta el sitio e instante de utilización.

Se considera que la preparación de la superficie existente se encuentra incluida dentro del ítem..

El precio unitario también deberá incluir el barrido y soplado de la superficie; el suministro y aplicación del asfalto para la pintura de adherencia en las juntas del pavimento y en las caras verticales y la superficie sobre la cual se colocara mezcla asfáltica y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de la capa respectiva, así como los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

En las mezclas asfálticas que se elaboren en caliente, el precio unitario deberá incluir, también, los costos por el registro

fotográfico infrarrojo para establecer las temperaturas de colocación y compactación de las mezclas en obra.

ENSAYOS A REALIZAR

Los definidos en la especificación INVIAS Artículo 450-07

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

El definido en el numeral 450.4 de la especificación INVIAS Artículo 450-07

MATERIALES.

- Carrotanque agua.
- Mezcla densa en caliente tipo MDC-25,

El definido en el numeral 450.2 de la especificación INVIAS Artículo 450-07

EQUIPO.

- Herramienta menor.

- Terminadora de asfalto
- Vibro compactador 8 Ton /Asfalto.
- Compactador de llantas tipo Hyster**.**

El definido en el numeral 450.3 de la especificación INVIAS Artículo 450-07

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Especificación INVIAS Artículo 450-07

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Los definidos en los numerales 450.6 y 450-7 de la especificación INVIAS Artículo 450-07

ITEM 4.3.1.2	MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-19, PARA CAPA INTERMEDIA

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en la elaboración, transporte, colocación y compactación, de una o más capas de mezcla asfáltica, preparada y colocada en caliente, de acuerdo con esta especificación y de conformidad con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos o determinados por el Interventor.

Este Artículo se refiere a las mezclas asfálticas en caliente de tipo denso (MDC), diferenciadas por su granulometría de aplicación, como se define más adelante.

Los documentos del proyecto establecerán los tipos y calidades de las capas asfálticas que componen la estructura. Si la estructura tiene solamente una (1) capa asfáltica, ésta será rodadura; si tiene dos (2) capas asfálticas, éstas serán rodadura e intermedia; si tiene tres (3) o más capasasfálticas, la o las subyacentes a la intermedia recibirán el nombre de base.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Cumplimiento de especificaciones de riegos de imprimación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

El definido en el numeral 450.4 de la especificación INVIAS Artículo 450-07

ALCANCE.

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, por metro cubico (m3), para toda obra ejecutada de acuerdo con la respectiva especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir todos los costos de adquisición, obtención de todos los permisos y derechos de explotación o alquiler de fuentes de materiales y canteras; obtención de licencias

ambientales para la explotación de los agregados y la elaboración de las mezclas; las instalaciones provisionales, los costos de arreglo o construcción de las vías de acceso a las fuentes y canteras; la preparación de las zonas por explotar, así como todos los costos relacionados con la explotación, selección, trituración, eventual lavado, suministro de los materiales pétreos y llenante mineral, desperdicios, elaboración de las mezclas, almacenamientos, cargues, transportes y descargues de agregados y mezclas; así como la colocación, nivelación y compactación de las mezclas elaboradas.

El precio unitario deberá incluir, además, los costos de adecuación paisajística de las fuentes para recuperar las características hidrológicas superficiales al terminar su explotación y demás requisitos establecidos en el Articulo 106 “Aspectos Ambientales” de las especificaciones del INVIAS y en la normativa ambiental vigente; así como los costos de la definición de la fórmula de trabajo, de la fase de experimentación y la señalización preventiva de la calle de rodaje y el ordenamiento de todo tipo de transito durante la ejecución de los trabajos y el periodo adicional que fije el Interventor, así como los costos de los desvíos que fuese necesario construir con motivo de la ejecución de las obras.

En relación con los explosivos, el Constructor deberá considerar dentro del respectivo precio unitario todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control hasta el sitio e instante de utilización.

Se considera que la preparación de la superficie existente se encuentra incluida dentro del ítem..

El precio unitario también deberá incluir el barrido y soplado de la superficie; el suministro y aplicación del asfalto para la pintura de adherencia en las juntas del pavimento y en las caras verticales y la superficie sobre la cual se colocara mezcla asfáltica y, en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de la capa respectiva, así como los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

En las mezclas asfálticas que se elaboren en caliente, el precio unitario deberá incluir, también, los costos por el registro fotográfico infrarrojo para establecer las temperaturas de colocación y compactación de las mezclas en obra.

ENSAYOS A REALIZAR

Los definidos en la especificación INVIAS Artículo 450-07

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

El definido en el numeral 450.4 de la especificación INVIAS Artículo 450-07

MATERIALES.

- Carrotanque.
- Mezcla densa en caliente tipo MDC-19.

El definido en el numeral 450.2 de la especificación INVIAS Artículo 450-07

EQUIPO.

- Herramienta menor.
- Terminadora de asfalto.
- Vibro compactador 8 Ton /Asfalto.
- Compactador de llantas tipo Hyster.

El definido en el numeral 450.3 de la especificación INVIAS Artículo 450-07

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No
MANO DE OBRA. Incluidos ☒ Sí ☐ No
REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES. Especificación INVIAS Artículo 450-07
MEDIDA Y FORMA DE PAGO. Los definidos en los numerales 450.6 y 450-7 de la especificación INVIAS Artículo 450-07

5) ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS DE CONTENCION

5.1 EXCAVACIONES PARA ESTRUCTURAS

5.1.1 EXCAVACIONES VARIAS

ITEM 5.1.1.2	EXCAVACIONES VARIAS INFRAESTRUCTURA
UNIDAD DE MEDIDA: M3	
DESCRIPCIÓN. Esta partida consiste en la excavación de zanjas para la instalación de estructuras. La ejecución de las zanjas podrá ser ejecutado con maquinaria o manualmente, debiendo tener cuidado durante la ejecución de estos trabajos de no afectar a las redes de servicio existentes. El material proveniente de las excavaciones podrá ser acumulado y almacenado al pie de la zanja para ser utilizado como material de relleno.	
MÉTODO DE MEDICIÓN. El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m3.) de excavación de zanja según corresponda y aprobado por el ing. Inspector.	
EQUIPOS. • Herramienta menor. • Retroexcavadora hidráulica cadenas 135 CV • Volqueta 14 M3.	
MEDIDA **Y FORMA DE PAGO.** El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metros cúbico (m3), según corresponda, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo	

5.2 RELLENOS PARA ESTRUCTURAS

5.2.1 RELLENOS PARA ESTRUCTURAS

ITEM 5.2.1.1	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en la colocación en capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados provenientes de la misma excavación, de los cortes o de otras fuentes, para rellenos a lo largo de estructuras de concreto y alcantarillas, previa la ejecución de las obras de drenaje y subdrenaje contempladas en el proyecto o autorizadas por el Interventor.

Este relleno se efectuará en las zapatas y cimientos de los muros con el material excedente de excavación. El material usado en el relleno no contendrá material orgánico ni elementos inestables o de fácil alteración.

El relleno será depositado y compactado convenientemente, en capas horizontales de 0.30 m. de espesor y compactado hasta obtener el 90% de la Máxima Densidad Seca calculado del ensayo Proctor Modificado.

Cuando se deba ejecutar rellenos delante de dichas estructuras, éstos deberán realizarse con anterioridad para prevenir posibles deflexiones. Se tomarán precauciones para prevenir acciones de cuña contra la albañilería, destruyendo los taludes de las excavaciones, de modo que estos queden escalonados o rugosos.

MATERIALES.

- Rellenos estructurales.

Se utilizarán los mismos materiales que en las partes correspondientes de los terraplenes, según se establece en el numeral 220.2 del Artículo 220 de la especificación técnicas para construcción de carreteras del INVIAS. Para la construcción de las capas filtrantes, el material granular filtrante deberá cumplir con alguna de las granulometrías que se indican en la Tabla 610.1 y, además, deberá satisfacer los requisitos de calidad establecidos para subbase granular en el Artículo 300 del presente documento.

Teniendo en cuenta que los volúmenes de rellenos para estructuras suelen ser inferiores a los requeridos para terraplenes, queda a juicio del Interventor el establecimiento de la frecuencia de ejecución de las diversas pruebas de calidad.

EQUIPO.

- Herramienta menor.
- Vibro compactador.

Los equipos para la extensión, el humedecimiento y la compactación de los rellenos para estructuras, deberán ser los apropiados para garantizar la ejecución de los trabajos de acuerdo con los exigencias del presente Artículo

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá y cuantificará por metro cúbico (m3) de relleno realizado para las estructuras. Se considerará como volumen de relleno al volumen realmente ejecutado, ubicado en obra por la Supervisión, no se considerará en la medición el mayor volumen movido, debido al esponjamiento, el cual se encuentra considerado dentro del análisis de precios unitarios.

MEDIDA **Y FORMA DE PAGO.**

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metro cúbico (m3.) entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas,

materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

5.3 CIMENTACIONES

5.3.1 BARRETES PREEXCAVADOS CENTRALES

ITEM 5.3.1.1	BARRETE DE CONCRETO DE DIMENSIONES 2.4mX0.8m

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en la construcción de pantallas de concreto fundidos in situ, en concreto de 28 Mpa, cuya ejecución se efectúa excavando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras, con los diámetros, longitudes y profundidades indicados en los planos del proyecto y en acuerdo con las instrucciones del Interventor.

Camisas de acero

El acero estructural empleado en la fabricación de las camisas de entubación deberá ser de calidad AASHTO M-270, grado 36, a no ser que los documentos exijan algo diferente.

Suspensión o lechada

La lechada empleada en el proceso de perforación deberá ser una suspensión mineral, con suficiente viscosidad y características gelatinosas para transportar el material excavado hasta un sistema de cernido adecuado. El porcentaje y densidad del material utilizado en la suspensión deberán ser suficientes para mantener la estabilidad de la excavación y permitir el vaciado del concreto. Un rango aceptable de valores de las propiedades físicas de la suspensión se ilustra en la siguiente Tabla.

PROPIEDAD	RANGO DE VALORES		METODO DE PRUEBA
	Antes de introducción de la suspensión	Al tiempo de colado	
Densidad (kg/m^3)	1030 - 1100	1030 - 1200	Balanza de lodos
Viscosidad	28 - 45	28 - 45	Marsh Funnel
pH	8 - 11	8 - 11	Medidor de pH

(a) Los valores de densidad aumentan 30 kg/m3 en agua salada.

(b) Si se requiere eliminación de arena, el contenido de ésta no deberá exceder el 4% por volumen, en cualquier punto de la excavación del pozo, de acuerdo con la prueba establecida por el Instituto Americano del Petróleo.

(c) Las pruebas de viscosidad y pH se deben realizar durante la excavación del pozo, para establecer un patrón de trabajo consistente.

Cuando se deba emplear la suspensión, su nivel se deberá mantener a una altura conveniente para evitar la socavación de la excavación.

La suspensión mineral deberá ser premezclada con agua dulce y permitírsele suficiente tiempo de

hidratación, antes de introducirla en la excavación del pozo.

Cuando lo indiquen los documentos del proyecto, se deberán proporcionar tanques adecuados para la suspensión, pero en este caso no se permiten pozos excavados de suspensión, a menos que el Interventor lo autorice por escrito. Se deberán tomar las medidas que se requieran, tales como agitación, circulación y ajuste de las propiedades de la suspensión, con el fin de evitar el fragüe de ésta en la excavación del pozo.

Antes de colocar el concreto, se deberán tomar muestras de la suspensión desde el fondo y a intervalos que no superen de tres metros (3.0 m) en toda la altura de la suspensión. Cualquier suspensión altamente contaminada que se haya acumulado en el fondo del pozo, deberá ser eliminada.

La suspensión mineral deberá estar dentro de los requisitos de las especificaciones, inmediatamente antes de la colocación del concreto.

Inspección de la excavación

El Constructor deberá suministrar equipo para verificar las dimensiones y alineamientos de cada excavación de pantallas. Tal verificación deberá hacerla bajo la dirección del Interventor. La profundidad final del pozo se medirá luego de completar la limpieza final.

La excavación del pozo se deberá limpiar hasta que el cincuenta por ciento (50%) de la base, como mínimo, tenga menos de un centímetro (1.0 cm) de sedimento y, en ningún lugar de la base, más de cuatro centímetros (4.0 cm) de sedimento.

La limpieza del pozo debe ser aprobada por el Interventor.

Construcción y colocación de la canasta de refuerzo

La canasta de refuerzo comprende el acero indicado en los planos, adicionado de las varillas de refuerzo de la canasta y de espaciadores, centralizadores y otros accesorios necesarios completamente ensamblados y colocados como una unidad, inmediatamente después de que el Interventor inspeccione y acepte la excavación del pozo, y antes de la colocación del concreto.

El acero de refuerzo dentro del pozo se deberá amarrar y soportar dentro de las tolerancias permitidas, hasta que el concreto lo soporte por sí mismo. Cuando se coloque el concreto por medio de tubería de vaciado, se deberán utilizar dispositivos de anclaje temporales, para evitar que la canasta se levante durante la colocación del concreto.

Los espaciadores de concreto o cualesquier otros dispositivos de separación no corrosivos, aprobados, deberán ser utilizados a intervalos que no excedan de uno y medio metros (1.5 m) a lo largo del pozo, para garantizar la posición concéntrica de la canasta dentro de la excavación.

Cuando las varillas de refuerzo longitudinal exceden de veinticinco milímetros (25 mm) (No.8), dicho espaciamiento no deberá ser mayor de tres metros (3.0 m).

Las armaduras transversales se sujetarán a las longitudinales por amarres ó soldadura. En pantallas hasta de diez metros (10m) de longitud se podrán admitir los amarres, pero a partir de esta longitud las armaduras deberán estar soldadas entre sí, al menos en uno (1) de cada dos (2) puntos de contacto.

Colocación, curado y protección del concreto

El concreto deberá ser colocado tan pronto como sea posible, luego de colocar la canasta de acero de refuerzo. La colocación del concreto deberá ser continua hasta la cota superior del pozo y continuarse una vez llenado éste, hasta que se evidencie la buena calidad del concreto. El concreto que se vaya a colocar bajo agua o suspensión, deberá ser colocado mediante un tubo de vaciado o por medio de bombeo.

Para pozos con diámetros inferiores a dos metros con cuarenta centímetros (2.40 m), el tiempo transcurrido desde el comienzo de colocación del concreto hasta su terminación no deberá exceder de dos (2) horas. Para pozos de diámetro igual o mayor, la rata de colocación de concreto

no deberá ser inferior a nueve metros (9.0m) de altura del pozo por cada período de dos (2) horas.

La mezcla del concreto deberá ser de un diseño tal, que permita mantener su estado plástico durante el límite de colocación de dos (2) horas.

Cuando la cota superior de la pantalla queda por encima del terreno, la porción que sobresale del terreno deberá ser conformada con una formaleta removible o una camisa permanente, cuando así lo establezcan los documentos del proyecto.

El concreto de la pantalla deberá ser vibrado o manipulado con una varilla, hasta una profundidad de cinco metros (5.0 m) debajo de la superficie del terreno, excepto cuando el material blando o suspensión que permanezca en la excavación pueda mezclarse con el concreto.

Luego de la colocación, las superficies expuestas transitoriamente de la pantalla de concreto deberán ser curadas. No se deberán ejecutar operaciones de construcción por lo menos durante cuarenta y ocho (48) horas después de la colocación del concreto, para evitar movimientos del terreno adyacente a la pantalla. Solamente se permite un vibrado moderado.

Las partes de pantallas expuestas a cuerpos de agua, deberán ser protegidas contra la acción del agua, dejando las formaletas por lo menos siete (7) días después de la colocación del concreto.

Pantallas de prueba

Se deberán construir pantallas de prueba, cuando se establezca de esta forma en los documentos contractuales. Dichas pruebas se utilizarán para determinar si los métodos, el equipo y procedimientos empleados por el Constructor son suficientes para lograr excavaciones de pantallas que cumplan con los requisitos de los planos y las especificaciones.

El Constructor deberá revisar sus métodos y equipo cuando sea necesario, en cualquier tiempo, durante la perforación, con el fin de completar satisfactoriamente la excavación.

La localización deberá ser la indicada en los planos u ordenada por el Interventor.

El área y profundidad de los agujeros deberán ser los mismos de las pantallas pre-excavados definitivos mostrados en los planos u ordenados por el Interventor. Los agujeros se llenarán con concreto simple, de la misma manera que las pantallas definitivas, a menos que se muestre en los planos o se indique por el Interventor un material diferente de relleno.

Pruebas de carga

Si los documentos del proyecto establecen la ejecución de pruebas de carga, éstas se deberán completar antes de proceder a la construcción de las pantallas pre-excavados definitivos.

El Constructor deberá suministrar las cotas de punta especificadas para las pantallas definitivas dentro de las dos (2) semanas después de la última prueba de carga, lapso dentro del cual el Interventor analizará la información de las pruebas.

Luego de completarse la prueba, las pantallas de reacción que no han de ser utilizados como pantallas definitivas, se cortarán a un metro (1.0 m) por debajo de la superficie del terreno, y la parte cortada deberá ser retirada por el Constructor.

Tolerancias de construcción

En la construcción de las pantallas pre-excavadas, se aceptarán las siguientes tolerancias de construcción:

- El desplazamiento horizontal de las pantallas, con respecto a la posición indicada en los planos del proyecto, no deberá exceder de siete y medio centímetros (7.5 cm), en el nivel proyectado para la cabeza.

- El alineamiento vertical de la excavación no deberá variar del alineamiento proyectado en más de dos centímetros por metro (2 cm/m) de profundidad.

- Luego de colocado el concreto, el extremo superior de la canasta de refuerzo no deberá quedar más de quince centímetros (15 cm) por encima ni más de siete y medio centímetros (7.5

cm) por debajo de la posición proyectada.

- El área de apoyo deberá ser excavada, como mínimo, igual al área de apoyo proyectada. Cualquier otra dimensión indicada, puede variar para ajustarse al equipo utilizado, siempre que lo apruebe el Interventor.

- El nivel superior del pozo no deberá exceder de dos y medio centímetros (2.5 cm) del nivel superior especificado.

- El fondo de la excavación del pozo deberá quedar normal al eje de éste, con una desviación máxima de seis centímetros por metro (6 cm/m) de diámetro del pozo.

No se aceptará ninguna pantalla que no cumpla con las tolerancias estipuladas. En tal caso, el Constructor deberá remitir para aprobación del Interventor los métodos correctivos y no podrá continuar con la construcción hasta obtener la aprobación respectiva.

Ensayos no destructivos

Cuando las pantallas se construyan por el método húmedo y cuando lo exijan las disposiciones especiales, la pantalla terminada se deberá someter a pruebas no destructivas para determinar el alcance de los defectos que puedan presentarse en él.

El trabajo para tales pruebas se hará de acuerdo con los planos o las disposiciones especiales, y los materiales necesarios deberán ser suministrados por el Constructor.

En el evento que las pruebas descubran la presencia de vacíos o discontinuidades que, en opinión del Interventor, indiquen que la pantalla no es estructuralmente adecuada, esta será rechazado y se suspenderá la construcción de adicionales hasta que el Constructor repare, remplace o suplemente el trabajo defectuoso, y el Interventor apruebe el trabajo de reparación. La suspensión en la construcción deberá permanecer en efecto, hasta que el Interventor apruebe las modificaciones que se deben hacer a los métodos de construcción de pantallas, presentadas por el Constructor.

Todo defecto de calidad de los materiales o de ejecución o terminación de las pantallas deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Interventor y a plena satisfacción de éste.

MATERIALES.

- Concreto Tremie 21 MPA/ 3000 pSi 7 2010 KG/CM2.
- Bentonita.
- Agua.

EQUIPO.

- Herramienta menor.
- Piloteadora.

5.3.2 PANTALLAS DE HORMIGÓN PREEXCAVADAS

ITEM 5.3.2.1	PANTALLAS EN CONCRETO (BARRETES DE 2.4mX0.8m)
UNIDAD DE MEDIDA: ML	

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en la construcción de pantallas de concreto fundidos in situ, en concreto de 28 Mpa, cuya ejecución se efectúa excavando previamente el terreno y rellenando la excavación con hormigón fresco y las correspondientes armaduras, con los diámetros, longitudes y profundidades indicados en los planos del proyecto y en acuerdo con las instrucciones del Interventor.

Camisas de acero

El acero estructural empleado en la fabricación de las camisas de entubación deberá ser de calidad AASHTO M-270, grado 36, a no ser que los documentos exijan algo diferente.

Suspensión o lechada

La lechada empleada en el proceso de perforación deberá ser una suspensión mineral, con suficiente viscosidad y características gelatinosas para transportar el material excavado hasta un sistema de cernido adecuado. El porcentaje y densidad del material utilizado en la suspensión deberán ser suficientes para mantener la estabilidad de la excavación y permitir el vaciado del concreto. Un rango aceptable de valores de las propiedades físicas de la suspensión, se ilustra en la siguiente Tabla.

Tabla. CARACTERISTICAS DE LA SUSPENSION MINERAL

PROPIEDAD	RANGO DE VALORES		METODO DE PRUEBA
	Antes de introducción de la suspensión	Al tiempo de colado	
Densidad (kg/m^3) Viscosidad pH	1030 - 1100 28 - 45 8 - 11	1030 - 1200 28 - 45 8 - 11	Balanza de lodos Marsh Funnel Medidor de pH

(a) Los valores de densidad aumentan 30 kg/m3 en agua salada.

(b) Si se requiere eliminación de arena, el contenido de ésta no deberá exceder el 4% por volumen, en cualquier punto de la excavación del pozo, de acuerdo con la prueba establecida por el Instituto Americano del Petróleo.

(c) Las pruebas de viscosidad y pH se deben realizar durante la excavación del pozo, para establecer un patrón de trabajo consistente.

Cuando se deba emplear la suspensión, su nivel se deberá mantener a una altura conveniente para evitar la socavación de la excavación.

La suspensión mineral deberá ser premezclada con agua dulce y permitírsele suficiente tiempo de hidratación, antes de introducirla en la excavación del pozo.

Cuando lo indiquen los documentos del proyecto, se deberán proporcionar tanques adecuados para la suspensión, pero en este caso no se permiten pozos excavados de suspensión, a menos que el Interventor lo autorice por escrito. Se deberán tomar las medidas que se requieran, tales como agitación, circulación y ajuste de las propiedades de la suspensión, con el fin de evitar el fragüe de ésta en la excavación del pozo.

Antes de colocar el concreto, se deberán tomar muestras de la suspensión desde el fondo y a intervalos que no superen de tres metros (3.0 m) en toda la altura de la suspensión. Cualquier suspensión altamente contaminada que se haya acumulado en el fondo del pozo, deberá ser eliminada.

La suspensión mineral deberá estar dentro de los requisitos de las especificaciones, inmediatamente antes de la colocación del concreto.

Inspección de la excavación

El Constructor deberá suministrar equipo para verificar las dimensiones y alineamientos de cada excavación de pantallas. Tal verificación deberá hacerla bajo la dirección del Interventor. La profundidad final del pozo se medirá luego de completar la limpieza final.

La excavación del pozo se deberá limpiar hasta que el cincuenta por ciento (50%) de la base, como mínimo, tenga menos de un centímetro (1.0 cm) de sedimento y, en ningún lugar de la base, más de cuatro centímetros (4.0 cm) de sedimento.

La limpieza del pozo debe ser aprobada por el Interventor.

Construcción y colocación de la canasta de refuerzo

La canasta de refuerzo comprende el acero indicado en los planos, adicionado de las varillas de refuerzo de la canasta y de espaciadores, centralizadores y otros accesorios necesarios completamente ensamblados y colocados como una unidad, inmediatamente después de que el Interventor inspeccione y acepte la excavación del pozo, y antes de la colocación del concreto.

El acero de refuerzo dentro del pozo se deberá amarrar y soportar dentro de las tolerancias permitidas, hasta que el concreto lo soporte por sí mismo. Cuando se coloque el concreto por medio de tubería de vaciado, se deberán utilizar dispositivos de anclaje temporales, para evitar que la canasta se levante durante la colocación del concreto.

Los espaciadores de concreto o cualesquier otros dispositivos de separación no corrosivos, aprobados, deberán ser utilizados a intervalos que no excedan de uno y medio metros (1.5 m) a lo largo del pozo, para garantizar la posición concéntrica de la canasta dentro de la excavación.

Cuando las varillas de refuerzo longitudinal exceden de veinticinco milímetros (25 mm) (No.8), dicho espaciamiento no deberá ser mayor de tres metros (3.0 m).

Las armaduras transversales se sujetarán a las longitudinales por amarres ó soldadura. En pantallas hasta de diez metros (10m) de longitud se podrán admitir los amarres, pero a partir de esta longitud las armaduras deberán estar soldadas entre sí, al menos en uno (1) de cada dos (2) puntos de contacto.

Colocación, curado y protección del concreto

El concreto deberá ser colocado tan pronto como sea posible, luego de colocar la canasta de acero de refuerzo. La colocación del concreto deberá ser continua hasta la cota superior del pozo y continuarse una vez llenado éste, hasta que se evidencie la buena calidad del concreto. El concreto que se vaya a colocar bajo agua o suspensión, deberá ser colocado mediante un tubo de vaciado o por medio de bombeo.

Para pozos con diámetros inferiores a dos metros con cuarenta centímetros (2.40 m), el tiempo transcurrido desde el comienzo de colocación del concreto hasta su terminación no deberá exceder de dos (2) horas. Para pozos de diámetro igual o mayor, la rata de colocación de concreto no deberá ser inferior a nueve metros (9.0m) de altura del pozo por cada período de dos (2) horas.

La mezcla del concreto deberá ser de un diseño tal, que permita mantener su estado plástico durante el límite de colocación de dos (2) horas.

Cuando la cota superior de la pantalla queda por encima del terreno, la porción que sobresale del terreno deberá ser conformada con una formaleta removible o una camisa permanente, cuando así lo establezcan los documentos del proyecto.

El concreto de la pantalla deberá ser vibrado o manipulado con una varilla, hasta una profundidad de cinco metros (5.0 m) debajo de la superficie del terreno, excepto cuando el material blando o suspensión que permanezca en la excavación pueda mezclarse con el concreto.

Luego de la colocación, las superficies expuestas transitoriamente de la pantalla de concreto deberán ser curadas. No se deberán ejecutar operaciones de construcción por lo menos durante cuarenta y ocho (48) horas después de la colocación del concreto, para evitar movimientos del

terreno adyacente a la pantalla. Solamente se permite un vibrado moderado.

Las partes de pantallas expuestas a cuerpos de agua, deberán ser protegidas contra la acción del agua, dejando las formaletas por lo menos siete (7) días después de la colocación del concreto.

Pantallas de prueba

Se deberán construir pantallas de prueba, cuando se establezca de esta forma en los documentos contractuales. Dichas pruebas se utilizarán para determinar si los métodos, el equipo y procedimientos empleados por el Constructor son suficientes para lograr excavaciones de pantallas que cumplan con los requisitos de los planos y las especificaciones.

El Constructor deberá revisar sus métodos y equipo cuando sea necesario, en cualquier tiempo, durante la perforación, con el fin de completar satisfactoriamente la excavación.

La localización deberá ser la indicada en los planos u ordenada por el Interventor.

El área y profundidad de los agujeros deberán ser los mismos de las pantallas pre-excavados definitivos mostrados en los planos u ordenados por el Interventor. Los agujeros se llenarán con concreto simple, de la misma manera que las pantallas definitivas, a menos que se muestre en los planos o se indique por el Interventor un material diferente de relleno.

Pruebas de carga

Si los documentos del proyecto establecen la ejecución de pruebas de carga, éstas se deberán completar antes de proceder a la construcción de las pantallas pre-excavados definitivos.

El Constructor deberá suministrar las cotas de punta especificadas para las pantallas definitivas dentro de las dos (2) semanas después de la última prueba de carga, lapso dentro del cual el Interventor analizará la información de las pruebas.

Luego de completarse la prueba, las pantallas de reacción que no han de ser utilizados como pantallas definitivas, se cortarán a un metro (1.0 m) por debajo de la superficie del terreno, y la parte cortada deberá ser retirada por el Constructor.

Tolerancias de construcción

En la construcción de las pantallas pre-excavadas, se aceptarán las siguientes tolerancias de construcción:

- El desplazamiento horizontal de las pantallas, con respecto a la posición indicada en los planos del proyecto, no deberá exceder de siete y medio centímetros (7.5 cm), en el nivel proyectado para la cabeza.

- El alineamiento vertical de la excavación no deberá variar del alineamiento proyectado en más de dos centímetros por metro (2 cm/m) de profundidad.

- Luego de colocado el concreto, el extremo superior de la canasta de refuerzo no deberá quedar más de quince centímetros (15 cm) por encima ni más de siete y medio centímetros (7.5 cm) por debajo de la posición proyectada.

- El área de apoyo deberá ser excavada, como mínimo, igual al área de apoyo proyectada. Cualquier otra dimensión indicada, puede variar para ajustarse al equipo utilizado, siempre que lo apruebe el Interventor.

- El nivel superior del pozo no deberá exceder de dos y medio centímetros (2.5 cm) del nivel superior especificado.

- El fondo de la excavación del pozo deberá quedar normal al eje de éste, con una desviación máxima de seis centímetros por metro (6 cm/m) de diámetro del pozo.

No se aceptará ninguna pantalla que no cumpla con las tolerancias estipuladas. En tal caso, el Constructor deberá remitir para aprobación del Interventor los métodos correctivos y no podrá continuar con la construcción hasta obtener la aprobación respectiva.

Ensayos no destructivos

Cuando las pantallas se construyan por el método húmedo y cuando lo exijan las disposiciones especiales, la pantalla terminada se deberá someter a pruebas no destructivas para determinar el alcance de los defectos que puedan presentarse en él.

El trabajo para tales pruebas se hará de acuerdo con los planos o las disposiciones especiales, y los materiales necesarios deberán ser suministrados por el Constructor.

En el evento que las pruebas descubran la presencia de vacíos o discontinuidades que, en opinión del Interventor, indiquen que la pantalla no es estructuralmente adecuada, esta será rechazado y se suspenderá la construcción de adicionales hasta que el Constructor repare, remplace o suplemente el trabajo defectuoso, y el Interventor apruebe el trabajo de reparación. La suspensión en la construcción deberá permanecer en efecto, hasta que el Interventor apruebe las modificaciones que se deben hacer a los métodos de construcción de pantallas, presentadas por el Constructor.

Todo defecto de calidad de los materiales o de ejecución o terminación de las pantallas deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con las instrucciones del Interventor y a plena satisfacción de éste.

MATERIALES.

- Concreto Tremie 21 MPA / 3000 Psi / 210 KG/CM2
- Bentonita
- Agua

EQUIPO.

- Herramienta menor
- Piloteadora.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) de pantalla construida

5.4 ESTRUCTURAS EN CONCRETO

5.4.1 VIGA TRANSVERSAL ACCESOS

ITEM 5.4.1.1 – 5.4.2.1 - 5.4.4.1 – 5.4.5.1. – 5.4.6.1 – 5.4.7.1 – 5.4.11.1 – 5.5.1.1 – 5.5.2.1	CONCRETO CLASE C (incluye encofrado)

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Consiste en un concreto de 28MPa de resistencia a la compresión a los 28 días, de manejabilidad intermedia con un asentamiento nominal de entre 3 a 5 cm y con un tamaño máximo nominal de ¾ de pulgada para el agregado grueso.

Cada losa tendrá un volumen de hormigón y armadura pasiva, de acuerdo con lo especificado en planos.

MATERIALES.

- Herramienta menor.
- Formaleta.
- Equipo vibrado concreto

Concreto f'c 28 MPa.- El concreto a utilizar será de resistencia a la compresión de 28 MPa y a pesar que será premezclado, éste deberá cumplir las siguientes especificaciones:

Cemento.- El cemento deberá ser del tipo I, originario de fábricas aprobadas, despacho únicamente en sacos o bolsas selladas de marca. La calidad del cemento deberá ser equivalente a las Especificaciones ASTM-C-150 AASHTO M-85, clase I o II.

En todo caso, el cemento deberá ser aceptado solamente con aprobación específica del Ingeniero Interventor, que se basará en los certificados de ensayo emanados de Laboratorios reconocidos.

El cemento pasado o recuperado de la limpieza de los sacos o bolsas no deberá ser utilizado en la obra. Agregados.- El agregado fino para el Concreto deberá satisfacer los requisitos de AASHTO M-80. El agregado grueso deberá consistir de grava triturada, con una resistencia última mayor que la del concreto en que se va a emplear, químicamente establece, durable, sin materias extrañas y orgánicas adheridas a su superficie.

El tamaño del agregado grueso no deberá exceder los 2/3 del espacio libre entre barras de refuerzo. Agua.- El agua a ser utilizada para preparar y curar el concreto deberá ser previamente sometida a la aprobación del Ingeniero interventor quien lo someterá a las pruebas de los requerimientos de AASHTO T-26. El agua potable no requiere ser sometida a las pruebas, no deberá contener minerales nocivos o materias orgánicas. No deberá contener sales como cloruro de sodio en exceso de tres (3) partes por millón, ni sulfatos de sodio en exceso de dos (2) partes por millón.

El agua para el curado de concreto no deberá tener un ph más bajo de 5 ni contener impurezas en tal cantidad que puedan provocar la decoloración del concreto.

EQUIPO.

- Concreto (280Kg/cm2) / 4000 PSI / 28 MPA.
- Antisol.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN.

Dosificación.- Aunque el concreto especificado para el presente caso será premezclado, el diseño de la mezcla debe ser presentado por el contratista para la aprobación por el Ingeniero Interventor. Basado en mezclas de prueba y ensayos de compresión.

Mezcla y Entrega.- El concreto deberá ser premezclado en cantidades solamente para su uso inmediato, no será permitido retemplar el concreto añadiéndole agua, ni por otros medios.

Vaciado de Concreto.- Todo concreto debe ser vaciado antes de que haya logrado su fraguado inicial y en todo caso dentro de 30 minutos después de iniciar el mezclado.

Compactación

La compactación del concreto se ceñirá a la norma ACI-309 Normas a Cumplir

Cemento.- Para todas las clases de concreto se usará cemento Portland. Tipo I. Deberá cumplir la Norma ASTM C-150

Agregados.- Los agregados deberán cumplir la Norma ASTM-33, ACI 221R. El agregado grueso deberá consistir en grava triturada, conformada por fragmentos de perfil angular, limpios, duros, compactos, residentes, de textura rugosa y libre de materia escamosa.

Agua.- En la preparación del concreto se deberá usar agua potable Transporte y Colocación del Concreto

Antes de iniciar el proceso de preparación y colocación del concreto el Ingeniero interventor deberá verificar que:

Las cotas y dimensiones de los encofrados y elementos correspondan a lo indicado en los planos.

Las superficies internas de los encofrados estén limpios y libres de restos de mortero, concreto, óxidos, aceite, grasa, pintura o cualquier otro elemento perjudicial para el concreto.

Los encofrados estén terminados, adecuadamente arriostrados, humedecidos y/o aceitados.

Se cuente en obra con el número suficiente de equipo a ser utilizado en el proceso de colocación y que estén en perfectas condiciones de uso.

El Contratista someterá a la aprobación de la supervisión los métodos y medios que propone usar para el transporte y colocación del concreto.

El concreto a ser usado en la obra, en ningún caso tendrá más de 30 minutos entre su preparación y colocación

Aserrado de juntas

Toda superficie de concreto será conservada húmeda durante siete días por lo menos, después de la colocación de concreto si se ha usado cemento Portland, y durante tres días si se ha usado cemento de alta resistencia inicial.

El curado se iniciará tan pronto se produzca el endurecimiento del concreto y siempre que no sirva de lavado de la lechada de cemento.

Evaluación del Concreto

La evaluación de la resistencia se efectuará aplicando la norma ACI-214. Se llevará un record estadístico de los resultados de las pruebas, estableciendo de esta manera la resistencia promedio, la resistencia característica y la desviación estándar obtenidas.

La Supervisión debe ser permanentemente informada de esta evaluación, llevándose registros separados para cada clase de concreto.

Sistema de Control

Se tomarán como mínimo 9 muestras estándar por cada llenado, rompiéndose 3 a 7, 3 a 14 días y 3 a

28 días y considerándose el promedio de cada grupo como resistencia última de la pieza. Esta resistencia no podrá ser menor que la exigida en el proyecto para la partida respectiva.

El contratista proporcionará estos testigos al Ingeniero Interventor. Las Pruebas

La resistencia del concreto será comprobada periódicamente. Con este fin se tomarán testigos cilíndricos de acuerdo a la norma ASTM C-31 en la cantidad mínima de 2 testigos por día para cada clase de concreto.

En cualquier caso cada clase de concreto será comprobada al menos por cinco “pruebas”.

La “prueba” consistirá en romper dos testigos de la misma edad y clase de acuerdo a lo indicado en la norma ASTM C-39. Se llamará resultado de la “prueba” al promedio de los valores.

El resultado de la prueba será considerado satisfactorio si se cumple con la condición general de mantener un valor promedio de pruebas, f’c (promedio) = f’c + 1.34 P.

Es decir, que el coeficiente de mayoración de la desviación estándar (P) para obtener el promedio de prueba es 1.34.

Siendo f’c = resistencia característica.

Con el objeto de control y para conocimiento de la supervisión el Contratista llevará un registro de cada par de testigos fabricados, en el que constará su número correlativo, la fecha de su elaboración, la clase de concreto, el lugar específico de uso, la edad al momento de ensayo, la resistencia de cada testigo y el resultado de la prueba.

El Contratista incluirá el costo total de los ensayos en su presupuesto.

En la eventualidad de que no se obtenga la resistencia especificada del concreto, la Supervisión podrá ordenar, la ejecución de pruebas de carga. Estas se ejecutarán en acuerdo a las indicaciones del Código ACI-318.

De no obtenerse resultados satisfactorios de estas pruebas de carga se procederá a la demolición o refuerzo de la estructura, en estricto acuerdo con la decisión de la Supervisión.

El costo de las pruebas de carga y el costo de la demolición refuerzo y reconstrucción si estas llegarán a ser necesarias, será de cuenta exclusiva del Contratista.

MÉTODO DE MEDICIÓN.

El trabajo ejecutado se medirá y cuantificará por metro cúbico (m3) de concreto colocado y aprobado por el Interventor.

MEDIDA **Y FORMA DE PAGO.**

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metros cúbicos (m3) entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo

ITEM 5.4.1.2 – 5.4.2.2 – 5.4.3.2 – 5.4.4.2 – 5.4.5.2 – 5.4.6.2 – 5.4.7.2 – 5.4.8.2 – 5.4.11.2 – 5.5.1.3 – 5.5.2.3	ACERO DE REFUERZO (fy = 420 Mpa)

UNIDAD DE MEDIDA: KG

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro, transportes, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de las barras de acero dentro de las diferentes estructuras permanentes de concreto, de acuerdo con los planos del proyecto, esta especificación y las instrucciones del Interventor.

La armadura de refuerzo se refiere a la habilitación del acero en barra según lo especificado en los planos estructurales del puente.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Planos y despiece

Antes de cortar el material a los tamaños indicados en los planos, el Constructor deberá verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado. Si los planos no los muestran, las listas y diagramas deberán ser preparados por el Constructor para la aprobación del Interventor, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos. En este caso, el Constructor deberá contemplar el costo de la elaboración de las listas y diagramas mencionados, en los precios de su oferta.

Si el Constructor desea relocalizar una junta de construcción en cualquier parte de una estructura para la cual el Interventor le haya suministrado planos de refuerzo y listas de despiece, y dicha relocalización es aprobada por el Interventor, el Constructor deberá revisar, a sus expensas, los planos y listas de despiece que correspondan a la junta propuesta, y someter las modificaciones

respectivas a aprobación del Interventor, cuando menos treinta (30) días antes a la fecha prevista para el corte y doblamiento del refuerzo para dicha parte de la obra. Si, por cualquier razón, el Constructor no cumple este requisito, la junta y el refuerzo correspondiente deberán ser dejados sin modificación alguna, según se muestre en los planos suministrados por el Interventor.

Suministro y almacenamiento

Todo envío de acero de refuerzo que llegue al sitio de la obra o al lugar donde vaya a ser doblado, deberá estar identificado con etiquetas en las cuales se indiquen la fábrica, el grado del acero y el lote o colada correspondiente.

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

Doblamiento

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el Interventor. Los diámetros mínimos de doblamiento, medidos en el interior de la barra, con excepción de flejes y estribos, serán los indicados en la tabla siguiente:

Tabla. Diámetro mínimo de doblamiento

NUMERO DE BARRA	DIAMETRO MINIMO
2 a 8 9 a 11 14 a 18	6 diámetros de barra 8 diámetros de barra 10 diámetros de barra

A menos que se estipule otra cosa en los planos, los estribos y barras de amarre deberán ser doblados alrededor de un pivote de diámetro no menor de dos veces el diámetro de barra, para otras barras, el doblado deberá hacerse alrededor de un pivote de diámetro no menor de 6 veces el diámetro de la barra. En caso de usarse ganchos para el anclaje de las barras y a menos que se estipule otra cosa en los planos, éstos deberán tener un lado no menor de 3 veces el diámetro de la barra y una extensión al extremo libre de por lo menos 4 diámetro de la barra y una extensión al extremo libre de por lo menos 12 diámetros de barra.

COLOCACIÓN Y AMARRE

Al ser colocado en la obra y antes de fundir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar adversamente la adherencia. Todo el mortero seco deberá ser quitado del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaletas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto, deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de treinta centímetros (30 cm), en el cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá tener un diámetro equivalente de 0.0625 ó 0.00800 pulgadas (1.5875 ó 2.032 mm), o calibre equivalente. No se permitirá la soldadura de las intersecciones de las barras de refuerzo.

Las barras deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila, no sea menor que el diámetro nominal de la barra, ni menor de veinticinco milímetros (25 mm), ni menor de una y un tercio (1 1/3) veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

Cuando se coloquen dos (2) o más filas de barras, las de las filas superiores deberán colocarse directamente encima de las de la fila inferior y la separación libre entre filas no deberá ser menor de veinticinco milímetros (25 mm).

Estos requisitos se deberán cumplir también en la separación libre entre un empalme por traslapo y otros empalmes u otras barras.

Los recubrimientos libres indicados en los planos deberán ser logrados únicamente por medio de separadores de mortero. De la misma forma se procederá para lograr el espaciamiento de las barras. La Supervisión deberá aprobar la armadura colocada previa inspección de la correcta ejecución del trabajo y del lineamiento señalado en los planos.

El recubrimiento de armaduras principales es de 75 mm, según lo estipulado en planos.

TRASLAPOS Y UNIONES

Los traslapos de las barras de refuerzo deberán cumplir los requisitos del Código Colombiano de Construcción Sismo Resistente y se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el Interventor, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El Constructor podrá introducir traslapos y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el Interventor, los traslapos y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el Constructor. En cualquier caso, los empalmes deberán respetar los espaciamientos y recubrimientos libres estipulados en los planos.

El solape, anclaje y doblado de barras se debe efectuar de acuerdo con las indicaciones en planos. En los traslapos, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.

El Constructor podrá reemplazar las uniones traslapadas por uniones soldadas empleando soldadura que cumpla las normas de la American Welding Society, AWS D1.4. En tal caso, los soldadores y los procedimientos deberán ser precalificados por el Interventor de acuerdo con los requisitos de la AWS y las juntas soldadas deberán ser revisadas radiográficamente o por otro método no destructivo que esté sancionado por la práctica. El costo de este reemplazo y el de las pruebas de revisión del trabajo así ejecutado, correrán por cuenta del Constructor.

Sustituciones

La sustitución de las diferentes secciones de refuerzo sólo se podrá efectuar con autorización del Interventor. En tal caso, el acero sustituyente deberá tener un área y perímetro equivalentes o mayores que el área y perímetro de diseño.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor.

- Solicitar al Constructor copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante a muestras representativas de cada suministro de barras de acero.

- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan con los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.

- Verificar que el corte, doblado y colocación del refuerzo se efectúen de acuerdo con los

planos, esta especificación y sus instrucciones.

- Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos.

- Verificar que cuando se sustituya el refuerzo indicado en los planos, se utilice acero de área y perímetro iguales o superiores a los de diseño.

- Efectuar las medidas correspondientes para el pago del acero de refuerzo correctamente suministrado y colocado.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias Calidad del acero

Las barras y mallas de refuerzo deberán ser ensayadas en la fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requerimientos de las normas respectivas de la AASHTO o ASTM correspondientes.

El Constructor deberá suministrar al Interventor una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizadas por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de refuerzo a la obra. En caso de que el Constructor no cumpla este requisito, el Interventor ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el refuerzo, antes de aceptar su utilización.

Cuando se autorice el empleo de soldadura para las uniones, su calidad y la del trabajo ejecutado se verificarán de acuerdo con el Apartado de traslapos y uniones.

Las varillas que tengan fisuras o hendiduras en los puntos de flexión, serán rechazadas. Calidad del producto terminado

Se aceptarán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

a. Desviación en el espesor de recubrimiento:

Con recubrimiento menor o igual a cinco centímetros (5 cm) 0.5 cm Con recubrimiento superior a cinco centímetros (5 cm) 1.0 cm

b. Desviación en los espaciamientos prescritos:

Se deberá cumplir lo indicado a continuación.

Al ser colocado en la obra y antes de fundir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar adversamente la adherencia. Todo el mortero seco deberá ser quitado del acero.

Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto.

La posición del refuerzo dentro de las formaletas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado.

Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones, excepto en el caso de espaciamientos menores de treinta centímetros (30 cm), en el cual se amarrarán alternadamente. El alambre usado para el amarre deberá tener un diámetro equivalente de 0.0625 ó 0.00800 pulgadas (1.5875 ó 2.032 mm), o calibre equivalente. No se permitirá la soldadura de las intersecciones de las barras de refuerzo.

Las barras deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila, no sea menor que el diámetro nominal de la barra, ni menor de veinticinco milímetros (25 mm), ni menor de una y un tercio (1 1/3) veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

Cuando se coloquen dos (2) o más filas de barras, las de las filas superiores deberán colocarse directamente encima de las de la fila inferior y la separación libre entre filas no deberá ser menor de veinticinco milímetros (25 mm).

Estos requisitos se deberán cumplir también en la separación libre entre un empalme por traslapo y otros empalmes u otras barras.

Además, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en el Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes y en la última edición del Código ACI-318.

Si el refuerzo de malla se suministra en rollos para uso en superficies planas, la malla deberá ser enderezada en láminas planas, antes de su colocación.

El Interventor deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el Constructor inicie la colocación del concreto.

c. Área

No se permitirá la colocación de acero con áreas y perímetros inferiores a los de diseño.

Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Interventor y a plena satisfacción de éste.

MÉTODO DE MEDICIÓN

En la armadura de refuerzo se considerará el peso neto de ella incluyendo desperdicios y empalmes. La unidad será el kilogramo (Kg).

La armadura auxiliar para el posicionamiento de las barras definidas en proyecto, no está incluida en el despiece ni en las cantidades.

La medida no incluye el peso de soportes separados, silletas de alambre o elementos similares utilizados para mantener el refuerzo en su sitio, ni los empalmes adicionales a los indicados en los planos, que sean autorizados por el Interventor para conveniencia del Constructor.

Tampoco se medirá el acero específicamente estipulado para pago en otros renglones del contrato.

Si se sustituyen barras a solicitud del Constructor y como resultado de ello se usa más acero del que se ha especificado, no se medirá la cantidad adicional.

La medida para barras se basará en el peso computado para los tamaños y longitudes de barras utilizadas.

La medida para malla de alambre será el producto del área en metros cuadrados de la malla efectivamente incorporada y aceptada en la obra, por su peso real en kilogramos por metro cuadrado. No se medirán cantidades en exceso de las indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

MATERIALES.

- Alambre negro No. 18.
- Acero Figurado de 60.000.

Dicho acero estará formado por barras de diámetro mayor de 3/8", debiendo estar conforme a las especificaciones establecidas para barras de Acero de Lingotes (AASHTO M 31 o ASTM a 15): Barras de acero para Riel (AASHTO M 42 ó ASTM 16) todas las barras deben ser corrugadas de acuerdo a las especificaciones establecidas por AASHTO M 137 ó AST A-615-68 (A-60), según se indique en los planos.

Todas las barras de armadura pasiva deben ser del grado 60.

EQUIPO.

- Herramienta menor.

Se requiere equipo idóneo para el corte y doblado de las barras de refuerzo.

Si se autoriza el empleo de soldadura, el Constructor deberá disponer del equipo apropiado para dicha labor.

Se requieren, además, elementos que permitan asegurar correctamente el refuerzo en su posición, así como herramientas menores.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) de acero de refuerzo debidamente colocado y recibido a satisfacción por la Interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales.

El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato y su costo incluye:

- Ensayos de laboratorio y presentación de los respectivos resultados descritos en el numeral 8.
- Materiales descritos en el numeral 10.
- Equipos descritos en el numeral 11.
- Mano de Obra. Transporte dentro y fuera de la obra.

ITEM 5.4.3.3	ACERO DE PREESFUERZO (fpu = 1860 Mpa)

UNIDAD DE MEDIDA: KG

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro, colocación y tensionamiento de acero de los tendones de postensado del tablero, de acuerdo con los detalles indicados en los planos, las exigencias de esta especificación y las instrucciones del Interventor.

El acero de presfuerzo podrá consistir de cables de acero de alta resistencia de siete alambres, alambre de acero de alta resistencia, o barras de alta resistencia del tipo y grado especificados en los planos o en las especificaciones que se mencionan a continuación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Planos de trabajo

Cuando los planos no incluyan detalles completos del sistema de presfuerzo y su método de instalación, o cuando los detalles completos mostrados en los planos puedan ser objeto de modificación por parte del Constructor, éste deberá preparar y remitir para aprobación del Interventor, información completa sobre los sistemas que se propone utilizar. Los planos de trabajo deberán mostrar detalles completos y memorias de cálculo justificativas, descripción de materiales y equipos, e incluir posibles modificaciones a la disposición del acero de refuerzo o a las dimensiones del concreto mostradas en los planos. Estos detalles deberán mostrar la secuencia de presfuerzo, especificaciones del acero, de los anclajes, esfuerzos de trabajo, esfuerzos en el anclaje, elongación de los tendones, tipos de ductos y cualquier otro dato pertinente, incluyendo la distribución del acero de presfuerzo en el miembro. Los planos de trabajo deberán ser enviados al Interventor con la suficiente anticipación para permitir su revisión, ajuste y aprobación, sin que se afecte el programa de trabajo.

Pruebas del acero de presfuerzo y anclaje

El Interventor podrá ordenar las pruebas que considere necesarias sobre muestras tomadas de los lotes suministrados por el Constructor, las cuales deberán ser proporcionadas por éste. Para acero de pretensado se deberá suministrar una muestra de dos metros (2 m) de largo, como mínimo, por cada lote de veinte toneladas (20 t) de acero, debiendo cortarse las muestras de los extremos de los rollos. Para las pruebas requeridas en el acero de postensado, se proporcionarán las siguientes longitudes:

- Un metro y medio (1.50 m) para alambres que requieran cabezas.

- Para alambres que no requieran cabezas, una longitud suficiente para hacer un cable de tendido paralelo de un metro y medio (1.50 m) de largo, consistente del mismo número de alambres con que el cable va a ser habilitado

en obra.

- Para torones con accesorios de anclaje, un metro y medio (1.50 m) entre los extremos más cercanos de los accesorios.

- Para barras con extremos roscados y tuercas, un metro y medio (1.50 m) entre los extremos más cercanos de las roscas.

Si las pruebas a ser efectuadas así lo requieren, se deberán proporcionar dos (2) anclajes adicionales completos, incluyendo placas de repartición y demás aditamentos propios del sistema.

Protección, transporte y almacenamiento

El Constructor deberá proteger tanto el acero de presfuerzo como los anclajes, ductos y otros accesorios a ser utilizados, cuidando la limpieza de los mismos y tomando las medidas necesarias para preservarlos de la corrosión, con el fin de garantizar que, en todo momento, se mantenga su calidad.

Durante el transporte, tanto el acero de presfuerzo como los demás elementos de acero se deberán envolver en papel impermeable u otro material que los proteja de la humedad. Los alambres y cables no deberán ser enrollados en diámetros pequeños, para evitar la formación de microfisuras superficiales que propician la corrosión a bajo esfuerzo.

Los ductos se deberán manejar con cuidado durante su carga, transporte y descarga, para evitar lastimaduras y dobleces que los puedan perjudicar posteriormente.

El almacenamiento de estos materiales se deberá efectuar en locales cerrados y secos, evitando su proximidad a refinerías y plantas industriales. Los rollos deberán ser apilados según los diferentes lotes de fabricación e identificados adecuadamente. El apilamiento se hará sobre tarimas que queden separadas del suelo por lo menos treinta centímetros (30 cm).

Para almacenamiento por períodos no superiores a tres (3) meses, se permitirá recubrir el material con un toldo, además protegerlo con el inhibidor de corrosión.

Dirección y asesoría de los trabajos

El Constructor deberá proporcionar un técnico calificado en el uso del sistema de presfuerzo a ser utilizado, quien será el responsable de la correcta ejecución de todas las operaciones requeridas.

Aprobación del sistema por usar

Para cualquier sistema que utilice el principio de presfuerzo, el Constructor deberá demostrar y garantizar plenamente su eficacia, seguridad y funcionalidad, puestas de manifiesto en obras similares ejecutadas con anterioridad.

Colocación de los ductos

Los ductos se deberán soportar rígidamente en intervalos adecuados dentro de las formaletas mediante amarres al acero de refuerzo, que eviten el desplazamiento durante la colocación del concreto. De ser necesario, se deberán usar barras suplementarias. Las juntas entre secciones de ductos deberán acoplarse con conexiones efectivas que no resulten en cambios de ángulo en las juntas y que prevengan la entrada de pasta de cemento del concreto. Después de colocar los

ductos, y el refuerzo y la formaleta se encuentren en su sitio, se deberá realizar una inspección para detectar posibles daños a los ductos. Todos los orificios no intencionales en los ductos deberán ser reparados antes de la colocación del concreto. Las aberturas para inyección y ventilación

deberán ser ancladas seguramente al ducto y a la formaleta o al acero de refuerzo, para evitar su desplazamiento en las operaciones de vaciado. Después de instaladas las formaletas, los extremos de ductos deberán ser cubiertos, para prevenir la entrada de agua o lechada. Todos los ductos de estructuras continuas deberán ser ventilados en los puntos más altos del perfil, excepto

cuando la curvatura es pequeña, como en placas continuas, y en los sitios adicionales indicados en los planos. Donde se anticipe congelamiento antes de la inyección, se deberán instalar drenajes en los puntos más bajos, para prevenir la acumulación de agua. Estos drenajes deberán permanecer abiertos hasta la iniciación de los trabajos de inyección. Los extremos de ventilaciones y drenajes deberán removerse hasta veinticinco milímetros (25 mm) por debajo de la superficie del concreto después de terminar la inyección, y los orificios llenados con mortero.

Colocación del acero de presfuerzo

Colocación para pretensionamiento

El acero de presfuerzo se deberá instalar precisamente dentro de las formaletas y mantener en su sitio mediante los gatos o anclajes temporales u otros accesorios especiales. Los accesorios que se usen en los cambios de pendiente de la trayectoria deberán ser de baja fricción, debidamente aprobados. El acero de presfuerzo no deberá retirarse de su cubierta protectora mientras no se vaya a colocar el concreto, debiéndose tomar todas las medidas necesarias para evitar la corrosión. Todo el acero de presfuerzo pre-ensamblado en ductos e instalado antes de la colocación del concreto, deberá ser asegurado y mantenido en su sitio adecuadamente.

Colocación para postensionamiento

Cuando el acero se instale con posterioridad a la colocación del concreto, el Constructor deberá demostrar a satisfacción del Interventor que los ductos se encuentran libres de agua o lechada antes de la instalación del acero. El número total de cables en un tendón individual podrá ser colocado en un solo tiempo, o los cables individuales podrán ser colocados uno a uno. Los accesorios de anclaje deberán ser colocados en su sitio de modo que su eje coincida con el eje del tendón, y las platinas de anclaje sean normales en todas direcciones al

tendón.

El acero de presfuerzo se deberá distribuir de modo que la fuerza en cada elemento corresponda a las indicaciones de los planos. Para vigas cajón con más de dos nervios, a juicio del Constructor, la fuerza de presfuerzo puede variar hasta un cinco por ciento (5%) respecto de la fuerza teórica requerida por nervio, siempre que la fuerza total requerida se obtenga, y que ésta se distribuya simétricamente en la sección.

Protección del acero después de la instalación

El acero de presfuerzo instalado en elementos antes del vaciado y curado del concreto, o instalado en el ducto pero no inyectado dentro de los límites de tiempo dados a continuación, deberá ser protegido contra oxidación mediante un compuesto inhibidor colocado en el ducto o directamente sobre el acero. El acero de presfuerzo colocado con posterioridad al vaciado y curado del concreto, e inyectado dentro de los límites de tiempo siguientes, no requiere el uso de inhibidores de corrosión.

- Atmósfera húmeda o a nivel del mar 7 días

(humedad > 70%)

- Atmósfera moderada 15 días

(humedad entre el 40% y 70%)

- Atmósfera seca 20 días

(humedad menor del 40%)

Una vez que los tendones se hayan colocado en los ductos, las aberturas en los extremos deberán ser selladas para prevenir la entrada de humedad. Cuando se use curado con vapor, el acero de presfuerzo no se deberá instalar hasta tanto no se haya terminado el curado. Cuando se realice soldadura eléctrica en cercanías de miembros que tengan acero de presfuerzo, la conexión a tierra deberá sujetarse directamente al acero que se esté soldando. Todos los elementos se deberán proteger de la caída de chispas o escoria de soldadura.

Tensionamiento

Generalidades

El acero de presfuerzo deberá ser tensionado mediante gatos hidráulicos para producir las fuerzas mostradas en los planos, con los debidos márgenes para pérdidas. Las pérdidas deberán corresponder adecuadamente con los análisis. Para el caso de postensionamiento, se deberá, además, incluir la pérdida por corrimiento del anclaje, dependiendo del sistema utilizado.

El método de tensionamiento empleado debe ser el siguiente.

-Postensado

Los cables o tendones se instalan en ductos dentro del concreto, y son tensados y anclados después de que el concreto ha adquirido la resistencia de diseño. Como operación final, los ductos son inyectados con lechada a presión.

Resistencia del concreto

Las fuerzas de presfuerzo no deberán ser aplicadas o transferidas al concreto hasta tanto éste no haya alcanzado la resistencia especificada para el tensionamiento inicial. Además, el concreto fundido en sitio, diferente al de puentes segmentados, no deberá ser postensionado hasta que hayan pasado al menos siete (7) días de la colocación.

Secuencia de tensionamiento

Cuando la secuencia de tensionamiento de tendones individuales no haya sido especificada, el tensionamiento de elementos postensados y la liberación de elementos pretensados deberá ser realizada en una secuencia que produzca el mínimo de fuerzas excéntricas en el miembro.

Medida de esfuerzos

El Constructor deberá llevar un reporte de las presiones y elongaciones de cada tendón, para revisión y aprobación del Interventor. Las elongaciones deberán ser medidas con una precisión de un milímetro (1.0 mm). Los sobrantes de cable de elementos postensados no deberán ser cortados hasta tanto no se hayan aprobado los reportes de tensionamiento.

Los esfuerzos en los tendones durante el tensionamiento deberán ser determinados mediante las lecturas de manómetros o celdas de carga, y deberán ser verificados con las elongaciones medidas. Los cálculos de elongaciones esperadas se deberán realizar con base en el módulo de elasticidad suministrado por el fabricante, y tomando como base el área nominal, o usando propiedades medidas mediante ensayos sobre el acero utilizado en la obra.

Todos los tendones deben ser tensados preliminarmente hasta la fuerza necesaria para eliminar cualquier falla en el sistema de tensionamiento que pueda afectar la lectura de deformaciones. Esta fuerza preliminar puede variar entre el cinco y el veinticinco por ciento (5% - 25%) de la fuerza final de gateo. La fuerza inicial deberá ser medida con un dinamómetro o por otro método aprobado, de modo que su magnitud pueda ser usada como verificación de las elongaciones. Cada cable deberá ser marcado antes del esfuerzo final, para permitir medidas de deformación y asegurar que las cuñas se acomodan correctamente.

Cuando existan discrepancias entre las medidas tomadas con manómetros y las deformaciones leídas, se deberá usar una carga que, leída en el manómetro, produzca ligeros sobreesfuerzos

antes que esfuerzos más bajos de lo previsto. Si esta discrepancia es mayor del cinco por ciento (5%) en tendones con longitudes superiores a quince metros (15 m) y del siete por ciento (7%) en tendones de menor longitud, toda la operación se debe revisar cuidadosamente para encontrar la fuente de error, y corregirla antes de continuar con el tensionamiento.

Métodos para postensionamiento

Antes de postensar cualquier elemento, el Constructor deberá demostrar, a satisfacción del Interventor, que el acero de presfuerzo esté libre y no adherido al ducto que lo contiene. A menos que el Interventor apruebe lo contrario, todos los cables de cada tendón, excepto aquellos que estén en ductos planos con no más de cuatro (4) cables, deberán ser tensados simultáneamente con un gato múltiple.

Inyección

El acero de presfuerzo deberá protegerse permanentemente adhiriéndolo al concreto, llenando los vacíos de los ductos con lechada. El trabajo se realizará conforme se describe a continuación.

Generalidades:

La inyección se deberá llevar a cabo lo antes posible después del tensado, no debiendo transcurrir entre la iniciación de éste y el principio de aquella más de un mes, salvo si se ha previsto una adecuada protección provisional de las armaduras, o existe autorización expresa del Interventor.

Preparación de los ductos:

Antes de proceder a la inyección se deberán limpiar los ductos con aire a presión, observando si éste llega a salir por el extremo opuesto en forma continua y regular, o si, por el contrario, existe algún tapón en el ducto, capaz de impedir el paso de la inyección, en cuyo caso se tomarán las medidas oportunas para asegurar que el conducto quede correctamente inyectado.

Si los cables han sido lubricados o protegidos provisionalmente, se deberá inyectar agua hasta eliminar el producto utilizado.

Diseño y elaboración de la lechada:

La composición de la mezcla deberá contar con la aprobación del Interventor y se podrá establecer mediante ensayos efectuados antes de realizar la inyección, o puede ser seleccionada con base en experiencias previas con materiales y equipos similares en condiciones climáticas equivalentes. Salvo que los documentos del proyecto establezcan lo contrario, no se utilizará la arena fina en la inyección de ductos de diámetro inferior a quince centímetros (15 cm).

La lechada deberá tener la consistencia máxima compatible con la inyectabilidad. Sus características se indican en el numeral 631.5 Por lo general, la relación agua/cemento no deberá exceder de cuarenta y cinco centésimas (0.45).

Para su fabricación, los componentes se introducen en el depósito de mezcla en el siguiente orden: agua, cemento y arena, en el caso de recomendarse el uso de esta última. Si se emplea algún aditivo, éste se deberá agregar en la segunda mitad del tiempo de mezclado, a no ser que el fabricante recomiende algo diferente.

El tiempo de mezclado dependerá del tipo de mezclador utilizado, pero deberá ser el suficiente para obtener una lechada uniforme, sin exceso de incrementos de temperatura o pérdida de propiedades expansivas del aditivo.

La lechada deberá ser permanentemente agitada durante el bombeo. No se permitirá la adición de agua para incrementar la manejabilidad de la mezcla, cuando ésta haya disminuido por uso tardío de la lechada.

Inyección:

Todas las coberturas de llenado y ventilación deberán estar abiertas en el momento de iniciar la inyección. La inyección se deberá efectuar desde el anclaje más bajo o la abertura de ventilación inferior del ducto, con todos los tubos restantes abiertos. A medida que la inyección vaya saliendo

por los sucesivos tubos de purga más próximos al punto por donde se inyecta, se irán cerrando éstos, dejando previamente fluir por ellos la lechada hasta que tenga la misma consistencia que la que se inyecta y hayan cesado de salir burbujas de aire.

La capacidad de la bomba inyectora debe poder asegurar dentro de los ductos de menos de diez centímetros (10 cm) de diámetro una progresión de nueve (9) a doce (12) metros por minuto, con una presión compatible con la resistencia de los ductos y, como mínimo, a cinco kilogramos por centímetro cuadrado (5 kg/cm2).

La inyección de cada ducto se hará de forma continua e ininterrumpida, con la uniformidad necesaria para impedir la segregación de la mezcla, y hasta que se observe que la consistencia de la lechada en la salida del ducto corresponde a la misma que se está aplicando en el extremo opuesto.

Una vez aprobada la consistencia de la lechada en la salida del ducto y para asegurar que el tendón permanece lleno de lechada, se cerrará el orificio de salida y se dejará que la presión de bombeo llegue hasta cinco kilogramos por centímetro cuadrado (5 kg/cm2), presión que se mantendrá durante un mínimo de tres (3) minutos, procediendo a continuación, a tapar la entrada. Los tapones, válvulas y demás accesorios no se deberán remover hasta que la lechada haya secado.

No deberán transcurrir más de treinta (30) minutos desde el amasado hasta el comienzo de la inyección, a no ser que se utilicen retardadores.

En caso de defectos en la operación de inyección, tales como fugas por rotura de ductos, o por falta de compactación en el concreto que los rodea, éstos deberán ser reparados hasta lograr que la lechada los llene perfectamente. En caso de taponamientos en los ductos, tales taponamientos deberán ser localizados y eliminados, y de no lograrlo, se deberá perforar el concreto por medio de barrenos hasta las proximidades del taponamiento, para proporcionar salida a la inyección y asegurar el llenado del resto del ducto.

Por ningún motivo se permitirá que un ducto o parte del mismo quede sin la protección que proporciona la lechada, pues se corre el riesgo de que se rompa por efecto de la corrosión.

Limitaciones de la ejecución:

Cuando la temperatura sea inferior a cero grados Celsius (0ºC), los ductos se deberán mantener libres de agua. La temperatura del concreto deberá ser, como mínimo, dos grados Celsius (2ºC), desde el momento de la inyección hasta que la resistencia de cubos de prueba de lechada alcance un valor mínimo de cincuenta y seis kilogramos por centímetro cuadrado (56 kg/cm2).

La lechada no deberá tener una temperatura superior a treinta y seis grados Celsius (36ºC) durante el proceso de mezcla o bombeo. Si es necesario, el agua de mezclado deberá ser enfriada.

Controles:

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor.

- Controlar la calidad y dosificación de los materiales que componen la lechada.

- Verificar la resistencia de la lechada endurecida.

- Supervisar la correcta aplicación del método de trabajo aprobado.

- Controlar las presiones del manómetro de la bomba durante la inyección.

- En caso de duda sobre la calidad de la inyección realizada, exigir la realización de radiografías del ducto, las cuales se tomarán a costa del Constructor.

Calidad de la lechada:

La lechada deberá tener la máxima consistencia que sea compatible con la inyectabilidad.

El valor de la fluidez, expresado por el tiempo que tarda en salir un litro de lechada

(1 l) por el cono de Marsh, estará comprendido entre diecisiete y veinticinco segundos (17 s - 25 s).

El valor de la exudación, medido en probeta cilíndrica, herméticamente cerrada, de diez centímetros (10 cm) de diámetro y diez centímetros (10 cm) de altura, no será superior al dos por ciento (2%) a las tres (3) horas, ni al cuatro por ciento (4%), como máximo absoluto y la propia lechada deberá reabsorber el agua exudada pasadas veinticuatro (24) horas.

La reducción de volumen o contracción, medida sobre la misma probeta, no será superior al dos por ciento (2%).

En cuanto a la expansión eventual, que se presenta cuando se utilizan aditivos destinados para tal fin, no podrá exceder del diez por ciento (10%).

La resistencia a compresión de la pasta no será inferior a trescientos kilogramos por centímetro cuadrado (300 kg/cm2), a los veintiocho (28) días.

Medida:

No habrá medida, para efectos de pago separado, de la lechada requerida para llenar los ductos de concreto preesforzado.

Protección permanente de los anclajes

Siendo los anclajes mecanismos altamente esforzados, requieren una protección completa contra la corrosión y contra el fuego, motivo por el cual deberán ser recubiertos por algún medio que resulte satisfactorio para el Interventor.

Medidas de seguridad

El presfuerzo implica la utilización de fuerzas muy grandes, esforzándose el acero y el concreto en un porcentaje alto de su carga última. Además, durante la construcción y montaje se ponen en juego fuerzas hidrostáticas de vibración, desbalances y fuerzas dinámicas, por lo que se deben tomar las medidas y disposiciones adecuadas para la seguridad del personal y del equipo. Estas medidas deberán incluir una planificación adecuada, el uso de los arriostramientos temporales que se requieran para el manipuleo, transporte y montaje de los elementos estructurales, la instalación de avisos de prevención y la instrucción del personal mediante un programa continuo.

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Controles

Durante el desarrollo de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor.

- Exigir al Constructor certificados de fábrica que incluyan las características físicas y químicas que garanticen la calidad de todos los suministros de los aceros requeridos para la ejecución de los trabajos.

- Comprobar que la calidad de los materiales empleados cumpla las exigencias de la presente especificación.

- Evaluar, y aprobar cuando corresponda, el sistema de presfuerzo propuesto por el Constructor.

- Vigilar la regularidad del suministro del acero durante el período de ejecución de los trabajos.

- Verificar que los trabajos se realicen de acuerdo con el sistema aprobado.

- Efectuar las pruebas pertinentes para verificar la calidad del trabajo ejecutado.

- Exigir al Constructor la adopción de medidas para garantizar la seguridad del personal y los equipos durante la ejecución de los trabajos.

- Medir, para efectos de pago, el trabajo correctamente ejecutado de acuerdo con los planos, esta

especificación y sus instrucciones.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Calidad del acero

Los elementos de acero utilizados en los trabajos objeto de la presente especificación, deberán ser ensayados en la fábrica y sus resultados deberán satisfacer los requisitos que indiquen las normas AASHTO o ASTM correspondientes.

El Constructor deberá suministrar al Interventor una copia certificada de los resultados de los análisis químicos y pruebas físicas realizados por el fabricante para el lote correspondiente a cada envío de acero a la obra. En caso de que el Constructor no cumpla este requisito, el Interventor ordenará, a expensas de aquel, la ejecución de todos los ensayos que considere necesarios sobre el acero, antes de aceptar su utilización. Si los resultados no son satisfactorios, rechazará todo acero representado por ellos.

Calidad de los materiales de los ductos y sus accesorios

El Constructor deberá entregar al Interventor certificaciones de los fabricantes que garanticen que la calidad de los ductos y sus accesorios se ajusta a las exigencias de la presente especificación. Si el Constructor no las presenta, o en caso de duda, el Interventor ordenará la ejecución de todas las pruebas pertinentes, a expensas de aquel, antes de aceptar la utilización de dichos materiales. Si los resultados de tales pruebas no son satisfactorios, rechazará los materiales representados por ellos.

Calidad del inhibidor de corrosión

El Interventor verificará que el producto por utilizar sea apropiado para el trabajo y que, además, no se utilice después de cumplida su fecha de vencimiento.

Distancias entre armaduras y recubrimientos

La distancia libre entre alambres, barras o cables, medida en los extremos de un elemento, no deberá ser inferior a cuatro (4) diámetros para alambres, ni tres (3) diámetros para torones. En la porción media de la luz, se permite una separación menor y el agrupamiento de torones. Los ductos para colocar el acero de tensionamiento podrán ser agrupados si el Constructor demuestra que no se dificulta la colocación del concreto. Además, se deberán tomar medidas preventivas para evitar que el acero rompa a través del ducto cuando aquel se tensione.

Tolerancias de colocación

Salvo que los planos o una especificación particular establezcan algo diferente, la posición de los tendones en cualquier sección transversal del elemento podrá variar hasta un tres por ciento (3%) de la dimensión de la pieza, paralela al desplazamiento del tendón, siempre que dicho valor no exceda de veinticinco milímetros (25 mm). Si se demuestra que el desplazamiento no afecta al canto útil de la sección, ni la colocación del concreto, la tolerancia se podrá aumentar al doble del valor citado.

Tolerancias en el tensionamiento

Los alargamientos no podrán diferir de los previstos en el programa de tensionamiento en más de cinco por ciento (5%) en tendones con longitudes superiores a quince metros (15 m) y siete por ciento (7%) en los de meno longitud. Si esta tolerancia se excede, se deberán examinar las posibles causas de variación, tales como errores de lectura, de sección de armaduras, de módulos de elasticidad o de los coeficientes de rozamiento, rotura de algún elemento del tendón, tapones de lechada, etc., y se procederá a un nuevo tensionamiento con una nueva medida de alargamientos.

En caso de rotura de alambres, se procederá como se indica a continuación:

Durante el tensionamiento de cables, las fallas individuales de alambres son aceptadas por el Interventor, siempre y cuando no más de un alambre en el cable se rompa, y el área de los alambres rotos no exceda el dos por ciento (2%) del área total del acero de preesfuerzo en el

miembro. En tal caso, la fuerza total de tensionamiento necesaria se deberá alcanzar aumentando la tensión de los alambres restantes, siempre que para ello no sea preciso elevar la tensión de cada alambre individual en más de dos por ciento (2%) del valor inicialmente previsto. La aplicación de tensiones superiores requiere un nuevo estudio, el cual se deberá efectuar con base en las características mecánicas de los materiales realmente utilizados.

La pérdida total en la fuerza de tensionamiento, originada en la rotura de alambres irremplazables, no podrá exceder nunca de dos por ciento (2%) de la fuerza total prevista.

Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de esta especificación, deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Interventor y a plena satisfacción de éste.

MATERIALES.

ACERO DE PREESFUERZO (fpu = 1860 Mpa)

Acero de presfuerzo

El acero de presfuerzo podrá consistir de cables de acero de alta resistencia, alambre de acero de alta resistencia, o barras de alta resistencia del tipo y grado especificados en los planos o en las especificaciones que se mencionan a continuación. El acero de presfuerzo podrá consistir de cables de acero de alta resistencia de siete alambres, alambre de acero de alta resistencia, o barras de alta resistencia del tipo y grado especificados en los planos o en las especificaciones que se mencionan a continuación.

Cables

Los cables de siete alambres sin revestimiento deberán cumplir lo especificado en la norma AASHTO M-203. Cuando se especifique, será aplicable el Suplemento S1 (Baja Relajación).

Alambres

Los alambres de acero sin recubrimiento deberán cumplir los requisitos de la norma AASHTO M-204.

Barras

Las barras de alta resistencia sin recubrimiento deberán cumplir los requisitos de la norma AASHTO M-275. Se podrán usar barras con resistencia última mayor a la especificada en las normas anteriores, siempre y cuando se demuestre que poseen propiedades superiores a las especificadas. Todo cable, alambre o barra que se envíe al sitio deberá tener un número de envío para efectos de identificación. Los anclajes deberán identificarse de igual manera.

Cada lote de alambre o barras y cada rollo de cable deberá estar acompañado de un certificado de fábrica que incluya características técnicas, composición química, sección transversal, esfuerzos de fluencia y último, elongación a la rotura, módulo de elasticidad, y curva esfuerzo deformación del acero que se pretende utilizar. La resistencia real del acero de preefuerzo no deberá ser menor que la especificada en la norma aplicable, y las pruebas se deberán realizar según los procedimientos de dicha norma.

Anclajes y acoples

Todos los anclajes y acoples deberán desarrollar al menos el noventa y cinco por ciento (95%) de resistencia última especificada para el acero de presfuerzo, al ser probados antes de ser adheridos, sin exceder el asentamiento del anclaje esperado. Los acoples de tendones no deberán reducir la elongación de rotura por debajo de los requisitos del tendón mismo. Los acoples o sus componentes deberán estar encerrados en camisas que permitan los movimientos necesarios. Los acoples sólo se podrán utilizar en los sitios mostrados en los planos o aprobados por el Interventor. No se podrán utilizar en sitios donde se presenten fuertes curvaturas.

Los dispositivos de anclaje para cables no adheridos, deberán ser capaces de transmitir al

concreto una carga igual a la capacidad del cable bajo las condiciones de carga estática y cíclica.

Cualquier refuerzo suplementario requerido en la zona local del anclaje, para resistir concentraciones de esfuerzos en la vecindad del anclaje, que sea dependiente de la configuración del anclaje, debe ser considerado parte integrante del anclaje. Dicho refuerzo deberá ser diseñado por el suministrador del anclaje y colocado adicionalmente al refuerzo general de la zona que se muestre en los planos.

Ductos

Los ductos utilizados para proveer las cavidades en el concreto para la colocación de cables de

postensionamiento podrán estar formados bien sea por núcleos removibles o por ductos rígidos o semirrígidos que se funden dentro del concreto. Los ductos formados por núcleos removibles no deberán tener reducciones que tiendan a cerrar el paso de lechada. Todos los materiales del núcleo deberán removerse. Los ductos formados que deban quedar embebidos no deberán permitir el paso de lechada, deberán ser capaces de transferir los esfuerzos de contacto, y conservar su forma bajo el peso del concreto, manteniendo el alineamiento sin pandeos visibles durante la colocación del concreto.

Ductos metálicos

Los ductos laminados deberán ser metálicos, a menos que se apruebe algo diferente. Deberán ser de metal ferroso galvanizado, y fabricados con uniones soldadas o trabadas. Los ductos soldados no requieren galvanizado. Los ductos rígidos deberán tener paredes interiores suaves, y deberán ser capaces de sufrir curvaturas hasta los límites requeridos, sin sufrir achatamiento. Los ductos semirrígidos deberán ser corrugados, y cuando los tendones sean insertados con posterioridad a la colocación del concreto, el espesor mínimo de pared deberá ser calibre 26 para ductos de diámetros menores o iguales a sesenta y siete milímetros (67 mm), y calibre 24 para diámetros mayores. Cuando los tendones son preensamblados con dichos ductos, el espesor de

pared del ducto no deberá ser inferior al calibre 31.

Ductos de polietileno

Como alternativa a ductos metálicos, los ductos para tendones transversales en placas de piso y en otros sitios mostrados en los planos o aprobados por el Interventor, podrán ser de polietileno de alta densidad, de acuerdo a la norma ASTM D-3350. Los ductos de polietileno no se podrán usar cuando el radio de curvatura del tendón sea inferior a nueve metros (9 m).

Los ductos semirrígidos de polietileno que se usen completamente embebidos en concreto deberán ser corrugados, con un espesor mínimo de material de un milímetro y tres décimas, más o menos tres décimas de milímetro (1.3 mm ± 0.3 mm). Tales ductos deberán tener una cubierta exterior blanca, o ser de material blanco con estabilizadores ultravioletas incorporados.

Los ductos rígidos de polietileno para uso donde el tendón no esté embebido en concreto deberán ser de tubería rígida fabricada según las normas ASTM D-2447, ASTM F-714, ASTM D-2239, o ASTM D-30. Para aplicaciones externas, estos ductos deberán tener una relación diámetro/espesor de pared de veintiuno o menor (21).

Para aplicaciones donde los ductos de polietileno estén expuestos a la luz solar o ultravioleta, deberá incorporarse un compuesto negro de carbón a la resina de polietileno del ducto, para proveer resistencia a la degradación por luz ultravioleta, de acuerdo con la norma ASTM D-1248.

Área de ductos

El diámetro interior de los ductos deberá ser al menos seis milímetros (6 mm) mayor que el diámetro nominal del alambre, barra o cable o, en el caso de tendones de varios cables, el diámetro del ducto debe ser al menos dos (2) veces el área neta del acero de presfuerzo. Cuando los tendones se coloquen por el método de empuje a través del ducto, el área del ducto debe ser al menos dos y media (2.5) veces al área neta del acero de presfuerzo.

Accesorios de los ductos

Los acoples y transiciones de ductos formados por láminas deberán ser de metal ferroso o polietileno, y deberán ser a prueba de entrada de lechada y poseer la suficiente resistencia para prevenir distorsión o desplazamiento de los ductos durante la colocación del concreto. Todos los ductos de los ensambles de anclaje deberán proveerse de tubos u otras conexiones apropiadas en cada extremo del ducto para la inyección de lechada posterior al presfuerzo. Deberán tener, también, orificios de ventilación en los puntos altos y de drenaje en puntos intermedios bajos. Los tubos de ventilación y drenaje deberán ser de un diámetro mínimo de doce milímetros y medio (12.5 mm) o tubos plásticos apropiados. Las conexiones a ductos deberán hacerse con sujetadores metálicos o plásticos. Las ventilaciones y drenajes deberán ser a prueba de mortero, y se deberán proveer medios para inyección a través de las ventilaciones y para sellado que evite fugas de lechada.

Inhibidor de corrosión

Será del tipo VPI según la especificación MIL-P-3420. Cuando sea aprobado por el Interventor, se puede utilizar aceite soluble en agua.

Lechada

Los materiales para la lechada de inyección deberán cumplir los requisitos indicados en 02.04.03.01.07, aunque según especificaciones de proyecto, una vez finalizado el tesado, los calves deberán ser inyectados con un cemento I/35ª.

Especificaciones acero proyecto

Las características del acero a utilizar en este proyecto deben cumplir:

fpy,>=1710MPa

fpu≥1890MPa

Relajación a 1000h. y 20ºC bajo una tensión de 0.7fpmax $\rho 1000 \leq 0.02$

Los cables deben tener una carga de rotura de 2810 KN.

Los valores utilizados para calcular las pérdidas instantáneas en el momento de tesar son:

m=0.23

K=0.012

Penetración de cuñas=6mm

En el cálculo de los alargamientos se ha considerado un módulo de deformación de los cables de 190Gpa.

EQUIPO.

HERRAMIENTA MENOR

Los gatos hidráulicos usados para tensionar el acero deberán ser capaces de proveer y sostener las fuerzas necesarias y deberán estar equipados con manómetros de presión o celdas de carga, para determinar el esfuerzo de gateo. El sistema deberá permitir medir independientemente la elongación del cable. El manómetro deberá tener una escala apropiada, y deberá estar debidamente calibrado, hecho del cual el Constructor deberá exhibir certificación. Las celdas de carga deberán tener un indicador que permita establecer la fuerza de tensionamiento.

El rango de lectura será tal, que no se utilice el diez por ciento (10%) inferior de la capacidad certificada por el fabricante, para determinar la fuerza de gateo. Los manómetros y celdas de carga deberán recalibrarse con frecuencia. Sólo se podrán usar llama de oxígeno o elementos mecánicos de corte para cortar cables después de la instalación del elemento o después del presfuerzo. No se deberán usar soldadores de arco eléctrico.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por kilogramos (kg). El pago se hará al precio unitario del contrato para el acero de presfuerzo, por todo trabajo aceptado a satisfacción por el Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro, almacenamiento, transportes y colocación de acero, ductos, anclajes y demás accesorios requeridos para completar satisfactoriamente el trabajo. También, deberá cubrir todos los costos de tensionamiento del acero y los de suministro de materiales para .la lechada requerida para llenar los ductos, su almacenamiento, manejo, transportes, cargues, descargues, mezcla, preparación de ductos e inyección; el suministro y aplicación del inhibidor de corrosión; suministro y aplicación de pinturas necesarias; todo el equipo, mano de obra, asesoría, preparación de planos, patentes, muestras de ensayo, medidas de seguridad, limpieza final de la zona de las obras y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

5.4.2 VIGA LONGITUDINAL ACCESOS

ITEM 5.4.2.1	CONCRETO CLASE C (incluye encofrado)

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Este ítem consiste en la construcción de vigas en concreto reforzado, que amarrarán la cimentación. Las vigas en concreto reforzado se realizarán de acuerdo con las especificaciones y detalles consignados en los planos estructurales. Este ítem incluye formaletas, acarreo, vaciado, vibrado y curado del concreto; así como el desencofrado de los elementos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Consultar y verificar las recomendaciones y especificaciones del estudio de suelos y los diseños estructurales. Se debe verificar que el solado de limpieza se haya ejecutado de acuerdo a las especificaciones y diseños. Se deben verificar dimensiones y localización de las vigas según los diseños. Se debe realizar el replanteo de las vigas sobre el concreto de limpieza. Se deberá figurar, armar y colocar el refuerzo de acuerdo a las recomendaciones y especificaciones del diseño estructural. En el refuerzo se deberán verificar diámetros, longitudes de traslapo y recubrimientos. Se chequeará colocación y plomos de las respectivas formaletas. Se transportará, y se vaciará el concreto progresivamente por medios manuales o mecánicos sin que éste produzca segregación. Se realizará el vibrado del concreto por medios mecánicos o manuales Retiro de la formaleta y se realiza el proceso de curado del concreto.

MATERIALES.

Materiales para formaletas. Para la ejecución de este ítem se debe preparar, transportar y colocar concreto de 4000 PSI, (28MPa); de resistencia a la compresión a los 28 días.

Antisol

EQUIPO.

Se utilizará el equipo y herramientas necesarios para la construcción, colocación y apuntalamiento de la formaleta. Se utilizará el equipo y herramienta necesarios para la preparación de la mezcla, transporte, vaciado, vibrado y curado del concreto. Si el concreto es premezclado deberá vaciarse, vibrarse y curarse de acuerdo a la norma técnica que aplique y las observaciones de la INTERVENTORÍA.

- Herramienta menor.
- Formaleta.
- Equipo vibrado concreto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La ejecución del ítem se medirá por metros cúbicos (M3) de concreto debidamente ejecutado, previa verificación del cumplimiento de las especificaciones y normas. La medida será el resultado del cálculo proveniente de los planos estructurales, o de las medidas en obra aprobadas debidamente por el INTERVENTOR. El precio unitario incluirá todos los costos de suministro de materiales, transporte, formaletas, mano de obra, vibrado, desencofrado y curado; así como los trabajos complementarios que se requieran para la correcta ejecución del ítem, de acuerdo a los diseños estructurales, las especificaciones de la norma y las observaciones del INTERVENTOR.

5.4.3 LOSA SUPERIOR

ITEM 5.4.3.1	CONCRETO CLASE A

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Se define como concreto armado aquel que a diferencia del concreto simple, si tiene armadura de refuerzo. La resistencia a la compresión mínima del concreto armado, medida en cilindros Standard ASTM a los 28 días, será la indicada en los planos y el expediente técnico. Concreto con resistencia superior a 35MPa a los 28 días. La resistencia mínima requerida por el concreto en la primera fase de tesado, debe ser de 28MPa. Una vez efectuado el tesado de los cables continuos al 60%, se podrá proceder a la retirada de la cimbra. La resistencia mínima requerida por el concreto, para proceder al tesado final (100%) será de 42 MPa.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Dosificación. - Aunque el concreto especificado para el presente caso será premezclado, el diseño de la mezcla debe ser presentado por el contratista para la aprobación por el Ingeniero Interventor.

Basado en mezclas de prueba y ensayos de compresión.

Mezcla y Entrega. - El concreto deberá ser premezclado en cantidades solamente para su uso inmediato, no será permitido retemplar el concreto añadiéndole agua, ni por otros medios.

Elementos para la ejecución de las juntas. - Para la ejecución de las juntas en fresco, se empleará un equipo con cuchillas vibrantes o podrán emplearse dispositivos para la inserción de tiras continuas metálicas.

Si las juntas se ejecutan sobre el concreto endurecido, se emplearán sierras cuyo disco requiere la aprobación previa del Interventor, en lo relacionado con el material, espesor y diámetro. El número necesario de sierras se determinará mediante ensayos de velocidad de corte del concreto empleado en la construcción del pavimento.

Vaciado de Concreto. - Todo concreto debe ser vaciado antes de que haya logrado su fraguado inicial y en todo caso dentro de 30 minutos después de iniciar el mezclado.

Compactación

La compactación del concreto se ceñirá a la norma ACI-309 Normas a Cumplir

Cemento.- Para todas las clases de concreto se usará cemento Portland. Tipo I. Deberá cumplir la Norma ASTM C-150

Agregados.- Los agregados deberán cumplir la Norma ASTM-33, ACI 221R. El agregado grueso deberá consistir en grava triturada, conformada por fragmentos de perfil angular, limpios, duros, compactos, residentes, de textura rugosa y libre de materia escamosa.

Agua.- En la preparación del concreto se deberá usar agua potable Transporte y Colocación del Concreto

Antes de iniciar el proceso de preparación y colocación del concreto el Ingeniero interventor deberá verificar que:

Las cotas y dimensiones de los encofrados y elementos correspondan a lo indicado en los planos. Las superficies internas de los encofrados estén limpios y libres de restos de mortero, concreto, óxidos, aceite, grasa, pintura o cualquier otro elemento perjudicial para el concreto.

Los encofrados estén terminados, adecuadamente arriostrados, humedecidos y/o aceitados.

Se cuente en obra con el número suficiente de equipo a ser utilizado en el proceso de colocación y que estén en perfectas condiciones de uso.

El Contratista someterá a la aprobación de la supervisión los métodos y medios que propone usar para el transporte y colocación del concreto.

El concreto a ser usado en la obra, en ningún caso tendrá más de 30 minutos entre su preparación y colocación.

ASERRADO DE JUNTAS

En las juntas transversales, el concreto endurecido se aserrará de forma y en instante tales, que el borde de la ranura sea limpio y antes de que se produzcan grietas de retracción en la superficie.

Las juntas longitudinales pueden aserrarse en cualquier momento, después de transcurridas ocho (8) horas de construido el pavimento, siempre que se asegure que no circulará ningún tráfico, ni siquiera de obra, hasta que se haya hecho esta operación.

Hasta el momento de sellado de las juntas o hasta el instante de apertura al tránsito en el caso que las juntas se vayan a dejar sin sello, ellas se obturarán con cuerdas u otros elementos similares, con el objeto de evitar la introducción de cuerpos extraños.

Curado

Desde el punto de vista estructural, los primeros días en la vida del concreto son críticos e influyen considerablemente en sus características de resistencia de temperatura y evitar la pérdida del agua de la mezcla.

El Contratista deberá tener todo el equipo necesario para el curado o protección del concreto disponible y listo para su empleo antes de empezar el vaciado del concreto.

El sistema de curado que se usará deberá ser aprobado por el Ingeniero Interventor y será aplicado inmediatamente después del vaciado a fin de evitar agrietamiento, resquebrajamiento y pérdidas de humedad del concreto.

Toda superficie de concreto será conservada húmeda durante siete días por lo menos, después de la colocación de concreto si se ha usado cemento Portland, y durante tres días si se ha usado cemento de alta resistencia inicial.

El curado se iniciará tan pronto se produzca el endurecimiento del concreto y siempre que no sirva de lavado de la lechada de cemento.

EVALUACIÓN DEL CONCRETO

La evaluación de la resistencia se efectuará aplicando la norma ACI-214. Se llevará un record

estadístico de los resultados de las pruebas, estableciendo de esta manera la resistencia promedio, la resistencia característica y la desviación estándar obtenidas.

La Supervisión debe ser permanentemente informada de esta evaluación, llevándose registros separados para cada clase de concreto.

Sistema de Control

Se tomarán como mínimo 9 muestras estándar por cada llenado, rompiéndose 3 a 7, 3 a 14 días y 3 a 28 días y considerándose el promedio de cada grupo como resistencia última de la pieza. Esta resistencia no podrá ser menor que la exigida en el proyecto para la partida respectiva.

El contratista proporcionará estos testigos al Ingeniero Interventor.

Las Pruebas

La resistencia del concreto será comprobada periódicamente. Con este fin se tomarán testigos cilíndricos de acuerdo a la norma ASTM C-31 en la cantidad mínima de 2 testigos por día para cada clase de concreto.

En cualquier caso cada clase de concreto será comprobada al menos por cinco “pruebas”.

La “prueba” consistirá en romper dos testigos de la misma edad y clase de acuerdo a lo indicado en la norma ASTM C-39. Se llamará resultado de la “prueba” al promedio de los valores.

El resultado de la prueba será considerado satisfactorio si se cumple con la condición general de mantener un valor promedio de pruebas, f’c (promedio) = f’c + 1.34 P.

Es decir, que el coeficiente de mayoración de la desviación estándar (P) para obtener el promedio de prueba es 1.34.

Siendo f’c = resistencia característica.

Con el objeto de control y para conocimiento de la supervisión el Contratista llevará un registro de cada par de testigos fabricados, en el que constará su número correlativo, la fecha de su elaboración, la clase de concreto, el lugar específico de uso, la edad al momento de ensayo, la resistencia de cada testigo y el resultado de la prueba.

El Contratista incluirá el costo total de los ensayos en su presupuesto.

En la eventualidad de que no se obtenga la resistencia especificada del concreto, la Supervisión podrá ordenar, la ejecución de pruebas de carga. Estas se ejecutarán en acuerdo a las indicaciones del Código ACI-318.

De no obtenerse resultados satisfactorios de estas pruebas de carga se procederá a la demolición o refuerzo de la estructura, en estricto acuerdo con la decisión de la Supervisión.

El costo de las pruebas de carga y el costo de la demolición refuerzo y reconstrucción si estas llegarán a ser necesarias, será de cuenta exclusiva del Contratista.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá y cuantificará por metro cúbico (m3) de concreto colocado y aprobado por el Interventor.

MATERIALES.

Concreto f’c 34 MPa.- El concreto a utilizar será de resistencia a la compresión de 34 MPa y a pesar que será premezclado, éste deberá cumplir las siguientes especificaciones:

Cemento. - El cemento deberá ser del tipo I, originario de fábricas aprobadas, despacho únicamente en sacos o bolsas selladas de marca. La calidad del cemento deberá ser equivalente a las Especificaciones ASTM-C-150 AASHTO M-85, clase I o II.

En todo caso, el cemento deberá ser aceptado solamente con aprobación específica del Ingeniero Interventor, que se basará en los certificados de ensayo emanados de Laboratorios reconocidos.

El cemento pasado o recuperado de la limpieza de los sacos o bolsas no deberá ser utilizado en la obra.

Agregados. - El agregado fino para el Concreto deberá satisfacer los requisitos de AASHTO M-80. El agregado grueso deberá consistir de grava triturada, con una resistencia última mayor que la del concreto en que se va a emplear, químicamente establece, durable, sin materias extrañas y orgánicas adheridas a su superficie.

El tamaño del agregado grueso, no deberá exceder los 2/3 del espacio libre entre barras de refuerzo. Agua. - El agua a ser utilizada para preparar y curar el concreto deberá ser previamente sometida a la aprobación del Ingeniero interventor quien lo someterá a las pruebas de los requerimientos de AASHTO T-26. El agua potable no requiere ser sometida a las pruebas, no deberá contener minerales nocivos o materias orgánicas. No deberá contener sales como cloruro de sodio en exceso de tres (3) partes por millón, ni sulfatos de sodio en exceso de dos (2) partes por millón.

El agua para el curado de concreto no deberá tener un ph más bajo de 5 ni contener impurezas en tal cantidad que puedan provocar la decoloración del concreto.

EQUIPOS.

- Herramienta menor.
- Formaleta.
- Equipo vibrado concreto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metros cúbicos (m3) entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

ITEM 5.4.6.3 – 5.4.7.3	ANCLAJE EPOXICO (30cm - Barra #4)

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Ejecución de perforaciones para anclaje de varillas siguiendo las indicaciones contenidas dentro de los Planos Arquitectónicos y Planos estructurales para el desempeño de elementos no estructurales. Incluye la perforación, la inyección de epóxico e incrustación de la varilla.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Consultar NSR 10.
- Consultar refuerzos de acero en Planos Estructurales.
- Verificar medidas, cantidades, despieces y diámetros.
- Reportar inconsistencias a la Residencia de interventoría para consultas y aclaraciones.
- Cumplir con las especificaciones de los Planos Estructurales en cuanto a longitud y diámetro de las perforaciones.
- Realizar la perforación para varilla de 3/8” de L=11.43cm
- Instalar la varilla e inyectar el epóxico de acuerdo con las indicaciones de los Planos

Estructurales.

- Proteger la varilla contra sustancias que puedan afectar la adherencia del concreto ó del mortero tales como aceites, grasas, polvo, barro, etc.

- Verificar la correspondencia de la varilla colocada con los despieces de elementos estructurales.

MATERIALES.

- Acero figurado de 60.000.
- Epóxico HSER.

EQUIPOS.

- Taladro percutor ½".

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por unidad (ml) de anclajes para varilla ejecutados y debidamente aceptados por la residencia de interventoría. La medida será el resultado de cálculos efectuados sobre Planos Estructurales. El precio unitario al que se pagará será el consignado en el contrato.

5.4.8 BARRERA TIPO NEW JERSEY

ITEM 5.4.8.1	CONCRETO RESISTENSIA A LA COMRESION 250Kg/cm2

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabados de los concretos de cemento Portland, utilizados para la construcción de puentes, estructuras de drenaje, muros de contención y estructuras en general, de acuerdo con los planos y Demás documentos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

Concreto f'c 25 MPa.- El concreto a utilizar será de resistencia a la compresión de 25 MPa y a pesar que será premezclado, éste deberá cumplir las siguientes especificaciones:

Cemento. - El cemento deberá ser del tipo I, originario de fábricas aprobadas, despacho únicamente en sacos o bolsas selladas de marca. La calidad del cemento deberá ser equivalente a las Especificaciones ASTM-C-150 AASHTO M-85, clase I o II.

En todo caso, el cemento deberá ser aceptado solamente con aprobación específica del Ingeniero Interventor, que se basará en los certificados de ensayo emanados de Laboratorios reconocidos.

El cemento pasado o recuperado de la limpieza de los sacos o bolsas no deberá ser utilizado en la obra.

Agregados.- El agregado fino para el Concreto deberá satisfacer los requisitos de AASHTO M-80. El agregado grueso deberá consistir de grava triturada, con una resistencia última mayor que la del concreto en que se va a emplear, químicamente establece, durable, sin materias extrañas y orgánicas adheridas a su superficie.

El tamaño del agregado grueso, no deberá exceder los 2/3 del espacio libre entre barras de refuerzo. Agua.- El agua a ser utilizada para preparar y curar el concreto deberá ser previamente

sometida a la aprobación del Ingeniero interventor quien lo someterá a las pruebas de los requerimientos de AASHTO T-26. El agua potable no requiere ser sometida a las pruebas, no deberá contener minerales nocivos o materias orgánicas. No deberá contener sales como cloruro de sodio en exceso de tres (3) partes por millón, ni sulfatos de sodio en exceso de dos (2) partes por millón.

El agua para el curado de concreto no deberá tener un ph más bajo de 5 ni contener impurezas en tal cantidad que puedan provocar la decoloración del concreto.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Dosificación.- Aunque el concreto especificado para el presente caso será premezclado, el diseño de la mezcla debe ser presentado por el contratista para la aprobación por el Ingeniero Interventor. Basado en mezclas de prueba y ensayos de compresión.

Mezcla y Entrega.- El concreto deberá ser premezclado en cantidades solamente para su uso inmediato, no será permitido retemplar el concreto añadiéndole agua, ni por otros medios.

Elementos para la ejecución de las juntas.- Para la ejecución de las juntas en fresco, se empleará un equipo con cuchillas vibrantes o podrán emplearse dispositivos para la inserción de tiras continuas metálicas.

Si las juntas se ejecutan sobre el concreto endurecido, se emplearán sierras cuyo disco requiere la aprobación previa del Interventor, en lo relacionado con el material, espesor y diámetro. El número necesario de sierras se determinará mediante ensayos de velocidad de corte del concreto empleado en la construcción del pavimento.

Vaciado de Concreto.- Todo concreto debe ser vaciado antes de que haya logrado su fraguado inicial y en todo caso dentro de 30 minutos después de iniciar el mezclado.

Compactación

La compactación del concreto se ceñirá a la norma ACI-309 Normas a Cumplir

Cemento.- Para todas las clases de concreto se usará cemento Portland. Tipo I. Deberá cumplir la Norma ASTM C-150

Agregados.- Los agregados deberán cumplir la Norma ASTM-33, ACI 221R. El agregado grueso deberá consistir en grava triturada, conformada por fragmentos de perfil angular, limpios, duros, compactos, residentes, de textura rugosa y libre de materia escamosa.

Agua.- En la preparación del concreto se deberá usar agua potable Transporte y Colocación del Concreto

Antes de iniciar el proceso de preparación y colocación del concreto el Ingeniero interventor deberá verificar que:

Las cotas y dimensiones de los encofrados y elementos correspondan a lo indicado en los planos.

La superficie interna de los encofrados estén limpios y libres de restos de mortero, concreto, óxidos, aceite, grasa, pintura o cualquier otro elemento perjudicial para el concreto.

Los encofrados estén terminados, adecuadamente arriostrados, humedecidos y/o aceitados.

Se cuente en obra con el número suficiente de equipo a ser utilizado en el proceso de colocación y que estén en perfectas condiciones de uso.

El Contratista someterá a la aprobación de la supervisión los métodos y medios que propone usar para el transporte y colocación del concreto.

El concreto a ser usado en la obra, en ningún caso tendrá más de 30 minutos entre su preparación y colocación.

Aserrado de juntas

En las juntas transversales, el concreto endurecido se aserrará de forma y en instante tales, que el borde de la ranura sea limpio y antes de que se produzcan grietas de retracción en la superficie.

Las juntas longitudinales pueden aserrarse en cualquier momento, después de transcurridas ocho (8) horas de construido el pavimento, siempre que se asegure que no circulará ningún tráfico, ni siquiera de obra, hasta que se haya hecho esta operación.

Hasta el momento de sellado de las juntas o hasta el instante de apertura al tránsito en el caso que las juntas se vayan a dejar sin sello, ellas se obturarán con cuerdas u otros elementos similares, con el objeto de evitar la introducción de cuerpos extraños.

Curado

Desde el punto de vista estructural, los primeros días en la vida del concreto son críticos e influyen considerablemente en sus características de resistencia de temperatura y evitar la pérdida del agua de la mezcla.

El Contratista deberá tener todo el equipo necesario para el curado o protección del concreto disponible y listo para su empleo antes de empezar el vaciado del concreto.

El sistema de curado que se usará deberá ser aprobado por el Ingeniero Interventor y será aplicado inmediatamente después del vaciado a fin de evitar agrietamiento, resquebrajamiento y pérdidas de humedad del concreto.

Toda superficie de concreto será conservada húmeda durante siete días por lo menos, después de la colocación de concreto si se ha usado cemento Portland, y durante tres días si se ha usado cemento de alta resistencia inicial.

El curado se iniciará tan pronto se produzca el endurecimiento del concreto y siempre que no sirva de lavado de la lechada de cemento.

Evaluación del Concreto

La evaluación de la resistencia se efectuará aplicando la norma ACI-214. Se llevará un record estadístico de los resultados de las pruebas, estableciendo de esta manera la resistencia promedio, la resistencia característica y la desviación estándar obtenidas.

La Supervisión debe ser permanentemente informada de esta evaluación, llevándose registros separados para cada clase de concreto.

Sistema de Control

Se tomarán como mínimo 9 muestras estándar por cada llenado, rompiéndose 3 a 7, 3 a 14 días y 3 a

28 días y considerándose el promedio de cada grupo como resistencia última de la pieza. Esta resistencia no podrá ser menor que la exigida en el proyecto para la partida respectiva.

El contratista proporcionará estos testigos al Ingeniero Interventor. Las Pruebas

La resistencia del concreto será comprobada periódicamente. Con este fin se tomarán testigos cilíndricos de acuerdo a la norma ASTM C-31 en la cantidad mínima de 2 testigos por día para cada clase de concreto.

En cualquier caso cada clase de concreto será comprobada al menos por cinco “pruebas”.

La “prueba” consistirá en romper dos testigos de la misma edad y clase de acuerdo a lo indicado en la norma ASTM C-39. Se llamará resultado de la “prueba” al promedio de los valores.

El resultado de la prueba será considerado satisfactorio si se cumple con la condición general de mantener un valor promedio de pruebas, f’c (promedio) = f’c + 1.34 P.

Es decir, que el coeficiente de mayoración de la desviación estándar (P) para obtener el promedio de prueba es 1.34.

Siendo f’c = resistencia característica.

Con el objeto de control y para conocimiento de la supervisión el Contratista llevará un registro de cada par de testigos fabricados, en el que constará su número correlativo, la fecha de su elaboración, la clase de concreto, el lugar específico de uso, la edad al momento de ensayo, la resistencia de cada testigo y el resultado de la prueba.

El Contratista incluirá el costo total de los ensayos en su presupuesto.

En la eventualidad de que no se obtenga la resistencia especificada del concreto, la Supervisión podrá ordenar, la ejecución de pruebas de carga. Estas se ejecutarán en acuerdo a las indicaciones del Código ACI-318.

De no obtenerse resultados satisfactorios de estas pruebas de carga se procederá a la demolición o refuerzo de la estructura, en estricto acuerdo con la decisión de la Supervisión.

El costo de las pruebas de carga y el costo de la demolición refuerzo y reconstrucción si estas llegarán a ser necesarias, será de cuenta exclusiva del Contratista.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá y cuantificará por metro cúbico (m3) de concreto colocado y aprobado por el Interventor.

MATERIALES.

- Concreto (280 Kg/cm2) 4000 PSI / 28 / MPA.
- Antisol

EQUIPOS.

- Herramienta menor.
- Formaleta.
- Equipo vibrado concreto.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metros cúbicos (m3) entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

5.4.9 APOYO Y SELLOS PARA JUNTAS

ITEM 5.4.9.1 – 5.4.9.2	APOYOS ELASTOMÉRICOS 700X700X70 APOYOS ELASTOMÉRICOS 100X8125X10

UNIDAD DE MEDIDA: UN

DESCRIPCIÓN.

El trabajo a ejecutar consiste en el diseño, fabricación o adquisición y colocación del mecanismo de apoyo de las vigas. Los apoyos deben ser diseñados y fabricados de acuerdo a las cargas, desplazamientos y giros de diseño de las vigas que aparecen en los planos. Estos mecanismos de apoyo deberán colocarse en su posición exacta en cuanto a niveles y alineamientos respecto a los ejes longitudinal y transversal del Puente, considerando la temperatura ambiente y futuros movimientos del Puente, tal como se muestra en los Planos de Obra.

Se recomienda el uso de apoyos de Neopreno dureza 60 en los extremos y el centro de losa de

tablero, para lo cual se dan las presentes especificaciones.

Se deben emplear apoyos tipo LRB con las dimensiones indicadas en planos, con núcleo de plomo en los estribos y las pilas que cumplan, como mínimo con los siguientes parámetros de cálculo: Parámetros de cálculo considerados:

- Gestático= 0.90MPa
- Gdinámico= 1.20MPa
- Amortiguamiento= 25%
- Nmax(strength)= 7000kN
- Nmin(sismo)= -500kN (tiro)
- Distorsión máxima Sismo= 170%
- Distorsión máxima Service= 90% (apoyos extremos, resto 50% aprox.)

Los valores solicitantes máximos y mínimos se indican en los planos correspondientes de proyecto.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Apoyos

Los apoyos de neopreno, se fabricarán de acuerdo a los requerimientos del AASHTO M-251 Standard Specification for Laminated Elastomeric Bridge Bearings con las dimensiones indicadas en los planos del proyecto y colocadas sobre estribos recibiendo sobre ellas directamente las vigas de concreto de la superestructura.

Planos de trabajo

Cuando los planos no muestren detalles completos de los apoyos y sus anclajes, el Constructor deberá preparar y someter para aprobación, planos de trabajo que muestren todos los detalles de los apoyos y los materiales que se propone utilizar; dichos planos deberán contar con la aprobación del

Interventor antes de empezar la fabricación de los apoyos. Tal aprobación no exonera al Constructor de cualquier responsabilidad contractual por la exitosa terminación del trabajo.

Fabricación

Los apoyos con laminados de acero se deben fundir en moldes como una sola unidad y unir y vulcanizar bajo calor y presión. El acabado de los moldes se debe hacer de acuerdo con la práctica estándar de los talleres. Los laminados internos de acero se deberán limpiar mediante chorros de arena y antes de la fusión deben estar completamente limpios de herrumbre, escamas de laminación, mugre y libres de rebabas y bordes agudos. Las platinas de carga externas (platinas de asiento) deberán estar protegidas contra la corrosión por parte del fabricante y unirse preferiblemente en caliente a los apoyos durante la vulcanización. Los apoyos diseñados para actuar como una sola unidad con un factor de forma dado, se deberán fabricar como una sola unidad.

Los apoyos de tela reforzados se pueden vulcanizar en grandes láminas y cortar al tamaño deseado. El corte se deberá realizar en forma tal, de evitar el calentamiento de los materiales y producir un acabado liso sin separaciones entre el elastómero y la tela. El refuerzo de tela se hará en pliegues sencillos en la parte superior e inferior de los apoyos y en pliegues dobles en las capas interiores. La tela deberá estar libre de dobleces y rizos y estar paralela entre las superficies superior e inferior.

Las almohadillas simples se pueden moldear o troquelar y vulcanizar en grandes láminas y cortar al tamaño deseado. El corte no debe calentar los materiales y debe producir un acabado liso.

La tolerancia de laminado, acabado y apariencia deberá cumplir con los requisitos de la más

reciente edición del Manual de Caucho publicado por la Rubber Manufacturers Association, Inc., de acuerdo a las normas RMAF3 y T.063 para apoyos moldeados y RMAF2 para apoyos troquelados.

Los ensambles de los apoyos antes de su envío a la obra deberán haber sido preensamblados en el taller por el fabricante y verificados con respecto a la geometría y terminación correcta.

A menos que se especifique lo contrario, con excepción del acero inoxidable, los componentes de los apoyos, incluyendo los pernos de anclaje, se deben galvanizar.

Empaque, manejo y almacenamiento

Con anterioridad al despacho de la fábrica, los apoyos se deben empacar en forma adecuada, para garantizar que estén protegidos contra daños de manejo, del medio ambiente y cualquier otro factor de riesgo durante el envío y almacenamiento. Cada apoyo completo deberá tener sus componentes identificadas claramente, estar atornilladas firmemente, atadas o aseguradas de otra forma para evitar cualquier movimiento relativo, y marcadas en la parte superior respecto a la posición y orientación en cada estructura del proyecto, de conformidad con los planos.

Todos los apoyos y sus partes componentes se deben almacenar en el sitio de la obra en un área protegida contra daños físicos y ambientales. Una vez instalados, los apoyos deberán estar limpios y libres de substancias extrañas.

Instalación

Los apoyos se deberán colocar sobre superficies que estén planas con precisión al milímetro y, salvo que los apoyos se coloquen en pares opuestos, horizontales hasta dentro de 0.01 radianes. Cualquier falta de paralelismo entre la parte superior del apoyo y la parte inferior de la viga que exceda de 0.01 radianes deberá ser corregida mediante lechada de cemento o siguiendo las instrucciones del Interventor.

No se deberán soldar las placas exteriores de los apoyos, a menos que entre la soldadura y el elastómero existan treinta y ocho milímetros (38 mm) de acero, como mínimo. El ningún caso el elastómero o la unión deberán estar sometidos a temperaturas mayores de doscientos cuatro grados Celsius (204ºC).

CONDICIONES PARA EL RECIBO DE LOS TRABAJOS

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor.

- Exigir al Constructor certificaciones de fábrica que respalden la calidad de los materiales utilizados.

- Comprobar que la calidad de los materiales satisface las exigencias de esta especificación.

- Exigir que los trabajos se adelanten de acuerdo con el sistema aceptado.

- Comprobar la calidad del trabajo ejecutado y medir, para efectos de pago, aquel que haya sido realizado de acuerdo con sus instrucciones y esta especificación.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Calidad de los materiales para los apoyos elastoméricos de los apoyos terminados

Generalidades

La calidad se verificará de acuerdo con las pruebas mencionadas en las Tablas Nos. 642.1, 642.2 y 642.3.

Pruebas de temperatura ambiente

El elastómero utilizado deberá satisfacer los límites prescritos en la Tabla pertinente 642.1 ó 642.2

en cuanto a dureza de durómetro, resistencia a la tracción, elongación última, resistencia al calor, deformación por compresión, y resistencia de ozono. La adherencia al refuerzo, si la hay, debe también satisfacer el numeral 642.2.1.5. El módulo de corte del material debe probarse a veintitrés grados Celsius (23ºC) utilizando el aparato y procedimientos en el anexo A de la norma ASTM D-4014. Este deberá encontrarse dentro del quince por ciento (15%) del valor especificado, o dentro del rango de su dureza dado en la Tabla No.642.3 de este Artículo, si no se ha especificado el módulo de corte.

Las pruebas de temperatura ambiente se deberán hacer para los materiales utilizados en cada lote de apoyos. En lugar de realizar una prueba del módulo de corte para cada colada de material, el fabricante puede elegir suministrar certificados de las pruebas realizadas sobre procesos idénticos en el año anterior, a menos que el Interventor especifique lo contrario. Los certificados de prueba del fabricante deben proveerse para cada lote de refuerzo.

Pruebas a bajas temperaturas

Los elastómeros de grados 3, 4 y 5 están sujetos a pruebas de fragilidad a bajas temperaturas (ASTM D-746), a pruebas de rigidez instantánea a bajas temperaturas (ASTM D-1043), y a pruebas de cristalización a bajas temperaturas (ASTM D-4014). Los elastómeros de grados 0 y 2 están sujetos a pruebas de rigidez instantánea a bajas temperaturas (ASTM D-1043). Las pruebas se deberán ejecutar de acuerdo con los requisitos de las Tablas Nos. 642.1 y 642.2 y el compuesto deberá satisfacer todos los límites de su grado.

Estos tres (3) tipos de pruebas a baja temperatura en el elastómero se deberán realizar en el material utilizado en cada lote de apoyos para el material de grado 3, 4 y 5 y la prueba de rigidez térmica instantánea se deberá conducir en material de grado 0 y 2. Para el material de grado 3, en lugar de la prueba de cristalización a baja temperatura, el fabricante puede escoger suministrar certificados de pruebas de cristalización a baja temperatura realizadas en material idéntico en el último año, a menos que el Interventor ordene lo contrario. Los materiales de grados 0 y 2 no requieren pruebas de cristalización y fragilidad a bajas temperaturas, salvo que el Interventor lo solicite especialmente.

Inspección visual de los apoyos terminados

Cada apoyo terminado se deberá inspeccionar para verificar si está de acuerdo con las tolerancias dimensionales y con la calidad total de fabricación. En los apoyos reforzados de acero, los bordes del acero deberán ser protegidos en todas partes contra la corrosión.

Pruebas de compresión de corta duración.

Los apoyos deberán ser sometidos a cargas de compresión hasta una y media (1.5) veces la carga máxima de diseño. La carga deberá sostenerse constante durante cinco (5) minutos, retirada y aplicada de nuevo por otros cinco (5) minutos. El apoyo se deberá examinar visualmente cuanto está sometido a la segunda carga y si se observa un paralelismo de laminado por la forma de pandeo evidente o el espesor de una capa está por fuera de las tolerancias especificadas, o la unión del laminado es deficiente, el apoyo deberá ser rechazado. También es causa de rechazo la existencia de tres (3) o más grietas separadas de superficie con un ancho mayor de dos milímetros (2 mm) y dos milímetros (2 mm) de profundidad.

Pruebas de compresión de larga duración

El apoyo se deberá someter a cargas de compresión hasta una y media (1.5) veces su carga máxima de diseño durante un período de quince (15) horas. Si durante la prueba, la carga cae por debajo de una y tres décimas (1.3) veces la carga máxima de diseño, la duración de la prueba deberá ser incrementada por un período de tiempo en que la carga esté por debajo de este límite. El apoyo se deberá examinar visualmente al final de la prueba mientras está bajo carga y si se evidencia un paralelismo de laminado a causa de la forma de pandeo o el espesor de una capa está por fuera de las tolerancias dimensionales, o la unión del laminado es deficiente, el apoyo será rechazado. También será causa de rechazo la existencia de tres (3) o más grietas aisladas de superficie con un ancho mayor de dos milímetros (2 mm) y dos milímetros (2) de profundidad.

La muestra para este ensayo deberá estar constituida por lo menos por un apoyo escogido al azar de cada tamaño y colada de material y deberá incluir el diez por ciento (10%) del lote, como mínimo. Si falla un apoyo de la muestra, se deberán rechazar todos los apoyos de aquel lote, a menos que el fabricante elija probar cada apoyo del lote por su cuenta.

A cambio de este procedimiento, el Interventor puede exigir que se pruebe cada apoyo del lote.

Pruebas del módulo de corte

El módulo de corte del material de los apoyos terminados es evaluado mediante el ensayo de una muestra cortada del material utilizando el aparato y procedimiento descritos en el anexo A de la norma ASTM D-4014, o, a discreción del Interventor, se puede realizar una prueba no destructiva de rigidez comparable en un par de apoyos terminados. El módulo de corte deberá quedar dentro del quince por ciento (15%) del valor especificado, o dentro del rango de su dureza dada en la Tabla No.642.3, si no se especifica el módulo de corte. Si la prueba se realiza en apoyos terminados, el módulo de corte del material deberá ser calculado de la rigidez de corte medida en los apoyos, teniendo en cuenta la influencia sobre la rigidez de corte de la geometría y carga compresiva del apoyo.

Tolerancias de fabricación

Las almohadillas simples y los apoyos laminados se deberán construir según las dimensiones especificadas, dentro de las siguientes tolerancias:

a. Altura total: Espesor de diseño

32 mm o menos-0, +3 mm

Mayor de 32 mm -0, +6 mm

b. Dimensiones horizontales totales:

0.914 m o menos -0, +6 mm

Mayor de 0.914 m -0, +12 mm

c. Espesor de las capas individuales de elastómero (Apoyos laminados sólamente):

En cualquier punto dentro de los apoyos □20% del valor de diseño pero no

más de □3 mm

d. Paralelismo con la cara opuesta:

Lados superior e inferior0.005 radianes

e. Posición de los elementos de conexión expuestos:

Agujeros, ranuras o aditamentos □3 mm

f. Cubierta de borde:

Laminados embebidos o elementos de conexión-0, +3 mm

g. Espesor, el que sea menor entre:

Capa cubierta superior e inferior +1.5 mm y +20% del espesor

(Si se requiere) nominal de la capa de cubierta.

h. Tamaño

Agujeros, ranuras o aditamentos □3 mm

Calidad del producto terminado

El Interventor sólo aceptará los materiales que cumplan con las exigencias de calidad de este Artículo y las especificaciones que lo complementan y que, además, hayan sido instalados

correctamente, de acuerdo con los planos, esta especificación y sus instrucciones.

Todo defecto de calidad o de instalación que exceda las tolerancias de este Artículo, deberá ser corregido por el Constructor, a su costa, de acuerdo con procedimientos aceptados por el Interventor y a plena satisfacción de éste.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Los apoyos se medirán y pagarán por unidad (U) suministrada, colocada y aprobada por el interventor.

MATERIALES.

- Apoyos elastoméricos 100X8125X10

EQUIPO.

El Constructor deberá disponer de los equipos y herramientas necesarias para transportar los apoyos al sitio de las obras y para instalarlos de manera apropiada.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se pagará por cada Unidad colocada. El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de suministro de materiales, manufactura de los apoyos o sellos, transporte, mano de obra, equipo y desperdicios, así como por la instalación del apoyo o sello, incluyendo los materiales y operaciones necesarias para la preparación de superficies, ensambles, protecciones y, en general, toda actividad que resulte necesaria para terminar correctamente el trabajo especificado de acuerdo con los planos, esta especificación y las instrucciones del Interventor. El pago se realizará 90% a la recepción de cada unidad en obra y 10% a su colocación

5.4.10 VIGAS PUNTALES METALICAS

ITEM 5.4.10.1	VIGAS PUNTALES METÁLICAS - ACERO ESTRUCTURAL A-500

UNIDAD DE MEDIDA: KG

DESCRIPCIÓN.

Manufactura, suministro e instalación de elementos estructurales en metal tales como vigas para el Proyecto. Incluye la pintura de estos elementos.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

• Consultar Planos Estructurales y verificar localización.

Consultar Planos de Detalles

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Envío, almacenamiento y Manejo:

• Las secciones fabricadas y las partes componentes serán enviadas completamente identificadas de acuerdo a los planos de taller. Se almacenarán de acuerdo a las instrucciones del fabricante, con bajo nivel de humedad, adecuadamente protegidas del clima y las actividades de construcción.

Fabricación:

• Se utilizarán materiales del tamaño y espesor requeridos para producir la dureza y

durabilidad necesaria en el producto terminado. Se fabricarán en las dimensiones mostradas o aceptadas en Planos Estructurales, utilizando las previsiones en planos para su fabricación y soporte.

- Para la ejecución de las áreas a la vista, se utilizarán materiales lisos y libres de defectos de superficie como perforaciones, marcas de costuras, marcas de rodaduras, etc.

- Se removerán los defectos de superficie mediante procesos abrasivos, o reconstructivos antes de iniciar las actividades de limpieza, y los tratamientos previos a la pintura.

Dimensiones:

- En aquellos casos en que a la instalación de los elementos metálicos le precedan otros trabajos como apoyos en concreto o similares, se verificarán en obra las dimensiones de la instalación, permitiendo los ajustes necesarios en planta. Esquinas y filos:

- En áreas de trabajo metálico expuesto se esmerarán los alineamientos y niveles de los elementos. En caso de no existir aclaraciones específicas los filos tendrán un radio aproximado de 1mm.

- Todas las uniones entre elementos en tubo redondo serán del tipo boca de pescado. Soldadura:

- Las soldaduras expuestas, serán esmeriladas y pulidas para obtener uniones continuas y lisas. Las juntas serán tan rígidas y fuertes como las secciones adyacentes, soldando completamente la superficie de contacto, excepto donde se indicarán tramos de soldadura espaciados. Las uniones con pernos rígidos podrán ser soldadas a criterio del fabricante.

- Las soldaduras a emplear serán las indicadas en los planos y aprobadas por el Interventor. Fijaciones:

- Las conexiones expuestas serán ejecutadas con alineamientos exactos en las uniones que serán perfectamente continuas y lisas, utilizando soportes incrustados donde fuera posible. Tornillería avellanada, en superficies acabadas. Las perforaciones para tornillos y pernos entre elementos metálicos, o las correspondientes a las superficies de anclaje serán ejecutadas en taller. El trabajo estará totalmente cortado, reforzado, perforado y rematado de acuerdo a los requisitos para ser recibido como material en obra.

Anclas y empotramientos:

- Se proveerá los anclajes indicados en planos, coordinados con la estructura de soporte de los elementos metálicos. Los envíos serán coordinados con otros trabajos en obra como áreas de soporte en concreto o similares.

Miscelánea:

- Se proveerá la totalidad de anclajes necesarios para el ajuste de los elementos metálicos a las áreas de estructura en concreto, o mampostería incluyendo vigas suplementarias, canales, pernos, ribetes, tornillería, varillas, ganchos, anclas de expansión, y otros elementos requeridos.

Ensamble:

- Los elementos llegarán a la obra en las mayores dimensiones posibles, reduciendo las actividades de ensamble en la obra. Las unidades llegarán marcadas, asegurando uno adecuado ensamble e instalación.

Instalación:

- La obra se ejecutará perfectamente ajustada en localización, alineamiento, altura, hilo y nivel, de acuerdo a los niveles y ejes generales de la obra.

- Los anclajes se ejecutarán de acuerdo a los requerimientos de uso de los elementos. Conexiones:

- Los conectores se ajustarán perfectamente presentando uniones limpias y ajustadas.

- Se ejecutarán en obra las soldaduras que no se realizan por limitaciones de transporte. Se limarán las juntas, para recibir los recubrimientos y acabados.

Incrustaciones a concreto

- A menos que existiera alguna contraindicación, los elementos se instalarán a concreto sólido de acuerdo a los planos y recomendaciones del Interventor.

Pintura:

Los elementos de la estructura metálica deberán llegar a la obra pintados con una mano de anticorrosivo gris (protección temporal) y posteriormente en obra antes de su instalación se les aplicará anticorrosivo del color indicado por el Interventor. Una vez instalados los elementos se les dará como acabado final una capa de esmalte del color indicado por la

Residencia de interventoría. El costo de la pintura está incluido en este ítem.

ALCANCE.

Ejecución de vigas puntales metálicas - acero estructural A-500, quedando la unidad totalmente terminada, con los acabados indicados en los planos.

ENSAYOS A REALIZAR

Los indicados en los planos y acordados con la Interventoría.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Los indicados en los planos y acordados con la Interventoría.

MATERIALES.

Los indicados en los planos y acordados con la Interventoría.

EQUIPO.

- Equipo mecánico de transporte
- Herramienta menor de albañilería

El requerido para la correcta ejecución del ítem

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Normas NTC Normas ASTM. Norma INCOTEC

Norma sismo resistente NSR-10 Planos estructurales

MEDIDA **Y FORMA DE PAGO.**

Se medirá y se pagará por kilogramos (kg) debidamente ejecutados, instalados y recibidos a satisfacción por la interventoría. La medida se efectuará sobre los Planos Estructurales y los pesos se determinarán de acuerdo con las especificaciones técnicas del fabricante.

5.5 DRENAJES ESTRUCTURAS

5.5.1 TANQUE DE BOMBEO

5.5.2 CANAL DE DRENAJE

ITEM 5.5.1.2 – 5.5.2.2	CONCRETO CLASE F

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Consiste en un concreto de 14MPa de resistencia a la compresión a los 28 días, de manejabilidad intermedia con un asentamiento nominal de entre 3 a 5 cm y con un tamaño máximo nominal de 1/2 de pulgada para el agregado grueso.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Dosificación.- Aunque el concreto especificado para el presente caso será premezclado, el diseño de la mezcla debe ser presentado por el contratista para la aprobación por el Ingeniero Interventor. Basado en mezclas de prueba y ensayos de compresión.

Mezcla y Entrega.- El concreto deberá ser premezclado en cantidades solamente para su uso inmediato, no será permitido retemplar el concreto añadiéndole agua, ni por otros medios.

Vaciado de Concreto.- Todo concreto debe ser vaciado antes de que haya logrado su fraguado inicial y en todo caso dentro de 30 minutos después de iniciar el mezclado.

Compactación

La compactación del concreto se ceñirá a la norma ACI-309 Normas a Cumplir

Cemento.- Para todas las clases de concreto se usará cemento Portland. Tipo I. Deberá cumplir la Norma ASTM C-150

Agregados.- Los agregados deberán cumplir la Norma ASTM-33, ACI 221R. El agregado grueso deberá consistir en grava triturada, conformada por fragmentos de perfil angular, limpios, duros, compactos, residentes, de textura rugosa y libre de materia escamosa.

Agua.- En la preparación del concreto se deberá usar agua potable Transporte y Colocación del Concreto

Antes de iniciar el proceso de preparación y colocación del concreto el Ingeniero interventor deberá verificar que:

Las cotas y dimensiones de los encofrados y elementos correspondan a lo indicado en los planos.

Las superficies internas de los encofrados estén limpios y libres de restos de mortero, concreto, óxidos, aceite, grasa, pintura o cualquier otro elemento perjudicial para el concreto.

Los encofrados estén terminados, adecuadamente arriostrados, humedecidos y/o aceitados.

Se cuente en obra con el número suficiente de equipo a ser utilizado en el proceso de colocación y que estén en perfectas condiciones de uso.

El Contratista someterá a la aprobación de la supervisión los métodos y medios que propone usar para el transporte y colocación del concreto.

El concreto a ser usado en la obra, en ningún caso tendrá más de 30 minutos entre su preparación y colocación.

Aserrado de juntas

Toda superficie de concreto será conservada húmeda durante siete días por lo menos, después de la colocación de concreto si se ha usado cemento Portland, y durante tres días si se ha usado cemento de alta resistencia inicial.

El curado se iniciará tan pronto se produzca el endurecimiento del concreto y siempre que no sirva de lavado de la lechada de cemento.

Evaluación del Concreto

La evaluación de la resistencia se efectuará aplicando la norma ACI-214. Se llevará un record estadístico de los resultados de las pruebas, estableciendo de esta manera la resistencia promedio, la resistencia característica y la desviación estándar obtenidas.

La Supervisión debe ser permanentemente informada de esta evaluación, llevándose registros separados para cada clase de concreto.

Sistema de Control

Se tomarán como mínimo 9 muestras estándar por cada llenado, rompiéndose 3 a 7, 3 a 14 días y 3 a

28 días y considerándose el promedio de cada grupo como resistencia última de la pieza. Esta resistencia no podrá ser menor que la exigida en el proyecto para la partida respectiva.

El contratista proporcionará estos testigos al Ingeniero Interventor. Las Pruebas

La resistencia del concreto será comprobada periódicamente. Con este fin se tomarán testigos cilíndricos de acuerdo a la norma ASTM C-31 en la cantidad mínima de 2 testigos por día para cada clase de concreto.

En cualquier caso cada clase de concreto será comprobada al menos por cinco “pruebas”.

La “prueba” consistirá en romper dos testigos de la misma edad y clase de acuerdo a lo indicado en la norma ASTM C-39. Se llamará resultado de la “prueba” al promedio de los valores.

El resultado de la prueba será considerado satisfactorio si se cumple con la condición general de mantener un valor promedio de pruebas, f’c (promedio) = f’c + 1.34 P.

Es decir, que el coeficiente de mayoración de la desviación estándar (P) para obtener el promedio de prueba es 1.34.

Siendo f’c = resistencia característica.

Con el objeto de control y para conocimiento de la supervisión el Contratista llevará un registro de cada par de testigos fabricados, en el que constará su número correlativo, la fecha de su elaboración, la clase de concreto, el lugar específico de uso, la edad al momento de ensayo, la resistencia de cada testigo y el resultado de la prueba.

El Contratista incluirá el costo total de los ensayos en su presupuesto.

En la eventualidad de que no se obtenga la resistencia especificada del concreto, la Supervisión podrá ordenar, la ejecución de pruebas de carga. Estas se ejecutarán en acuerdo a las indicaciones del Código ACI-318.

De no obtenerse resultados satisfactorios de estas pruebas de carga se procederá a la demolición o refuerzo de la estructura, en estricto acuerdo con la decisión de la Supervisión.

El costo de las pruebas de carga y el costo de la demolición refuerzo y reconstrucción si estas llegarán a ser necesarias, será de cuenta exclusiva del Contratista.

MÉTODO DE MEDICIÓN

El trabajo ejecutado se medirá y cuantificará por metro cúbico (m3) de concreto colocado y aprobado por el Interventor.

MATERIALES.

Concreto f'c 147 MPa.- El concreto a utilizar será de resistencia a la compresión de 174 MPa y a pesar que será premezclado, éste deberá cumplir las siguientes especificaciones:

Cemento.- El cemento deberá ser del tipo I, originario de fábricas aprobadas, despacho únicamente en sacos o bolsas selladas de marca. La calidad del cemento deberá ser equivalente a las Especificaciones ASTM-C-150 AASHTO M-85, clase I o II.

En todo caso, el cemento deberá ser aceptado solamente con aprobación específica del Ingeniero Interventor, que se basará en los certificados de ensayo emanados de Laboratorios reconocidos.

El cemento pasado o recuperado de la limpieza de los sacos o bolsas no deberá ser utilizado en la obra.

Agregados.- El agregado fino para el Concreto deberá satisfacer los requisitos de AASHTO M-80. El agregado grueso deberá consistir de grava triturada, con una resistencia última mayor que la del concreto en que se va a emplear, químicamente establece, durable, sin materias extrañas y orgánicas adheridas a su superficie.

El tamaño del agregado grueso, no deberá exceder los 2/3 del espacio libre entre barras de refuerzo. Agua.- El agua a ser utilizada para preparar y curar el concreto deberá ser previamente sometida a la aprobación del Ingeniero interventor quien lo someterá a las pruebas de los requerimientos de AASHTO T-26. El agua potable no requiere ser sometida a las pruebas, no deberá contener minerales nocivos o materias orgánicas. No deberá contener sales como cloruro de sodio en exceso de tres (3) partes por millón, ni sulfatos de sodio en exceso de dos (2) partes por millón.

El agua para el curado de concreto no deberá tener un ph más bajo de 5 ni contener impurezas en tal cantidad que puedan provocar la decoloración del concreto.

EQUIPO.

- Herramienta menor.
- Equipo vibrado concreto

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

El pago se efectuará al precio unitario del presupuesto por metros cúbicos (m3) entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

5.6 OTRAS PARTIDAS COMPLEMENTARIAS

ITEM 5.6.1	PRUEBA DE CARGA SOBRE ESTRUCTURA

UNIDAD DE MEDIDA: UN

DESCRIPCIÓN.

La prueba de carga de recepción de una estructura es un conjunto de operaciones consistente en la reproducción de uno o varios estados de carga sobre la misma, antes de su puesta en servicio, con objeto de confirmar que el proyecto y construcción de la obra se han llevado a cabo de forma

satisfactoria. Con este objeto es necesario comprobar que, para unas situaciones de carga representativas de las acciones a que va a estar sometida durante su vida en servicio, el comportamiento de la estructura se ajusta a las previsiones de proyecto.

La realización de la prueba será llevada a cabo por personal cualificado, al frente del cual figurará un Ingeniero especializado en este tipo de trabajos, quien será nombrado por el Director de la Obra y avalado por la Interventoría. El ingeniero responsable de ese cometido, a quien en adelante se denominará Director de la prueba, deberá estar presente durante todo el desarrollo de la misma. El Director de la prueba será quien dé por finalizado cada estado de carga y, una vez que la considere realizada en todas sus fases, dé por terminada la prueba. Deberá, en su caso, ordenar la suspensión de la misma cuando así lo requiera el comportamiento de la estructura. El Director de la prueba será quien, a partir de los resultados de la misma, redacte el informe de la prueba. En general, será

conveniente la participación del Autor del proyecto de la estructura en el proceso de prueba de carga.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Se empleará un tren de carga constituido por camiones, cuyo número y características estarán definidos en el Proyecto de la prueba. El nivel de carga alcanzado durante la prueba debe ser representativo de las acciones de servicio. Se considera adecuado alcanzar un nivel de carga correspondiente a un período de retorno próximo a 5 años. De acuerdo con esto, se aconseja que las solicitaciones a que dé lugar el tren de carga real estén en torno al 60% de los valores teóricos producidos por el tren de carga definido en la “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP)”, adoptando sus valores característicos sin mayorar. En ningún caso las solicitaciones producidas por el tren de carga real serán superiores al 70% de dichos esfuerzos teóricos. Antes de comenzar la prueba, se comprobará mediante pesaje en báscula el peso total real de cada uno de los vehículos, debiendo quedar garantizado que su valor no se desvía en más de un 5% del considerado en el Proyecto de la prueba. Los recibos de báscula deberán entregarse al Director de la prueba, quien dejará constancia de ello en el informe de la misma. La posición de todos los vehículos en cada estado de carga deberá marcarse previamente sobre el tablero, de forma que pueda realizarse su colocación con suficiente precisión

En aquellos casos en que se realice la prueba de carga antes de la ejecución de alguna de las unidades no estructurales que forman parte de la carga muerta, se podrá materializar su peso incrementando la carga de la prueba o añadiendo una carga supletoria con antelación suficiente para que se produzca la estabilización.

Forma de aplicación de la carga

Los movimientos de los vehículos en cualquier fase del proceso de carga o de descarga se efectuarán con la lentitud necesaria para no provocar efectos dinámicos no deseados, y se organizarán de forma que no se produzcan sobre otras partes de la estructura solicitaciones superiores a las previstas. Será necesario proceder a la descarga total de la estructura antes de materializar cada nuevo estado de carga. Únicamente en el caso de puentes formados por vanos simplemente apoyados, se podrán materializar los distintos estados de carga mediante el avance del tren de carga sucesivamente de vano en vano.

Escalones de carga

La carga correspondiente a cada estado se aplicará en varias fases o escalones de manera que se pueda registrar la respuesta progresiva de la estructura en las zonas críticas. En general, se aconseja aplicar la carga en un mínimo de dos escalones. De forma complementaria, y siempre que el equipo de medida permita llevar a cabo la adquisición de datos con rapidez, se efectuará una lectura de los parámetros controlados tras la entrada o salida de cada uno de los camiones o fila transversal de camiones. El proceso de descarga se llevará a cabo, en general, en escalones análogos y en orden inverso al proceso de carga. En general, salvo que se justifique lo contrario en el Proyecto de la prueba, no será necesario esperar a la estabilización de las medidas entre

dos escalones de carga.

ITEM 5.6.2 – 5.6.4	IMPERMEABILIZACIÓN SISTEMA VOLTEX O SIMILAR (Losa Inf) IMPERMEABILIZACIÓN SISTEMA VOLTEX O SIMILAR (Losa Sup)

UNIDAD DE MEDIDA: M2

DESCRIPCIÓN.

Voltex CRDS es un geocompuesto impermeabilizante, altamente efectivo de geotextiles de alta resistencia, con 5 kg por metro cuadrado de bentonita de sodio y una lámina de polietileno de alta

densidad adherida a una de sus caras. La bentonita de sodio del Voltex CRDS es encapsulada entre un geotextil tejido y otro no tejido, y tiene cualidades especiales para aguas con niveles altos de contaminación o salinidad, proporcionando una alta capacidad de expansión y baja permeabilidad. Un proceso de agujeteado entrelaza los geotextiles formando un compuesto extremadamente resistente que mantiene una cantidad uniforme de bentonita, así como la protege de las inclemencias del tiempo y de los daños generados por el proceso de construcción. Una vez confinado, el Voltex CRDS se hidrata y forma una membrana impermeable monolítica.

Voltex CRDS no contiene Compuestos Orgánicos Volátiles (VOC), puede ser instalado con casi cualquier situación meteorológica y sobre hormigón sin curar, y lo más importante, ha sido probado en proyectos tanto de obra nueva como de rehabilitación por todo el mundo.

Voltex CRDS trabaja formando una membrana de baja permeabilidad en contacto con el agua. Cuando se hidrata, la bentonita sin estar confinada se puede expandir hasta 15 veces su volumen inicial. Cuando es confinada bajo presión, la expansión es controlada formando una densa membrana impermeabilizante. La capacidad expansiva de la bentonita Volclay puede auto sellar pequeñas fisuras producidas en el hormigón por asientos del terreno, retracción o acciones sísmicas, problemas sobre los que no se tiene control. Voltex CRDS forma una fuerte unión mecánica con el hormigón cuando las fibras del geotextil son encapsuladas en la superficie del hormigón que se vierte sobre él.

APLICACIÓN

Voltex CRDS está diseñado para la impermeabilización de estructuras subterráneas, tanto en superficies horizontales como en verticales. Los usos típicos incluyen los muros de sótano de hormigón, cubiertas enterradas, losas y soleras, túneles, falsos túneles, muros pantalla y muros encofrados contra el terreno. Los muros pantalla incluyen muros de pilotes contiguos, discontinuos, pantallas continuas, tablestacas, muros gunitados y muros de contención de tierras.

Los usos pueden incluir estructuras bajo presión hidrostática intermitente ó continua. Voltex CRDS resiste mayores niveles de los siguientes contaminantes; nitratos, fosfatos, cloruros, sulfatos, caliza y disolventes orgánicos.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

GENERAL

Instale Voltex CRDS estrictamente de acuerdo con las instrucciones de instalación del fabricante. Use los productos y accesorios tal como se recomienda. Instale Voltex CRDS con el geotextil oscuro (tejido) hacia el hormigón que se va a impermeabilizar. Utilice Waterstop RX en todas las juntas horizontales o verticales que se produzcan. Organice la instalación de los materiales de impermeabilización para permitir su rápido cubrimiento con material de relleno u hormigonado. Para aplicaciones no mencionadas aquí, refiérase al manual de Voltex CRDS o contacte con CETCO para instrucciones de instalación específicas.

ALMACENAJE

Mantenga Voltex CRDS y los accesorios en estado seco, con los laterales y la parte superior cubiertos por una lona o lámina de polietileno. Evite el contacto con el agua acumulada en el suelo manteniendo los materiales sobre los palets.

TRABAJOS PREPARATORIOS

El soporte para la instalación debe estar liso y compactado a un mínimo del 85% del Próctor Modificado. Las superficies de hormigón deben estar libres de huecos y proyecciones cortantes. Se deben eliminar las irregularidades de la superficie antes de la instalación. Los nidos de grava y otros huecos en la superficie deben ser rellenados con mortero o pasta Bentoseal, y los huecos de los pasamuros deben ser rellenados con un mortero adecuado sin retracción.

BAJO SOLERAS

Se recomienda el Voltex CRDS para soleras estructurales de hormigón armado de 150 mm o más de espesor sobre un suelo compactado, sustrato de arena compactada o un hormigón de limpieza de 50 mm de espesor. Envuelva con Voltex CRDS toda la cimentación (zapatas, vigas riostras, encepados, etc.)

Coloque el Voltex CRDS sobre un sustrato suficientemente preparado con la cara oscura (geotextil tejido) frente al hormigón a impermeabilizar (el geotextil más claro, no tejido debe quedar hacia el terreno). Solape los bordes un mínimo de 100 mm y alterne los finales un mínimo de 300 mm. Si es necesario grape o clave juntos los solapes para impedir los desplazamientos antes y después del hormigonado.

Voltex CRDS no se debe extender sobre los planos de carga de la cimentación (cabezas de pilotes, base de pilares, etc.), pero debería envolverlos completamente.

Corte el Voltex CRDS de tal forma que se ajuste bien a los elementos pasantes como tuberías, pilotes, etc. En la unión de los elementos pasantes ponga una media caña de Bentoseal o pasta de bentonita de 40 mm alrededor del elemento pasante sobre el Voltex CRDS. Cuando no se utiliza hormigón de limpieza, haga además un cajeado de 50 mm alrededor del elemento pasante y bajo el Voltex CRDS, y rellénelo de bentonita granular.

En caso de muros linderos tales como muros encofrados a una cara, muros pantalla, muros de pilotes, etc. se utiliza como encofrado perdido y en este caso se ha de continuar con la colocación bajo solera hacia arriba, hasta sobrepasar al menos 250 mm el borde de la losa, zapata o tacón de zapata, de estos 250 mm se han de reservar de salpicaduras de hormigón los 100 mm últimos para poder tener un solape limpio más adelante.

MUROS PERIMETRALES ENCOFRADOS A UNA CARA

Voltex CRDS se usa para impermeabilización en varios tipos de muros perimetrales encofrados a una cara, incluyendo muros de pilotes contiguos, discontinuos, pantallas continuas, tablestacas, muros gunitados y muros de contención de tierras. En muros gunitados puede aplicarse directamente contra Voltex CRDS.

Las superficies de hormigón deben estar sin huecos grandes ni proyecciones cortantes. Los huecos, las coqueras o grietas superiores a 20 mm deben ser rellenados con una lechada de cemento, Bentoseal o pasta Volclay (bentonita granular y agua). Las proyecciones mayores de 20 mm serán eliminadas o alisadas. Generalmente, las superficies onduladas son aceptables, pero los cambios bruscos del nivel, p. e. los picos y agujeros no son recomendables.

Cuando se está trabajando con muros perimetrales, comience siempre con la colocación vertical antes de la instalación bajo solera. Inicie el proceso de instalación por la parte inferior dejando al menos 150 mm de Voltex CRDS en la parte que irá debajo de la solera. En caso de tablestacas, muros pilotados, etc. el solape de la base deberá ser cortado para su ajuste al nivel plano.

Utilice arandelas adecuadas para la fijación y siga las instrucciones de aplicación solapando los bordes unos 100 mm y alternándolos cada 300 mm.

Use la junta Waterstop RX para todos los elementos pasantes. En las penetraciones de estos elementos, asegúrese que el corte de Voltex CRDS se ajusta al elemento y remate el contorno con una media caña de 40 x 40 mm de Bentoseal.

LIMITACIONES

Voltex CRDS y sus accesorios no deberían ser instalados en zonas con aguas acumuladas ó particularmente, cuando no se usa un hormigón de limpieza (Voltex CRDS puede ser instalado con cualquier condición meteorológica)

Si las aguas subterráneas contienen ácidos fuertes, niveles alcalinos elevados, o son de una conductividad de 2,500 µ mhos/cm o mayores, muestras de agua deberían ser sometidas a los test de compatibilidad del fabricante. Se recomienda el uso de Voltex CRDS CR si las aguas subterráneas están muy contaminadas o existe un nivel de sal relativamente alto.

Voltex CRDS no ha sido diseñado para usos de impermeabilización en aplicaciones sin confinar. Voltex CRDS fue diseñado para su empleo bajo losas de hormigón armado de 150 mm de espesor o mayor, sobre un sustrato de tierra/grava comprimido. Voltex CRDS requiere una losa de hormigón armado mínima de 150 mm de espesor si va a ser instalado sobre una losa de fango. Voltex CRDS no está diseñado para forjados prefabricados de hormigón, ni para impermeabilización de juntas de dilatación. Las juntas de dilatación es responsabilidad de otros materiales.

ITEM 5.6.3	IMPERMEABILIZACIÓN SISTEMA SIKAFLEX PRO 3 WF O SIMILAR (10mm*10mm)

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Sikafl ex® PRO-3 es un sellador de juntas con altas resistencias mecánicas monocomponente, que cura con la humedad ambiental. Adecuado para utilizarlo en interiores y exteriores.

USO:

- Juntas de construcción y juntas de dilatación en pavimentos.
- Aplicaciones interiores y exteriores para áreas peatonales y de tráfico (p. ej.
- parkings, garajes, etc.)
- Almacenes y áreas de producción
- Pavimentos en la industria alimentaria
- Juntas en conductos de aguas residuales y en plantas de tratamiento de
- aguas residuales
- Juntas en pavimentos de túneles
- Aplicación en salas limpias

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Preparación de la junta

Los labios de la junta deben estar sanos, compactos, limpios, secos y exentos de grasa o partículas sueltas, cemento, pintura y agentes hidrófugos. La limpieza de los soportes porosos, como ladrillo, mortero o concreto debe realizarse mediante cepillado mecánico y eliminación del polvo mediante aire comprimido.

Las superficies metálicas deben estar exentas de óxido y deben ser desengrasadas mediante Colmasolvente Epóxico o alcohol industrial.

Imprimación

Las imprimaciones son productos que refuerzan la adherencia y siempre es recomendable su empleo. Especialmente es necesaria su aplicación en juntas que vayan a estar en contacto continuado con líquidos. Para plásticos se recomienda la realización de ensayos. La imprimación se aplica con pincel en las caras interiores de la junta con Sikadur 32 Primer

Se debe dejar secar la imprimación 8 horas antes de aplicar el sello. Las imprimaciones son sólo promotores de adherencia. No son sustitutos de la limpieza de las superficies, ni pueden mejorar su cohesión significativamente. Fondo de Junta Se debe colocar como fondo de junta SikaRod, perfil cilíndrico de espuma de polietileno de célula cerrada, no adherente a la masilla, para limitar la profundidad a rellenar y así determinar las dimensiones adecuadas en función del factor de junta. El Fondo de junta servirá además como soporte de la masilla durante su colocación y retacado. Se recomienda la utilización de perfiles de diámetro un 25% superior al ancho de la junta. Como protección adicional contra presiones de agua superiores a 3 bar, se recomienda la utilización de un fondo de junta semirrígido, introducido a presión en la junta.

Colocación

La aplicación del Sikafl ex Pro 3 WF se hará con pistola manual o neumática, cuidando de no introducir aire en la masilla. Con el fi n de conseguir un buen acabado estético se recomienda delimitar la junta mediante cinta de enmascarar, que se retirará antes de que la masilla comience a polimerizar. El alisado se puede realizar con espátula o cuchara. No emplear disolventes.

Limpieza de herramientas

Para eliminar las manchas de la masilla fresca se debe utilizar un solvente convencional. Una vez polimerizada, sólo puede ser eliminado por medios mecánicos

6) DRENAJE

6.1 MOVIMIENTOS DE TIERRA

ITEM 6.1.1	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR DE CANALES Y ZANJAS, RETIRO Y DISPOSICIÓN

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

El trabajo comprende las excavaciones necesarias para la construcción de canales, zanjas interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares existentes y de cauces naturales.

Incluye las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para canales, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el Interventor.

Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal o descapote y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de realizar las

excavaciones de la explanación y terraplenes.

Clasificación:

La excavación sin clasificar se refiere a los trabajos de excavación de cualquier material sin importar su naturaleza.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

No requieren de actividades previas a su ejecución.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

La construcción de los canales, zanjas de drenaje, zanjas interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares y cauces naturales se deberá efectuar de acuerdo con los alineamientos, secciones y cotas indicados en los planos o determinados por el Interventor. En general, en esta clase de obras la pendiente longitudinal no deberá ser menor de 0.25%, salvo que el Interventor de una autorización en contrario por escrito. Las excavaciones serán iniciadas por el extremo aguas abajo de la obra.

Toda desviación de las cotas y secciones especificadas, especialmente si causa estancamiento del agua o erosión, deberá ser subsanada por el Constructor, a entera satisfacción del Interventor, y sin costo adicional para el Instituto Nacional de Vías.

Utilización de materiales excavados y disposición de sobrantes

Todos los materiales provenientes de las excavaciones de canales que sean utilizables y, según los planos y especificaciones o a juicio del Interventor, necesarios para la construcción o protección de terraplenes, pedraplenes u otras partes de las obras proyectadas, se deberán utilizar en ellos. El Constructor no podrá disponer de los materiales provenientes de las excavaciones ni retirarlos para fines distintos a los del contrato, sin autorización previa del Interventor.

Los materiales provenientes del descapote se deberán almacenar para su uso posterior en sitios accesibles y de manera aceptable para el Interventor; estos materiales se deberán usar preferentemente para el recubrimiento de los taludes de los terraplenes terminados.

Los materiales sobrantes de la excavación deberán ser colocados de acuerdo con las instrucciones del Interventor y en zonas aprobadas por este; se usarán de preferencia para el tendido de los taludes de terraplenes o para emparejar las zonas laterales de la vía. Se dispondrán en tal forma que no ocasionen ningún perjuicio al drenaje de la carretera o a los terrenos que ocupen, a la visibilidad en la vía ni a la estabilidad de los taludes o del terreno al lado y debajo de la carretera. Todos los materiales sobrantes se deberán extender y emparejar de tal modo que permitan el drenaje de las aguas alejándolas de la vía, sin estancamiento y sin causar erosión, y se deberán conformar para presentar una buena apariencia. Cuando los materiales sobrantes no se puedan emplear en las obras del proyecto, se deberán transportar y disponer en vertederos conforme a lo indicado en los planos del proyecto, las especificaciones particulares o las instrucciones del Interventor y se deberá atender especialmente lo indicado en el Articulo 106 “Aspectos Ambientales” de estas especificaciones.

Los materiales aprovechables de la excavación de canales y obras similares se deberán utilizar en los terraplenes del proyecto, extender o acordonar a lo largo de los cauces excavados, o disponer según lo determine el Interventor, a su entera satisfacción.

Hallazgos arqueológicos, paleontológicos y de minerales de interés comercial o científico

En caso de algún descubrimiento de ruinas prehistóricas, sitios de asentamientos indígenas o de época colonial, reliquias, fósiles, meteoritos u otros objetos de interés arqueológico, paleontológico o minerales de interés comercial o científico durante la ejecución de las obras, el Constructor tomara de inmediato medidas para suspender transitoriamente los trabajos en el sitio del descubrimiento y notificara al Interventor, quien dará aviso al Instituto Nacional de Vías y a la autoridad oficial que tenga a cargo la responsabilidad de investigar y evaluar dichos hallazgos. El

Constructor, a pedido del Interventor, colaborara en su protección.

Cuando la investigación y evaluación de los hallazgos arqueológicos, paleontológicos y de minerales

de interés comercial o científico retrase el avance de la obra, el Interventor deberá efectuar en conjunto con el Constructor, los ajustes pertinentes en el programa de trabajo.

Limpieza final

Al terminar los trabajos de excavación, el Constructor deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la vía, las de préstamo y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con lo que establezca el plan ambiental y las indicaciones del Interventor.

Referencias topográficas

Durante la ejecución de la excavación para canales, el Constructor deberá mantener, sin alteración, todas las referencias topográficas y las marcas especiales para limitar las áreas de trabajo.

ALCANCE.

El trabajo comprende las excavaciones necesarias para la construcción de canales, zanjas interceptoras y acequias, así como el mejoramiento de obras similares existentes y de cauces naturales.

ENSAYOS A REALIZAR

No requieren de ensayos a realizar

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantara los siguientes controles principales:

- Verificar que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos para la ejecución de los trabajos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Constructor.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Constructor.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Verificar el alineamiento, perfil y sección de las áreas excavadas.
- Comprobar que toda superficie para base de terraplén o subrasante mejorada quede limpia y libre de materia orgánica.
- Verificar la compactación del fondo de la excavación, cuando corresponda.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Constructor en acuerdo a la presente especificación.

Condiciones específicas para el recibo y tolerancias

Acabado

El trabajo de excavación se dará por terminado cuando el alineamiento, el perfil y la sección estén de acuerdo con los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la excavación no será menor que la distancia señalada en los planos o modificada por el Interventor.

La cota de cualquier punto de la subrasante conformada y terminada no deberá variar en más de tres centímetros (3 cm) con respecto a la cota proyectada, medida verticalmente hacia abajo y, en

ningún caso, la cota de subrasante podrá superar la cota del proyecto.

Las cotas de fondo de las cunetas, zanjas y canales no deberán diferir en más de tres centímetros (3 cm) de las proyectadas.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, a plena satisfacción del Interventor.

MATERIALES.

Los materiales provenientes de la excavación de canales se utilizarán, si reúnen las calidades exigidas, en la construcción de las obras de acuerdo con los usos fijados en los documentos del proyecto o determinados por el Interventor. El Constructor no podrá desechar materiales ni retirarlos para fines distintos a los del contrato, sin la autorización previa del Interventor.

Los materiales provenientes de la excavación que presenten características adecuadas para uso en la construcción de otros elementos del proyecto serán reservados para colocarlos posteriormente.

Los materiales de excavación que no sean utilizables deberán ser colocados, de acuerdo con las instrucciones del Interventor, en zonas de disposición o desecho aprobadas por este.

Los materiales adicionales que se requieran para las obras se extraerán de las zonas de préstamo aprobadas por el Interventor y deberán cumplir con las características establecidas en las especificaciones correspondientes.

EQUIPO.

El Constructor propondrá, para consideración del Interventor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir danos innecesarios ni a construcciones ni a cultivos; y garantizarán el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

- Retroexcavadora Hidáulica Cadenas 135 Cv
- Volqueta 14 M3

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Artículo 210-07 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías INVIAS 2007.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

La unidad de medida será el metro cubico (m3), aproximado al metro cubico completo, de material excavado en su posición original.

Si el computo de la fracción decimal es igual o mayor a cinco décimas (≥ 0.5), la aproximación al metro cubico (m3) completo se hará por exceso y si es menor a cinco décimas (< 0.5) se hará por defecto.

Todas las excavaciones para canales serán medidas por volumen ejecutado, con base en las áreas de corte de las secciones transversales del proyecto, original o modificado, verificadas por

el Interventor antes y después de ser ejecutado el trabajo de excavación.

Si el Constructor, en virtud de la continuación con los trabajos previstos, modifica el perfil de la excavación antes de que el Interventor realice la medición, se deberá avenir a lo que unilateralmente este determine.

No se medirán las excavaciones que el Constructor haya efectuado por negligencia o por conveniencia por fuera de las líneas de pago del proyecto o las autorizadas por el Interventor. Si dicha sobre-excavación se efectúa en la subrasante o en una calzada existente, el Constructor deberá rellenar y compactar los respectivos espacios, a su costa y usando materiales y procedimientos aceptados por el Interventor.

No se medirán ni se autorizarán pagos para los volúmenes de material removido de derrumbes, durante los trabajos de excavación de taludes cuando, a juicio del Interventor, ellos fueren causados por procedimientos inadecuados o por negligencia del Constructor.

Forma de pago

El trabajo de excavación se pagará al precio unitario del contrato por toda obra ejecutada de acuerdo con el proyecto o las instrucciones del Interventor, para la respectiva clase de excavación ejecutada satisfactoriamente y aceptada por este.

El precio unitario para la excavación deberá cubrir todos los costos por concepto de excavación, remoción, cargue, acarreo libre, y descargue en la zona de utilización o desecho. Se deberá considerar la mano de obra, equipos, herramientas utilizadas y los costos de administración, imprevistos y utilidad del Constructor.

Deberá cubrir, además, los costos de conformación de la subrasante y su compactación cuando corresponda, según se indica en el numeral 210.4.1.1; la conformación de las zonas laterales y las de préstamo y disposición de sobrantes; los costos de perforación en roca, recortes, explosivos y voladuras; la excavación de zanjas u obras similares y el mejoramiento de esas mismas obras o de cauces naturales; y la limpieza final.

El Constructor deberá considerar, en relación con los explosivos, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control, hasta el sitio e instante de utilización.

En las zonas del proyecto donde se deba realizar trabajo de descapote, el precio unitario deberá cubrir el almacenamiento de los materiales necesarios para las obras; y, cuando ellos se acordonen a lo largo de futuros terraplenes, su posterior traslado y extensión sobre los taludes de estos, así como el traslado y extensión sobre los taludes de los cortes donde este proyectada su utilización.

Si el material excavado es roca, el precio unitario deberá cubrir su eventual almacenamiento para uso posterior, en las cantidades y sitios señalados por el Interventor. De los volúmenes de excavación se descontarán, para fines de pago, aquellos que se empleen en la construcción de mamposterías; concretos; filtros; y subbases, bases y capas de rodadura tanto de pavimentos asfalticos como de pavimentos rígidos.

OTROS.

Limitaciones en la ejecución

Los trabajos de excavación de canales se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado o se deban evitar horas pico de transito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

Manejo ambiental

Todas las labores de excavación de canales se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

En particular, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Cuando se estén efectuando las excavaciones, se deberá tener cuidado para que no se presenten depresiones y hundimientos que afecten el normal escurrimiento de las aguas superficiales.

- Los materiales sobrantes de las excavaciones se deberán disponer conforme lo establece en apartados anteriores del presente documento (correspondiente al numeral 210.4.3 del INVIAS).

- Si está previsto el revestimiento vegetal de los taludes con material de descapote, este se deberá efectuar inmediatamente después de culminada la excavación.

- El material de descapote de las zonas de préstamo deberá ser cuidadosamente conservado para colocarlo de nuevo sobre el área excavada, reintegrándolo al paisaje

ITEM 6.1.2	RELLENO GRAVILLA Y ARENA

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Relleno localizado de suelo en zanjas formado por una mezcla de gravilla y arena lavada de río, incluso material, extendido, humectación y compactación. Se dispondrá como cama de asiento o solado de las conducciones y arrinconamiento o atraque de las mismas hasta 15 cm por encima de la clave de dichas tuberías, según se indica en planos, para la cimentación de tuberías en zonas sin pavimentar

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

La excavación de la zanja debe estar completamente ejecutada, con las pendientes y dimensiones apropiadas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Verificar niveles para terraplenes y rellenos.
- Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales.
- Aprobar y seleccionar la arena de peña a instalar.
- Aprobar métodos para colocación y compactación del material.
- Aplicar y extender el material en capas horizontales de 10 cm.
- Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.
- Compactar por medio de equipos manuales.
- Instalación de la tubería en función de los planos del proyecto.
- Repetir el proceso de relleno y compactación del relleno de la zanja hasta 15 cm por encima de la clave del tubo.
- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.

ALCANCE.

Se incluye el suministro, extendido, humectación y compactación del material formado por una mezcla de gravilla y arena lavada de río, para el relleno de zanjas de drenaje.

ENSAYOS A REALIZAR

Se realizará ensayo de compactación con el Proctor Modificado.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Se verificará la calidad del material antes de ser instalado en la obra.

Se verificará las dimensiones del relleno en planta y las cotas respectivas. Se aceptará una compactación del 95% del Proctor Modificado.

MATERIALES.

Material formado por una mezcla de gravilla y arena lavada de río.

Las características a satisfacer serán las establecidas para materiales para subbases granulares, recogidas en el numeral 300.2 del Articulo 300 y en el numeral 320.2 del Artículo 320 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías INVIAS 2007, que se resumen a continuación:

Los agregados para la construcción de la subbase granular serán agregados naturales clasificados o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias.

Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica u otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Además, se deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se indican en la Tabla 320.1 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías INVIAS 2007. Los documentos del proyecto indicarán la franja por utilizar.

Tabla 320.1
Franjas granulométricas del material de subbase

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA	
NORMAL	ALTERNO	SBG-1	SBG-2
50.0 mm	2"	100	
37.5 mm	1 ½ "	70-95	100
25.0 mm	1"	60-90	75-95
12.5 mm	½"	45-75	55-85
9.5 mm	3/8"	40-70	45-75
4.75 mm	No.4	25-55	30-60
2.0 mm	No.10	15-40	20-45
425 µm	No.40	6-25	8-30
75 µm	No.200	2-15	2-15

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de

la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

Dentro de la franja elegida, el Constructor propondrá al Interventor una “Fórmula de Trabajo” a la cual se deberá ajustar durante la construcción de la capa, con las tolerancias que se indican en la Tabla 320.2, pero sin permitir que la curva se salga de la franja adoptada.

Tabla 320.2
Tolerancias granulométricas

TAMIZ	TOLERANCIA EN PUNTOS DE PORCENTAJE SOBRE EL PESO SECO DE LOS AGREGADOS
% pasa tamiz de 9.5 mm (3/8") y mayores	± 7 %
% pasa tamices de 4.75 mm (N° 4) a 425µm (N° 40)	± 6 %
% pasa tamiz 75 µm (No. 200)	± 3 %

Además, la relación entre el porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200) y el porcentaje que pasa el tamiz de 425 µm (No. 40), no deberá exceder de 2/3 y el tamaño máximo nominal no deberá exceder de 1/3 del espesor de la capa compactada.

- Árido Fino (Mezcla de arena y gravilla)
- Agua

EQUIPO.

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cabal cumplimiento de las exigencias de la presente especificación y de la correspondiente partida de trabajo.

- Camión basculante rígido de 20 T
- Retroexcavadora hidráulica cadenas 135 CV
- Camión caja fija con cisterna para agua de 10
- Compactador autoprop. de un cilindro vibra

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Artículo 200 “Terraplenes” de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías INVIAS 2007.

Artículo 300 “Disposiciones generales para la ejecución de afirmados, subbases granulares y bases granulares y estabilizadas” de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías INVIAS 2007.

Artículo 320 “Subbase granular” de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías INVIAS 2007.

MEDIDA **Y FORMA DE PAGO.**

Se medirá y pagará por metro cubico (m3) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye lo descrito en el numeral 7 alcance.

OTROS.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM 6.1.3	RELLENO LOCALIZADO CON SUELO SELECCIONADO B200

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Relleno localizado de suelo en zanjas de material seleccionado tipo B-200, incluso material, extendido, humectación y compactación. Se dispondrá para el atraque de la tubería y de la protección de concreto de la misma, según se indica en planos, para la cimentación de tuberías en zonas pavimentadas, hasta la capa de firme dispuesta en cada caso.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

La excavación de la zanja debe estar completamente ejecutada, con las pendientes y dimensiones apropiadas.

Se debe verificar por parte de la interventoría que las zonas para la instalación de las capas de relleno estén listas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Verificar niveles para terraplenes y rellenos.
- Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos generales.
- Aprobar y seleccionar el material tipo B-200 a instalar.
- Aprobar métodos para colocación y compactación del material.
- Aplicar y extender el material en capas horizontales de 10 cm.
- Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.
- Compactar por medio de equipos manuales.
- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.

ALCANCE.

Se incluye el suministro, extendido, humectación y compactación del material formado por una mezcla de gravilla y arena lavada de río, para el relleno de zanjas de drenaje.

ENSAYOS A REALIZAR

Se realizará ensayo de compactación con el Proctor Modificado.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Se verificará la calidad del material antes de ser instalado en la obra.

Se verificará las dimensiones del relleno en planta y las cotas respectivas. Se adoptará una compactación del 98% del Proctor Modificado.

MATERIALES.

Las características a satisfacer serán las establecidas para materiales para subbases granulares en este caso, tipo B-200, recogidas en el numeral 300.2 del Articulo 300 y en el numeral 320.2 del Artículo 320 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías INVIAS 2007, que se resumen a continuación: Los agregados para la construcción de la subbase granular serán agregados naturales clasificados o podrán provenir de la trituración de rocas y gravas, o podrán estar constituidos por una mezcla de productos de ambas procedencias.

Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, alargadas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica u otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Además, se deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se indican en la Tabla 320.1 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías INVIAS 2007. Los documentos del proyecto indicarán la franja por utilizar.

Tabla 320.1
Franjas granulométricas del material de subbase

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA	
NORMAL	ALTERNO	SBG-1	SBG-2
50.0 mm	2"	100	
37.5 mm	1 ½ "	70-95	100
25.0 mm	1"	60-90	75-95
12.5 mm	½"	45-75	55-85
9.5 mm	3/8"	40-70	45-75
4.75 mm	No.4	25-55	30-60
2.0 mm	No.10	15-40	20-45
425 µm	No.40	6-25	8-30
75 µm	No.200	2-15	2-15

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme y sensiblemente paralela a los límites de la franja, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente y viceversa.

Dentro de la franja elegida, el Constructor propondrá al Interventor una "Fórmula de Trabajo" a la cual se deberá ajustar durante la construcción de la capa, con las tolerancias que se indican en la Tabla 320.2, pero sin permitir que la curva se salga de la franja adoptada.

Tabla 320.2
Tolerancias granulométricas

TAMIZ	TOLERANCIA EN PUNTOS DE PORCENTAJE SOBRE EL PESO SECO DE LOS AGREGADOS
% pasa tamiz de 9.5 mm (3/8") y mayores	± 7 %
% pasa tamices de 4.75 mm (N° 4) a 425µm (N° 40)	± 6 %
% pasa tamiz 75 µm (No. 200)	± 3 %

Además, la relación entre el porcentaje que pasa el tamiz de 75 µm (No. 200) y el porcentaje que pasa el tamiz de 425 µm (No. 40), no deberá exceder de 2/3 y el tamaño máximo nominal no deberá exceder de 1/3 del espesor de la capa compactada.

- Agua
- Suelo Seleccionado-B200

EQUIPO.

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cabal cumplimiento de las exigencias de la presente especificación y de la correspondiente partida de trabajo.

- Retroexcavadora hidráulica cadenas 135 CV
- Camión caja fija con cisterna para agua de 10
- Compactador autoprop. De un cilindro vibra

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Artículo 200 “Terraplenes” de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías INVIAS 2007.

Artículo 300 “Disposiciones generales para la ejecución de afirmados, subbases granulares y bases granulares y estabilizadas” de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías INVIAS 2007.

Artículo 320 “Subbase granular” de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías INVIAS 2007.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro cubico (m3) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye lo descrito en el numeral 7 alcance.

OTROS.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación,

las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM 6.1.4	RELLENO CON RECEBO COMÚN COMPACTADO

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Relleno localizado de suelo en zanjas con material tipo recebo común, incluso material, extendido, humectación y compactación. Se dispondrá por encima de la capa gravilla y arena de río, previamente al relleno con material procedente de la excavación, según se indica en planos, para la cimentación de tuberías en zonas sin pavimentar.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Verificar las cotas de las zonas indicadas para la ejecución de este relleno en los planos respectivos. Determinar las especificaciones del material a utilizar.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Verificar niveles para terraplenes y rellenos.
- Verificar alineamientos, cotas, pendientes y secciones transversales incluidas en los planos.
- Aprobar métodos para colocación y compactación del material.
- Aplicar y extender el material en capas horizontales de 10 cm.
- Regar el material con agua para alcanzar el grado de humedad previsto.
- Compactar por medio de equipos mecánicos.
- Verificar condiciones finales de compactación y niveles definitivos.

ALCANCE.

Se incluye el suministro, extendido, humectación y compactación del material de relleno.

Se incluye el suministro, extendido, humectación y compactación del material para el relleno de zanjas de drenaje.

ENSAYOS A REALIZAR

- Granulometría por tamizado hasta el tamiz No. 200, una prueba por cada 1000 m²; Métodos: MOP - E9 - 59T o ASTM D422 - 63 ó AASHO T - 88 - 57.
- Límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad; una prueba para cada 1000 m²; métodos: MOP E3 - 57 y E4 - 59 ó ASTM D423 - 61T y T 01 - 54.
- Proctor modificado para determinar densidad seca máxima y humedad optima; una prueba cada 200 m²; Métodos: MOP E10A - 60 ó ASTM D1557 - 64T o AASHO T 180 - 57.
- Contenido de humedad durante la compactación; Una prueba cada 300 m²; emplear un sistema rápido y adecuado.
- Densidad en el terreno de los suelos compactados; una prueba cada 300 m²; Métodos: MOP E - 11A - 60T o ASTM D 1556 - 64 ó AASHO T 147 - 54.

La Interventoría podrá ordenar que los ensayos se modifiquen con mayor frecuencia e igualmente podrá ordenar la ejecución de pruebas diferentes a las citadas si lo considera necesario.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Se verificará las dimensiones del material instalado en planta y las cotas respectivas.

MATERIALES.

- Recebo común, previamente aprobado por la interventoría.
- Agua.

EQUIPO.

Todos los equipos deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del Interventor, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de las obras y al cabal cumplimiento de las exigencias de la presente especificación y de la correspondiente partida de trabajo.

- Retroexcavadora hidráulica cadenas 135 CV
- Camión caja fija con cisterna para agua de 10
- Compactador autoprop. De un cilindro vibra

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro cubico (M3) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye lo descrito en el numeral 7 alcance.

OTROS.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM 6.1.5	PROTECCIÓN DE CONCRETO SIMPLE F´C 21 MPA PARA CONDUCCIONES

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Relleno para protección de tuberías mediante concreto simple F´c 21 MPa de resistencia

característica, vibrado y colocado, totalmente terminado.

Se dispondrá para la protección de tuberías de concreto reforzado, como cama de apoyo y atraque hasta la mitad de su diámetro, según se indica en planos, para la cimentación de tuberías en zonas pavimentadas.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

La excavación de la zanja debe estar completamente ejecutada, con las pendientes y dimensiones apropiadas. Se debe verificar por parte de la interventoría que las zonas para la instalación de las capas de mejoramiento y nivelación inferiores estén listas.

Determinar las especificaciones del material a utilizar.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Consultar secciones tipo de zanjas en Planos.
- Verificar excavaciones.
- Verificar cotas de ejecución.
- Verificar excavación y capas de mejoramiento y nivelación.
- Verificar localización y dimensiones.
- Verificar plomos alineamientos y dimensiones.
- Vaciar concreto progresivamente, después de la revisión y aprobación de la Interventoría.
- El concreto se coloca lo más pronto posible y nunca después de 30 minutos de preparada la mezcla, excepto si se utilizan aditivos autorizados por la Interventoría, que garanticen su colocación después de ese tiempo.
- El concreto no debe descargarse verticalmente a una altura mayor de 1,20 m. Si es necesario colocarse a una altura mayor de 1,20 m, se utilizará rampas o canales construidas adecuadamente para evitar la segregación, colocándose en capas máximas de 45 cms.
- La velocidad de colocación deberá ser tal que no permita el endurecimiento entre las superficies de concreto y evitar de esta manera, la aparición de grietas o juntas de construcción y que no dañe además u ocasione desplazamientos de las formaletas o distorsiones en las varillas de refuerzo.
- Vibrado del concreto por medios manuales y mecánicos en posición vertical, con una duración no mayor a 15 segundos para lograr una buena densificación del concreto. El vibrador deberá penetrar la capa de concreto colocada previamente para que las dos capas se liguen adecuadamente. El vibrado podrá ser suplementado de ser necesario, mediante golpes externos en la formaleta con martillos de caucho o varilla lisa y con punta redondeada, mientras el concreto aún esté plástico y manejable.
- Curar concreto con agua limpia en forma continua durante 7 días.

ALCANCE.

Se dispondrá esta protección en el caso de ejecución de tuberías de concreto reforzado y marco ejecutado in situ, situados bajo zonas pavimentadas, tal y como se recoge en planos.

ENSAYOS A REALIZAR

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.

- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado previamente, en cuanto a la elaboración y manejo de los agregados, así como la manufactura, transporte, colocación, consolidación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas.
- Comprobar que los materiales por utilizar cumplan los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación.
- Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y mezcla de concreto durante el período de ejecución de las obras.
- Verificar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y medio ambiente.
- Tomar, de manera cotidiana, muestras de la mezcla elaborada para determinar su resistencia.
- Realizar medidas para determinar las dimensiones de la estructura y comprobar la uniformidad de la superficie.
- Medir, para efectos de pago, los volúmenes de obra satisfactoriamente ejecutados.
- Otros ensayos para concreto (NSR 10)

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Las indicadas en el “Procedimiento de Ejecución”.

MATERIALES.

Para el relleno de protección se adoptará concreto Simple f'c=21 MPa.

Las especificaciones para este material pueden ser consultadas en el ITEM correspondiente del presente proyecto.

- Líquido de curado para hormigón
- Concreto simple f'c=21 MPA / 3000 PSI / 210 kg/cm2

EQUIPO.

Los equipos y herramientas requeridos para la elaboración de concretos y la construcción, en este caso de rellenos de protección de dicho material pueden ser consultados en el ITEM correspondiente del presente proyecto.

- Bomba móvil sobre camión de concreto de 80
- Vibrador eléctrico para hormigón de 56 mm

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Norma NSR 10, normas sismo resistentes de la asociación Colombiana de la ingeniería sísmica. Normas ASTM

Normas del Instituto Colombiano de normas técnicas INCOTEC. Normativa técnica Colombiana

NTC.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro cúbico (m3) debidamente ejecutado y aprobado por la Interventoría, previa verificación de los resultados de los ensayos el cumplimiento de las tolerancias para aceptación y de los requisitos mínimos de acabados.

La medida será el resultado de cálculos realizados en sitio. El valor será el precio estipulado dentro del contrato e incluye:

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

OTROS.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6.2 TUBERÍAS Y CANALES PREFABRICADOS

6.2.1 TUBERÍA PVC CORRUGADA

ITEM 6.2.1.1	TUBERÍA PVC CORRUGADO 315mm

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Tubería de PVC para alcantarillado corrugada con unión campana espigo y con hidrosello de caucho. Este ítem comprende el suministro y la instalación de la tubería dentro de la zanja previamente excavada y nivelada como se indica en el aparte de ejecución de las obras. No incluye la excavación y el relleno para estas tuberías.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Transporte y Almacenamiento.

No se almacenarán tuberías y accesorios a la intemperie por espacios de tiempo prolongados. El ataque de los rayos ultravioleta (U.V.) afecta las propiedades del PVC, volviéndolos frágiles y vulnerables al impacto.

De ser necesario se utilizarán cubrimientos que permitan la circulación de aire al interior.

Las tuberías deben estar debidamente soportadas sobre toda su extensión. La superficie de apoyo debe estar libre de incrustaciones o elementos que puedan llegar a rayar o fracturar la tubería y deberán alternarse las campanas con espigos de tal forma que no se produzcan ovalamientos en dichos elementos.

La altura máxima permitida en el almacenamiento de tuberías es de 1.5 metros. Por encima de este valor se debe disponer de un nuevo soporte, con el fin de evitar las deformaciones sobre la

tubería.

Las campanas deben quedar libres e intercaladas con los espigos para evitar ovalamientos.

La protección de los sellos elastoméricos debe retirarse únicamente en el momento de la instalación.

Inspección de la Tubería y Tolerancia aceptable de Dimensiones:

Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de una Tubería PVC y de unos Empaques o Sellos que han sido fabricados cumpliendo rigurosamente con lo especificado en las Normas ICONTEC citadas y que han sido recibidos del Proveedor a satisfacción del INTERVENTOR, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados, descargados y almacenados en la Obra sin que sufran ningún deterioro. Previo a su instalación y directamente en Obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

Actividades previas a la Instalación.

Antes de iniciar la colocación de un tubo se debe asegurar el atraque del inmediatamente anterior, más aún en terreno con algún grado de pendiente, lo cual se logra mediante un relleno con material seleccionado compactado que se extienda desde la base ya construida hasta la mitad del diámetro exterior del tubo. El trabajo se facilita instalando las tuberías partiendo de las cotas más bajas hacia las cotas más altas.

La superficie de la tubería y sus accesorios se deben encontrar libres de lodos, polvo, tierra, arena. Fragmentos de roca, agua o cualquier otro material extraño, tanto exterior como interiormente. Al suspender la colocación de la tubería, las bocas de los tubos deben mantenerse taponadas para evitar que entren en ellos materiales extraños.

Las tuberías deben colocarse sobre una cimentación estable, y debe quedar soportada toda la longitud del tubo.

Previo a la instalación de la Tubería, se debe verificar el replanteo de hilos, niveles y pendientes, de acuerdo con lo definido en los Planos, Esquemas y Diseños del Proyecto o con lo definido por la Interventoría. Esta revisión incluye los Hiladeros, Mojones y Referencias que se propone utilizar el CONTRATISTA para la correcta instalación de la Tubería

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Elaboración de la zanja

Se debe asegurar la estabilidad de las paredes bajo todas las condiciones de trabajo utilizando sistema de entibado cuando se haga necesario, evitando que dificulte las labores de llenado y compactación.

Las características de la zanja serán las indicadas en el ITEM 6.1.1 “EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR DE CANALES Y ZANJAS, RETIRO Y DISPOSICIÓN”.

Con la previa autorización de la interventoría, se iniciará la instalación de la tubería desde la cámara de inspección de aguas abajo y siempre con las campanas hacia aguas arriba, utilizando para ello los materiales de instalación recomendados por el fabricante. Se debe tener especial cuidado en la limpieza de la campana y espigo de cada tubo, en evitar la instalación de tuberías sobre fundaciones saturadas o con flujos de agua y en taponar y proteger adecuadamente los extremos de la tubería instalada al finalizar cada jornada laboral.

La unión entre tubos es del tipo mecánica de campana y espigo, con sellos flexibles debidamente ubicados y lubricados que cumplan con lo especificado por el fabricante y por la Norma ASTM C-443-65.

Bajo ninguna circunstancia se permitirán tuberías "puenteadas" o levantadas con cuñas; el CONTRATISTA está en la obligación de verificar que cada tubo quede correcta y totalmente apoyado sobre su fundación.

Deben conservarse las separaciones mínimas permitidas con otros servicios públicos de acuerdo con la regulación vigente.

Durante todo el proceso de instalación de la tubería, debe existir un estricto control por parte del CONTRATISTA, de manera que se garantice la estanqueidad de la red y que en toda su longitud se cumplan los alineamientos y pendientes diseñados o definidos por la Interventoría. El CONTRATISTA debe tener muy en cuenta que la revisión final y aprobación de la red de alcantarillado o colector construido, se realizará una vez concluidos los rellenos y directamente por la interventoría de la Aerocivil, mediante la evaluación del video obtenido con su unidad de diagnóstico. En atención a lo anterior, el CONTRATISTA será el responsable de realizar, a su costo, las correcciones, reparaciones o incluso reconstrucciones a que haya lugar por causa de la instalación defectuosa de la tubería y/o de sus empalmes, sin que ello dé lugar a ampliaciones de plazo y/o pagos adicionales cuando sea necesario cortar tubos, esto debe efectuarse de manera tal que el corte resultante sea limpio y exacto, libre de irregularidades y que quede una superficie lisa a noventa grados con el eje del tubo, o el accesorio siguiente.

En los sitios donde sea necesario cruzar vigas de cimentación o vigas estructurales deberá dejarse un pase en tubería de mayor diámetro o recubrir la tubería con material blando que la aísle de los esfuerzos estructurales. La colocación de estos pases se debe hacer en coordinación con el Ingeniero de estructuras.

Control del Agua

Debe impedirse en todo momento que entre agua a la zanja. En caso de nivel freático en el área de trabajo, realice el desagüe correspondiente para mantener el nivel de agua por debajo de la base del tubo y garantizar la estabilidad de la excavación.

Relleno de la zanja

El fondo de la zanja debe estar libre de piedras, permitiendo que la tubería quede apoyada sobre toda la superficie garantizando la pendiente de diseño con una base firme y estable de 10 cm.

Para el confinamiento, el material debe ser colocado y compactado con pisón de mano hasta la mitad del diámetro del tubo.

El tamaño máximo de partículas para éste debe ser de 1½" a fin de evitar daños en las paredes del tubo.

Para el relleno de la zanja se adoptarán las especificaciones de los ITEM específicos recogidos en el presente documento. Se tendrá especial cuidado en que el equipo de compactación no entre en contacto con el tubo y lo dañe.

Uniones

Para la unión mecánica debe aplicarse lubricante en el extremo del tubo (espigo) y en la parte inferior de la campana. Este lubricante es un producto elaborado a base de aceites vegetales el cual permite el fácil desplazamiento del tubo con el sello elastomérico dentro de la campana.

ALCANCE.

El trabajo descrito incluye el suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería de PVC, con los diámetros, alineamientos, cotas y pendientes mostrados en los planos u ordenados por el Interventor; comprende, además, el suministro de los materiales para las juntas y su colocación.

En el presente proyecto se utilizan las tuberías de PVC corrugado para el vertido de la red de drenaje subterráneo a la red general de drenaje del Aeropuerto y para la incorporación de parte de las aguas lluvias del deprimido a la estación de bombeo proyectada. Los diámetros adoptados son los siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN

	TUBERÍA PVC CORRUGADO 315 mm
	Colector de saneamiento enterrado de PVC corrugado, DN 315 mm. y de unión por junta elástica, según NTC 3722. Colocado en zanja.
	TUBERÍA PVC CORRUGADO 200 mm
	Colector de saneamiento enterrado de PVC corrugado, DN 200 mm. y de unión por junta elástica, según NTC 3722. Colocado en zanja.

ENSAYOS A REALIZAR

Se verificará el cumplimiento de las especificaciones de construcción aquí indicadas y las estipuladas por el fabricante, las cuales figuran en los catálogos técnicos.

Se deberá realizar verificación minuciosa de las cotas y pendientes de instalación de todas las tuberías.

Los gastos de reparaciones debido a la mala calidad y fallas en la instalación de las tuberías son por cuenta del Contratista.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Las tuberías y accesorios deberán cumplir las normas ICONTEC para su construcción e instalación.

El diámetro, espesor de paredes y longitud de cada tubo deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.

La tubería no podrá tener fisuramientos ni roturas.

Los sellos o empaques deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos.

Las demás especificaciones y tolerancias establecidas en las Normas ASTM e ICONTEC arriba citadas.

Cuando el suministro de la tubería lo haga el CONTRATISTA, la Interventoría podrá ordenar los muestreos y ensayos que considere pertinentes como prerrequisito para la aprobación y autorización de uso de la tubería propuesta. Todos estos ensayos deberán ser pagados por el CONTRATISTA y la aprobación que de ellos se derive, no aminora o exime de su responsabilidad por la calidad, estabilidad y durabilidad de la Obra construida.

Las Tuberías que no cumplan con lo arriba citado serán rechazadas y no podrán ser instaladas en la obra.

MATERIALES.

Las tuberías a emplear serán de PVC corrugado para alcantarillado con unión campana espigo y con hidrosello de caucho.

- Lubricante tubos PVC j.elástica
- Tub.PVC RDE41 d=315mm

EQUIPO.

Se requieren los equipos necesarios para el transporte y colocación de las tuberías en el sitio de las obras.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

NTC 3722

ASTM C-443-65

Especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado. Catálogos del fabricante

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye lo descrito en el numeral 7 alcance.

ITEM	**DESCRIPCION**	**UND**
	TUBERÍA PVC CORRUGADO 315 mm	ML
	TUBERÍA PVC CORRUGADO 200 mm	ML

OTROS.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato

6.2.2 TUBERÍA PEAD

ITEM 6.2.2.1	TUBERÍA PEAD PE 100 6 ATM DN=400MM

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Tubería de Polietileno de Alta Densidad para conducciones a presión. Este ítem comprende el suministro y la instalación de la tubería según las indicaciones de los Planos y la previa aprobación del interventor.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

- Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.
- La superficie exterior de la tubería debe ser lisa sin grietas ni defectos en los extremos que impidan un sellado hermético. Se debe limpiar todo el aceite, la grasa, la pintura suelta y la suciedad.
- Verificar la disponibilidad del equipo polifusor para realizar las uniones de tubería y

accesorios, y el punto de conexión del equipo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Introducir uniones o accesorios
- Instalar el tramo de tubería
- Conectar las uniones o accesorios al Electrofusor
- Calentar tanto el tubo como el accesorio a una temperatura de 260°C en el polifusor.
- Luego de unos segundos, el tubo y el accesorio se retiran y se unen.
- El polifusor es una herramienta eléctrica que funciona a 110V, y mantiene la temperatura de fusión automáticamente. Con este tipo de unión se logra una unión molecular, dando como resultado una sola pieza entre el accesorio y el tubo.
- La tubería se anclará mediante el uso de abrazaderas.

ALCANCE.

El trabajo descrito incluye el suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería de PEAD PE 100, con los diámetros, alineamientos, cotas y pendientes mostrados en los planos u ordenados por el Interventor; comprende, además, el suministro de los materiales para las juntas y su colocación.

En el presente proyecto se utilizan las tuberías de PEAD para el bombeo del agua de lluvia generada en el deprimido hasta la red general de drenaje del Aeropuerto El Dorado, en este caso, la conducción discurre entre la estación de bombeo y una de las cunetas adosadas a las nuevas calles de rodadura. El diámetro adoptado es el siguiente:

ITEM	DESCRIPCIÓN
	COND. PEAD PE 100 6 ATM DN=400MM.
	Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 400 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 6 bar, suministrada en barras, colocada en zanja, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, según norma NTC 4585.

Se incluyen además los elementos necesarios para permitir que la tubería quede adosada verticalmente a la pared de apoyo (abrazaderas).

ENSAYOS A REALIZAR

Se verificará el cumplimiento de las especificaciones de construcción aquí indicadas y las estipuladas por el fabricante, las cuales figuran en los catálogos técnicos.

Se deberá realizar verificación minuciosa de las cotas y pendientes de instalación de todas las tuberías.

Pruebas de presión

1. Posterior a la colocación de la tubería ya instalada, debe someterse a unas pruebas de presión para verificar su hermeticidad.

2. Se recomienda hacer estas pruebas cada 500 metros lineales de tubería instalada. La prueba deberá ser como mínimo de 1.5 veces la presión nominal de trabajo máxima a la que las Tuberías vayan a estar sometidas de acuerdo con el diseño.

3. Se debe llenar lentamente de agua el tramo que se va a probar de abajo hacia arriba, manteniendo abiertos los elementos por donde sale el aire. Estos se cerrarán después de verificar

que no existe aire en la línea.

4. En el momento de lograr una presión estable, se dejará de 30 minutos a 1 hora y se considerará satisfactoria la prueba cuando durante este tiempo, el manómetro no indique caída de presión.

5. De la misma forma, se pueden hacer pruebas de presión con aire presurizando la línea en uno de los extremos.

6. La prueba se considera satisfactoria si la presión no varía por debajo de la raíz de P/5, siendo P la presión de prueba en PSI.

Las pruebas de presión se llevarán a cabo después de haber realizado los anclajes en todos los accesorios y cambios de dirección.

Los gastos de reparaciones debido a la mala calidad y fallas en la instalación de las tuberías son por cuenta del Contratista.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Dimensiones y tolerancias

Las especificaciones en cuanto a dimensiones y tolerancias se rigen por la Norma Técnica Colombiana 4585 en lo referente a:

- Diámetro exterior.
- Espesor de pared.
- Variaciones o tolerancias del espesor de pared.
- Resistencia hidrostática
- Las resistencias hidrostáticas serán las de la tabla de acuerdo con la Norma Técnica Colombiana 4585.

MATERIALES.

Las tuberías a emplear serán de PEAD PE 100, polietileno de alta densidad. Se incluyen además todos los elementos necesarios para las uniones y las abrazaderas para su colocación vertical.

- Tub.polietileno a.d. pe100 6 atm dn=400mm.

EQUIPO.

Se requieren los equipos necesarios para el transporte y colocación de las tuberías en el sitio de las obras, así como la ejecución de las uniones y su colocación mediante abrazaderas.

- Retroexcavadora hidáulica cadenas 135 CV

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Normas ICONTEC (NTC 4585)

Especificaciones y reglamentos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado. Catálogos del fabricante

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye lo descrito en el numeral 7 alcance.

OTROS.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6.2.3 CANALES PREFABRICADS HORMIGON POLIMERO

ITEM 6.2.3.1	CANAL PREFABRICADO (H=300 MM)

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Canales y sumideros prefabricados de hormigón polímero, para drenaje lineal e instalación enterrada de ACO SDRAIN o equivalente.

Presentan distintas características en función de su ubicación (clase de carga de las rejas) y su capacidad hidráulica (diferentes profundidades):

- Clase D400:

- Carga de prueba 400 kN – 40 t.

- Para zonas de acceso a vías rápidas, drenajes en calles y carreteras, y zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.

- Clase F900

- Carga de prueba 900 kN – 90 t.

- Para zonas de altas cargas, en zonas de paso de aeronaves.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

- Los canales y/o sumideros se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, con paletizado seguro que evite roturas en transporte y agilice la colocación en obra.
- Los canales y/o sumideros se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.
- Los canales y/o sumideros y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los canales y/o sumideros, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Los canales y/o sumideros y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.
- Los canales y/o sumideros deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:

- Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- La trazabilidad (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el canales y/o sumideros o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los canales y/o sumideros y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realizará con los ensayos marcados en la normativa vigente.
- Previamente a la colocación de los canales y/o sumideros es necesario realizar la excavación del terreno.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Los canales se diseñan con el fin de conseguir que el proceso de instalación sea lo más barato y rápido posible, para ello disponen de los siguientes elementos:

- Rejas con fijación sin tornillos (Reducción de hasta un 70% del tiempo de montaje) o con fijaciones simples.
- Canales que cumplen los test de clase de carga sin requerir mallazo.
- Canales que soportan realmente el tráfico de la clase de carga requerida, sin requerir clases de carga superiores.
- Bastidores UltraSteel de alto agarre al concreto.
- Junta de sellado que permite una instalación rápida y de acabado profesional.
- Canales con machihembrado para facilitar la instalación.

ALCANCE.

El trabajo descrito incluye el suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de canales y sumideros prefabricados de hormigón polímero, para drenaje lineal e instalación enterrada de ACO SDRAIN o equivalente.

Con las dimensiones, alineamientos, cotas y pendientes mostrados en los planos u ordenados por el Interventor; comprende, además, el suministro de todos los elementos que los componen. Tal y como se describe a continuación, para cada uno de los ITEM específicos utilizados.

En el presente proyecto se utilizan dichos canales para el drenaje de la zona del deprimido y de algunas zonas de las calles de rodadura proyectadas donde se dispone de espacio reducido para la evacuación del agua.

Los elementos utilizados así como las características de cada uno de ellos son los siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN
	CANAL PREFABRICADO (H=300 MM)
	Canal de drenaje lineal para instalación enterrada, de hormigón polímero, con bastidor de fundición y rejas de fundición dúctil atornilladas sobre bastidor en 8 puntos. Clase de carga D400 según UNE EN 1433. Preforma rompible en la base para unión tubo salida vertical DN 200. Dimensiones
	exteriores: 0,36 m x 0,30 m ACO SDRAIN o equivalente
	CANAL PREFABRICADO TIPO 6 (H=300 MM)
	Canal de drenaje lineal para instalación enterrada, de hormigón polímero, con bastidor de fundición y rejas de fundición dúctil con sistema de fijación rápida tipo POWERLOCK. Clase de carga F900 (90 Tn) según UNE En 1433. Preforma rompible en la base para unión tubo salida vertical DN 200. Dimensiones exteriores: 0,36 m x 0,30 m. ACO SDRAIN o equivalente
	CANAL PREFABRICADO TIPO 6 (H=400 MM)
	Canal de drenaje lineal para instalación enterrada, de hormigón polímero, con bastidor de fundición y rejas de fundición dúctil con sistema de fijación rápida tipo POWERLOCK. Clase de carga F900 (90 Tn) según UNE En 1433. Preforma rompible en la base para unión tubo salida vertical DN 200. Dimensiones exteriores: 0,36 m x 0,40 m. ACO SDRAIN o equivalente
	CANAL PREFABRICADO TIPO 6 (H=450 MM)
	Canal de drenaje lineal para instalación enterrada, de hormigón polímero, con bastidor de fundición y rejas de fundición dúctil con sistema de fijación rápida tipo POWERLOCK. Clase de carga F900 (90 Tn) según UNE En 1433. Preforma rompible en la base para unión tubo salida vertical DN 200. Dimensiones exteriores: 0,36 m x 0,45 m. ACO SDRAIN o equivalente
	CANAL PREFABRICADO TIPO 6 (H=500 MM)
	Canal de drenaje lineal para instalación enterrada, de hormigón polímero, con bastidor de fundición y rejas de fundición dúctil con sistema de fijación rápida tipo POWERLOCK. Clase de carga F900 (90 Tn) según UNE En 1433. Preforma rompible en la base para unión tubo salida vertical DN 200. Dimensiones exteriores: 0,36 m x 0,50 m. ACO SDRAIN o equivalente
	SUMIDERO PREFABRICADO HORM POL
	Sumidero para canal de drenaje lineal para instalación enterrada H400 mm de Hormigón Polímero, con bastidor de fundición y reja de fundición dúctil clase de carga F900 (900 kN) con sistema de fijación rápida tipo Powerlock®. Formado por dos partes desmontables, cabeza de sumidero canal y fondo sumidero con junta estanca labiolaberíntica para salida tubo DN300. ACO SDRAIN o equivalente

ENSAYOS A REALIZAR

Se verificará el cumplimiento de las especificaciones de construcción aquí indicadas y las estipuladas por el fabricante, las cuales figuran en los catálogos técnicos.

Se deberá realizar verificación minuciosa de las cotas y pendientes de instalación de todos los canales y sumideros.

Los gastos de reparaciones debido a la mala calidad y fallas en la instalación de las tuberías son por cuenta del Contratista.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Los canales y sumideros deberán cumplir las normas EN1433 para su construcción e instalación. Los canales y/o sumideros no podrán tener fisuramientos ni roturas.

Los sellos o empaques deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos.

Los elementos que no cumplan con lo arriba citado serán rechazados y no podrán ser instaladas en la obra.

MATERIALES.

Los canales y sumideros descritos son de hormigón polímero e incluyen todos los elementos relacionados en el numeral 7 de la presente especificación en función de cada uno de los elementos adoptados.

- Canal prefabricado hor pol 360 x 300 con reji
- Tapa comienzo de tramo

EQUIPO.

Se requieren los equipos necesarios para el transporte y colocación de los canales y sumideros en el sitio de las obras

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Normas EN1433

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Los canales se medirán y pagarán por metro lineal (ml). Los sumideros se medirán y pagarán por metro lineal (ml).

Ambos elementos debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye lo descrito en el numeral 7 alcance.

ITEM	DESCRIPCION	UND
	CANAL PREFABRICADO (H=300 MM)	ML
	CANAL PREFABRICADO TIPO 6 (H=300 MM)	ML
	CANAL PREFABRICADO TIPO 6 (H=400 MM)	ML

	CANAL PREFABRICADO TIPO	6 (H=450 MM)	ML
	CANAL PREFABRICADO TIPO	6 (H=500 MM)	ML
	SUMIDERO PREFABRICADO HORM POL		ML

OTROS.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM 6.2.3.2	SUMIDERO PREFABRICADO CONCRETO POLÍMERO

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Canales y sumideros prefabricados de hormigón polímero, para drenaje lineal e instalación enterrada de ACO SDRAIN o equivalente.

Presentan distintas características en función de su ubicación (clase de carga de las rejas) y su capacidad hidráulica (diferentes profundidades):

Clase D400:

- Carga de prueba 400 kN – 40 t.
- Para zonas de acceso a vías rápidas, drenajes en calles y carreteras, y zonas de aparcamiento para todo tipo de vehículos.

Clase F900

- Carga de prueba 900 kN – 90 t.
- Para zonas de altas cargas, en zonas de paso de aeronaves.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Los canales y/o sumideros se deben suministrar a pie de obra en camiones con suelo plano, con paletizado seguro que evite roturas en transporte y agilice la colocación en obra.

Los canales y/o sumideros se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc., y de forma que no queden tramos salientes innecesarios.

Los canales y/o sumideros y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte.

Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los canales y/o sumideros, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

Los canales y/o sumideros y accesorios se deben cargar y descargar cuidadosamente.

Los canales y/o sumideros deben estar marcados a intervalos máximos de 1 m y al menos una vez por accesorio, con:

Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.

La trazabilidad (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más

de una).

Los caracteres de marcado deben estar impresos o grabados directamente sobre el canal y/o sumideros o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra

El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente en el comportamiento funcional del tubo o accesorio.

Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del tubo o accesorio.

El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.

Los canales y/o sumideros y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realizará con los ensayos marcados en la normativa vigente.

Previamente a la colocación de los canales y/o sumideros es necesario realizar la excavación del terreno.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Los canales se diseñan con el fin de conseguir que el proceso de instalación sea lo más barato y rápido posible, para ello disponen de los siguientes elementos:

- Rejas con fijación sin tornillos (Reducción de hasta un 70% del tiempo de montaje) o con fijaciones simples.
- Canales que cumplen los test de clase de carga sin requerir mallazo.
- Canales que soportan realmente el tráfico de la clase de carga requerida, sin requerir clases de carga superiores.
- Bastidores UltraSteel de alto agarre al concreto.
- Junta de sellado que permite una instalación rápida y de acabado profesional.

Canales con machihembrado para facilitar la instalación.

ALCANCE.

El trabajo descrito incluye el suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de canales y sumideros prefabricados de hormigón polímero, para drenaje lineal e instalación enterrada de ACO SDRAIN o equivalente.

Con las dimensiones, alineamientos, cotas y pendientes mostrados en los planos u ordenados por el Interventor; comprende, además, el suministro de todos los elementos que los componen. Tal y como se describe a continuación, para cada uno de los ITEM específicos utilizados.

En el presente proyecto se utilizan dichos canales para el drenaje de la zona del deprimido y de algunas zonas de las calles de rodadura proyectadas donde se dispone de espacio reducido para la evacuación del agua.

Los elementos utilizados así como las características de cada uno de ellos son los siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN
	CANAL PREFABRICADO (H=300 MM)

	Canal de drenaje lineal para instalación enterrada, de hormigón polímero, con bastidor de fundición y rejas de fundición dúctil atornilladas sobre bastidor en 8 puntos. Clase de carga D400 según UNE EN 1433. Preforma rompible en la base para unión tubo salida vertical DN 200. Dimensiones exteriores: 0,36 m x 0,30 m ACO SDRAIN o equivalente
	CANAL PREFABRICADO TIPO 6 (H=300 MM)
	Canal de drenaje lineal para instalación enterrada, de hormigón polímero, con bastidor de fundición y rejas de fundición dúctil con sistema de fijación rápida tipo POWERLOCK. Clase de carga F900 (90 Tn) según UNE En 1433. Preforma rompible en la base para unión tubo salida vertical DN 200. Dimensiones exteriores: 0,36 m x 0,30 m. ACO SDRAIN o equivalente
	CANAL PREFABRICADO TIPO 6 (H=400 MM)
	Canal de drenaje lineal para instalación enterrada, de hormigón polímero, con bastidor de fundición y rejas de fundición dúctil con sistema de fijación rápida tipo POWERLOCK. Clase de carga F900 (90 Tn) según UNE En 1433. Preforma rompible en la base para unión tubo salida vertical DN 200. Dimensiones exteriores: 0,36 m x 0,40 m. ACO SDRAIN o equivalente
	CANAL PREFABRICADO TIPO 6 (H=450 MM)
	Canal de drenaje lineal para instalación enterrada, de hormigón polímero, con bastidor de fundición y rejas de fundición dúctil con sistema de fijación rápida tipo POWERLOCK. Clase de carga F900 (90 Tn) según UNE En 1433. Preforma rompible en la base para unión tubo salida vertical DN 200. Dimensiones exteriores: 0,36 m x 0,45 m. ACO SDRAIN o equivalente
	CANAL PREFABRICADO TIPO 6 (H=500 MM)
	Canal de drenaje lineal para instalación enterrada, de hormigón polímero, con bastidor de fundición y rejas de fundición dúctil con sistema de fijación rápida tipo POWERLOCK. Clase de carga F900 (90 Tn) según UNE En 1433. Preforma rompible en la base para unión tubo salida vertical DN 200. Dimensiones exteriores: 0,36 m x 0,50 m. ACO SDRAIN o equivalente
	SUMIDERO PREFABRICADO HORM POL
	Sumidero para canal de drenaje lineal para instalación enterrada H400 mm de Hormigón Polímero, con bastidor de fundición y reja de fundición dúctil clase de carga F900 (900 kN) con sistema de fijación rápida tipo Powerlock®. Formado por dos partes desmontables, cabeza de sumidero canal y fondo sumidero con junta estanca labiolaberíntica para salida tubo DN300. ACO SDRAIN o equivalente

ENSAYOS A REALIZAR

Se verificará el cumplimiento de las especificaciones de construcción aquí indicadas y las

estipuladas por el fabricante, las cuales figuran en los catálogos técnicos.

Se deberá realizar verificación minuciosa de las cotas y pendientes de instalación de todos los canales y sumideros.

Los gastos de reparaciones debido a la mala calidad y fallas en la instalación de las tuberías son por cuenta del Contratista.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Los canales y sumideros deberán cumplir las normas EN1433 para su construcción e instalación. Los canales y/o sumideros no podrán tener fisuramientos ni roturas.

Los sellos o empaques deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cizalladuras o estrechamientos.

Los elementos que no cumplan con lo arriba citado serán rechazadas y no podrán ser instaladas en la obra.

MATERIALES.

Los canales y sumideros descritos son de hormigón polímero e incluyen todos los elementos relacionados en el numeral 7 de la presente especificación en función de cada uno de los elementos adoptados.

- Cabeza sumidero prefabricado hor pol con r
- Fondo sumidero prefabricado hor pol

EQUIPO.

Se requieren los equipos necesarios para el transporte y colocación de los canales y sumideros en el sitio de las obras.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Normas EN1433

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Los canales se medirán y pagarán por metro lineal (ml). Los sumideros se medirán y pagarán por metro lineal (ml).

Ambos elementos debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye lo descrito en el numeral 7 alcance.

ITEM	DESCRIPCION	UND
	CANAL PREFABRICADO (H=300 MM)	ML
	CANAL PREFABRICADO TIPO 6 (H=300 MM)	ML
	CANAL PREFABRICADO TIPO 6 (H=400 MM)	ML

	CANAL PREFABRICADO TIPO 6 (H=450 MM)	ML
	CANAL PREFABRICADO TIPO 6 (H=500 MM)	ML
	SUMIDERO PREFABRICADO HORM POL	ML

OTROS.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6.3 POZOS, ARQUETAS Y SUMIDEROS

6.3.1 CAJAS

ITEM 6.3.1.1 6.3.1.2 6.3.1.3	CAJAS DE CONCRETO REFORZADO

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en la ejecución de cajas de drenaje para conexión de cunetas, colectores y otros elementos de la red general de drenaje. Presentan diferentes dimensiones en función de la función a desempeñar, de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto o lo que establezca el Interventor.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Antes de la ejecución deberán marcarse topográficamente la alineación de la caja contando con el visto bueno del Interventor.

Deberá llevarse a cabo previamente, la preparación y excavación del terreno base, según lo indicado en las especificaciones correspondientes al ITEM 6.1.1 del presente documento.

Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el CONTRATISTA notificará por escrito al Interventor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación.

La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado el encofrado, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que han de quedar contra el concreto. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra

sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método puede no ser el adecuado.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Una vez realizada la excavación se realiza una solera de concreto fck=28 MPa y acero de refuerzo de Grado 60 y posteriormente los muros laterales de la caja.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

En el caso que el Proyecto lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación en tongadas de 30 cm, compactando las mismas con un pistón manual.

Finalmente se procederá a la limpieza de la zona afectada y colocación de la tapa.

ALCANCE.

Ejecución de cajas de drenaje, incluido suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transportes, descargues y mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, quedando la unidad totalmente terminada.

Este ítem incluye formaletas, acarreo, vaciado, vibrado y curado del concreto; así como desencofrado de los elementos y el acero para su construcción.

Se incluyen, además, las tapas y rejillas en los casos indicados en la tabla siguiente.

Todo ello con las dimensiones, alineamientos y cotas mostrados en los planos u ordenados por el Interventor. Tal y como se describe a continuación, para cada uno de los ITEM específicos utilizados correspondientes a las tres cajas propuestas, de las que se muestran sus características y dimensiones.

ITEM	DESCRIPCIÓN
	ARQUETA/CAJA DEPRIMIDO
	Arqueta de concreto reforzado de dimensiones indicadas en planos, formada con concreto reforzado f´c 28 MPa, incluso acero, encofrado y desencofrado, totalmente terminada.
	ARQUETA/CAJA PARA DRENAJE
	Arqueta de concreto reforzado de dimensiones exteriores 3,10 m x 2,50 m, y profundidades hasta 3,20 m, formada con concreto reforzado f´c 28 MPa, incluso acero, encofrado y desencofrado, totalmente terminada. Incluso rejilla de fundición dúctil D-400.
	ARQUETA/CAJA PARA DRENAJE SUBTERRÁNEO
	Arqueta de concreto reforzado de dimensiones exteriores 1,00 m x 1,00 m, y profundidades hasta 1,50 m, formada con concreto reforzado f´c 28 MPa, incluso acero, encofrado y desencofrado, totalmente terminada. Incluye tapa tipo NORINCO o similar Clase F-900 de dimensiones 0,85 m x 0,85 m.

ENSAYOS A REALIZAR

La resistencia mínima a la compresión para el concreto, debe ser de 280 kg/cm² (4000 psi). Esta resistencia se debe verificar mediante ensayos de laboratorio de los cilindros tomados de varias bachadas, de acuerdo con la norma ICONTEC 673.

Se realizarán ensayos de cilindros, con edades de 7, 14 y 28 días, calculando por proyección para las 2 primeras, la resistencia que tendrá el concreto a los 28 días.

La resistencia promedio de los ensayos de los cilindros debe ser superior o por lo menos igual a la especificada en el diseño más 85 kg/cm2.

El costo de todos los ensayos de laboratorio, ordenados por CODENSA S.A. ESP, para el control de calidad del concreto, correrá por cuenta del fabricante.

Todos los ensayos de los materiales y del concreto en sí, se deben realizar de acuerdo con la norma ICONTEC correspondiente.

El cemento debe cumplir con las normas ICONTEC 121 y 321.

El cemento analizado debe corresponder a aquel sobre el cual se base la dosificación del concreto, que se va a utilizar en la fabricación de la CAJA.

Los agregados para el concreto deben cumplir con la norma ICONTEC 174.

El agregado grueso o grava, tendrá un tamaño máximo de 19 mm y mínimo de 10 mm.

El agregado fino o arena se debe lavar, y quedar libre de sustancias químicas, orgánicas o de cualquier naturaleza, que puedan perjudicar las características físicas de la mezcla.

El agua utilizada en la mezcla del concreto, debe estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materias orgánicas u otras sustancias perjudiciales para el concreto o el acero de refuerzo y ajustarse a lo especificado en el capítulo C.3.4 del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes. Decreto 33 de 1998.

Para el Ensayo de la resistencia del concreto a la compresión, el fabricante o proveedor debe preparar cuatro cilindros diarios, de acuerdo con la norma ICONTEC 673 (ASTM C39) “Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros normales de concreto”. De estos cilindros diarios, se enviarán dos al laboratorio y se ensayarán a edades de 7 y 14 días. En caso que la resistencia de los 7 y 14 días, proyectada a los 28 días sea menor que f'cmin + 85 kg/cm2, se deberán ensayar los otros dos cilindros a los 28 días. Se halla la resistencia promedio de los cuatro cilindros y se verifica si cumple el requisito anterior. Si no cumple, se rechazará la producción del día en que fueron tomadas las cuatro muestras. Los resultados de los ensayos de estos cilindros se deberán suministrar al comprador para su conocimiento y control, y deben realizarse por un laboratorio aprobado por el comprador.

Es obligación del fabricante realizar las siguientes pruebas de tapas, marcos y ensayos de materiales:

1. Diseño de la mezcla incluyendo el análisis fisicoquímico del agua.
2. Ensayo de tracción del acero.
3. Ensayo de resistencia a la compresión de los cilindros de concreto.
4. Ensayo de pruebas dimensional
5. Inspección visual

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las cajas no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos del Proyecto.

Se acepta una tolerancia en la longitud, ancho y alto de la tapa y el marco de ± 3 milímetros

MATERIALES.

Alambre recocido de diámetro 1,3 mm

Acero de 60.000 PSI

Encofrado

Concreto simple de regularización f'c=10 MPA - 1420 psi - 100 kg/cm2

Concreto (280 kg/cm2) / 4000 psi / 28 MPA

Pate poliprop.33x16cm.ø=25mm.

Rejilla fundición d400 (1,00 m x 0,36 m)

EQUIPO.

Aguja neumática s/compresor d=80mm.

Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar

Autobomba concreto h.40 m3,pluma<=32m.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Normas CS

Normas ASTM mencionadas anteriormente.

Norma INCOTEC

Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías INVIAS 2007

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Las cajas para la red de drenaje se medirán por unidades realmente ejecutadas en obra, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de las cajas se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir los costos de todos los materiales que conforman la caja, su fabricación, desperdicios, almacenamiento y transporte de materiales hasta el sitio de instalación; las mediciones topográficas requeridas, la excavación, el transporte y disposición en los sitios que defina el Interventor de los materiales excavados; todo costo

adicional necesario para el correcto cumplimiento de esta especificación.

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

ITE	DESCRIPCIO	UN

M	N	D
	ARQUETA/CAJA DEPRIMIDO	UN
	ARQUETA/CAJA PARA DRENAJE	UN
	ARQUETA/CAJA PARA DRENAJE SUBTERRÁNEO	UN

OTROS.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6.3.2 POZOS DE BOMBEO

ITEM 6.3.2.1 6.3.2.2	TAPA SERVOASISTIDA PARA POZO DE BOMBEO

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Consiste en el suministro y colocación de tapas servoasistidas de las dimensiones indicadas en numerales posteriores, para salida y entrada de bombas y para acceso a caja de válvulas del pozo de bombeo proyectado en el deprimido del Aeropuerto ElDorado.

Las tapas se colocarán de acuerdo con las especificaciones y detalles y secciones consignados en los planos. Serán en acero lagrimado galvanizado y clase de carga B125.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

No se precisan

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Se instalarán de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

ALCANCE.

Este ítem comprende el suministro y la instalación de las tapas servoasistidas.

Las tapas utilizadas, así como las dimensiones de cada una de ellas son las siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN
	TAPA SERVOASISTIDA 1,00 M X 1,50 M PARA POZO BOMBEO

	Tapa servoasistida de 1,00 m x 1,50 m para manejo de equipos de bombeo. Totalmente instaladas.
	TAPA SERVOASISTIDA 0,60 M X 0,80 M PARA POZO BOMBEO
	Tapa servoasistida de 0,60 m x 0,80 m para acceso a arqueta de válvulas en el pozo de bombeo. Totalmente instaladas.

ENSAYOS A REALIZAR

Se verificará el adecuado funcionamiento de las mismas

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

No se precisan.

MATERIALES.

- Tapa servoasistida 0,60 m x 0,80 m

EQUIPO.

Equipo necesario para la instalación.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

No aplica.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por unidad (und) debidamente instalada y aprobada por la Interventoría.

El valor será el precio estipulado dentro del contrato e incluye lo descrito en el numeral 7 alcance.

OTROS.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6.3.3 POZOS MANPOSTERIA

ITEM 6.3.3.1 6.3.3.2	POZO INSPECCION ALCANTARILLADO ALTURA 2.00 MT – RECALCE POZO INSPECCION ALCANTARILLADO ALTURA 1 MT

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en la ejecución de cajas de drenaje para conexión de cunetas, colectores y otros elementos de la red general de drenaje. Presentan diferentes dimensiones en función de la función a desempeñar, de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto o lo que establezca el Interventor, además el realce de las cajas existentes que se requieran para cumplir con las cotas de trabajo establecidas en los diseños.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Antes de la ejecución deberán marcarse topográficamente la alineación de la caja contando con el visto bueno del Interventor.

Deberá llevarse a cabo previamente, la preparación y excavación del terreno base, según lo indicado en las especificaciones correspondientes al ITEM 6.1.1 del presente documento.

Por lo menos cuarenta y ocho (48) horas antes de iniciar cualquier actividad de la obra, el CONTRATISTA notificará por escrito al Interventor al respecto, para que éste verifique y apruebe los sitios de colocación.

La colocación no podrá comenzar, mientras el Interventor no haya aprobado la preparación de las superficies que han de construirse. Dichas superficies deberán encontrarse completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, partículas sueltas y cualquier otra sustancia perjudicial. La limpieza puede incluir el lavado por medio de chorros de agua y aire, excepto para superficies de suelo o relleno, para las cuales este método puede no ser el adecuado.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Una vez realizada la excavación se realiza una solera de concreto fck=28 MPa y acero de refuerzo de Grado 60 y posteriormente los muros laterales de la caja. Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

En el caso que el Proyecto lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación en tongadas de 30 cm, compactando las mismas con un pistón manual.

Finalmente se procederá a la limpieza de la zona afectada y colocación de la tapa.

ALCANCE.

Ejecución de cajas de drenaje, incluido suministro, almacenamiento, desperdicios, cargues, transportes, descargues y mezclas de todos los materiales constitutivos de la mezcla cuya fórmula de trabajo se haya aprobado, quedando la unidad totalmente terminada.

Este ítem incluye formaletas, acarreo, vaciado, vibrado y curado del concreto; así como desencofrado de los elementos y el acero para su construcción.

Se incluyen, además, las tapas y rejillas en los casos indicados en la tabla siguiente.

Todo ello con las dimensiones, alineamientos y cotas mostrados en los planos u ordenados por el Interventor. Tal y como se describe a continuación, para cada uno de los ITEM específicos utilizados correspondientes a las tres cajas propuestas, de las que se muestran sus características y dimensiones.

ITEM	DESCRIPCIÓN
	POZO INSPECCION ALCANTARILLADO ALTURA 2.00 MT
	Arqueta de mampostería de dimensiones exteriores 1.50 – 2,00m, x 1,50 – 2,00 m, y profundidades hasta 2,00 m, formada con concreto reforzado f´c 28 MPa, incluso acero, encofrado y desencofrado, totalmente terminada. Incluso rejilla de fundición dúctil D-400. Y muros en mampostería
	RECALCE POZO INSPECCION ALCANTARILLADO ALTURA 1 MT
	Arqueta de mampostería de dimensiones exteriores 1.50 – 2,00m, x 1,50 – 2,00 m, y realce hasta 1,00 m. Incluso rejilla de fundición dúctil D-400. Y muros en mampostería

ENSAYOS A REALIZAR

La resistencia mínima a la compresión para el concreto, debe ser de 280 kg/cm² (4000 psi). Esta resistencia se debe verificar mediante ensayos de laboratorio de los cilindros tomados de varias bachadas, de acuerdo con la norma ICONTEC 673.

Se realizarán ensayos de cilindros, con edades de 7, 14 y 28 días, calculando por proyección para las 2 primeras, la resistencia que tendrá el concreto a los 28 días.

La resistencia promedio de los ensayos de los cilindros debe ser superior o por lo menos igual a la especificada en el diseño más 85 kg/cm2.

El costo de todos los ensayos de laboratorio, ordenados por CODENSA S.A. ESP, para el control de calidad del concreto, correrá por cuenta del fabricante.

Todos los ensayos de los materiales y del concreto en sí, se deben realizar de acuerdo con la norma ICONTEC correspondiente.

El cemento debe cumplir con las normas ICONTEC 121 y 321.

El cemento analizado debe corresponder a aquel sobre el cual se base la dosificación del concreto, que se va a utilizar en la fabricación de la CAJA.

Los agregados para el concreto deben cumplir con la norma ICONTEC 174.

El agregado grueso o grava, tendrá un tamaño máximo de 19 mm y mínimo de 10 mm.

El agregado fino o arena se debe lavar, y quedar libre de sustancias químicas, orgánicas o de cualquier naturaleza, que puedan perjudicar las características físicas de la mezcla.

El agua utilizada en la mezcla del concreto, debe estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materias orgánicas u otras sustancias perjudiciales para el concreto o el acero de refuerzo y ajustarse a lo especificado en el capítulo C.3.4 del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes. Decreto 33 de 1998.

Para el Ensayo de la resistencia del concreto a la compresión, el fabricante o proveedor debe

preparar cuatro cilindros diarios, de acuerdo con la norma ICONTEC 673 (ASTM C39) “Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros normales de concreto”. De estos cilindros diarios, se enviarán dos al laboratorio y se ensayarán a edades de 7 y 14 días. En caso de que la resistencia de los 7 y 14 días, proyectada a los 28 días sea menor que f'cmin + 85 kg/cm2, se deberán ensayar los otros dos cilindros a los 28 días. Se halla la resistencia promedio de los cuatro cilindros y se verifica si cumple el requisito anterior. Si no cumple, se rechazará la producción del día en que fueron tomadas las cuatro muestras. Los resultados de los ensayos de estos cilindros se deberán suministrar al comprador para su conocimiento y control, y deben realizarse por un laboratorio aprobado por el comprador.

Es obligación del fabricante realizar las siguientes pruebas de tapas, marcos y ensayos de materiales:

1. Diseño de la mezcla incluyendo el análisis fisicoquímico del agua.
2. Ensayo de tracción del acero.
3. Ensayo de resistencia a la compresión de los cilindros de concreto.
4. Ensayo de pruebas dimensional
5. Inspección visual

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las cajas no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos del Proyecto.

Se acepta una tolerancia en la longitud, ancho y alto de la tapa y el marco de ± 3 milímetros

MATERIALES.

Acero de 60.000 PSI

Encofrado

Concreto simple de regularización f'c=10 MPA - 1420 psi - 100 kg/cm2

Concreto (280 kg/cm2) / 4000 PSI / 28 MPA

Ladrillo tolete recocido 24x12x6 cm.

EQUIPO.

Aguja neumática s/compresor d=80mm.

Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar

Autobomba concreto h.40 m3,pluma<=32m.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Normas CS

Normas ASTM mencionadas anteriormente.

Norma INCOTEC

Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías INVIAS

2007

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Las cajas para la red de drenaje se medirán por unidades realmente ejecutadas en obra, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de las cajas se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir los costos de todos los materiales que conforman la caja, su fabricación, desperdicios, almacenamiento y transporte de materiales hasta el sitio de instalación; las mediciones topográficas requeridas, la excavación, el transporte y disposición en los sitios que defina el Interventor de los materiales excavados; todo costo adicional necesario para el correcto cumplimiento de esta especificación.

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

ITEM	DESCRIPCION	UND
	POZO INSPECCION ALCANTARILLADO ALTURA 2.00 MT	UN
	RECALCE POZO INSPECCION ALCANTARILLADO ALTURA 1 MT	UN

OTROS.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6.4 ELEMENTOS AUXILIARES DE DRENAJE

6.4.1 CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO

ITEM 6.4.1.1	REVESTIMIENTO DE CUNETA MEDIANTE CONCRETO SIMPLE

UNIDAD DE MEDIDA: M3

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción de cunetas de concreto prefabricadas o fundidas en el lugar. También incluye las operaciones, suministro del material de relleno necesario y compactación del suelo de soporte. Las cotas de cimentación, las dimensiones, tipos y formas de las cunetas revestidas de concreto deberán ser las indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Interventor. Este Articulo se refiere a la construcción de cunetas de concreto

simple.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Acondicionamiento de la cuneta en tierra

El Constructor deberá acondicionar la cuneta en tierra, de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas indicadas en los planos del proyecto o establecidas por el Interventor.

Los procedimientos requeridos para cumplir con esta actividad podrán incluir la excavación, cargue, transporte y disposición en sitios aprobados de los materiales no utilizables, así como la conformación de los utilizables y el suministro, colocación y compactación de los materiales de relleno que se requieran, a juicio del Interventor, para obtener la sección típica prevista.

Cuando el terreno natural sobre el cual se vaya a colocar o construir la cuenta no cumpla la condición de suelo tolerable, será necesario colocar una capa de suelo seleccionado según lo especificado en el Articulo 220, “Terraplenes” de estas especificaciones, mínimo de diez centímetros (10 cm), convenientemente nivelada y compactada, de acuerdo con el mismo Artículo.

Durante la construcción de las cunetas se adoptarán las medidas oportunas para evitar erosiones y cambio de características en el lecho constituido para la cuneta en tierra. A estos efectos, el tiempo que el lecho pueda permanecer sin revestir se limitará a lo imprescindible para la puesta en obra del concreto y, en ningún caso será superior a ocho (8) días.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Elaboración del concreto

El Constructor deberá obtener los materiales y diseñar la mezcla de concreto, elaborarla con la resistencia exigida, transportarla y entregarla, conforme se establece en el numeral 630.4 del Artículo 630, “Concreto estructural”, de las especificaciones del INVIAS.

Cunetas fundidas en el lugar

Colocación de formaletas para la construcción de cunetas fundidas en obra

Acondicionadas las cunetas en tierra, el Constructor instalara las formaletas de manera de garantizar que las cunetas queden construidas con las secciones y espesores señalados en los planos u ordenados por el Interventor.

Construcción de la cuneta

Previo el retiro de cualquier materia extraña o suelta que se encuentre sobre la superficie de la cuneta en tierra, se humedecerá la superficie de la cuneta en tierra y se procederá a colocar el concreto comenzando por el extremo inferior de la cuneta y avanzando en sentido ascendente de la misma y verificando que su espesor sea, como mínimo, diez centímetros (10 cm) o el señalado en los planos si este es mayor.

El concreto deberá ser compactado y curado conforme lo establecen los numerales 630.4.10 y 630.4.15 respectivamente, del Articulo 630, “Concreto estructural” de las especificaciones del INVIAS.

El Constructor deberá nivelar cuidadosamente las superficies expuestas para que la cuneta quede con las verdaderas formas y dimensiones indicadas en los planos. Las pequeñas deficiencias superficiales deberá corregirlas mediante la aplicación de un mortero de cemento de un tipo aprobado por el Interventor.

Tanto si es fundida en sitio como prefabricada, la cuneta deberá quedar en permanente contacto en toda su área con el suelo de fundación.

Remoción de las formaletas

Si las operaciones de campo están controladas por ensayos de resistencia a compresión de cilindros, la remoción de formaletas se realizara cuando se alcance la resistencia fijada en el

diseño. En caso contrario, el Interventor establecerá el plazo para ello, el cual no podrá ser menor de cuarenta y ocho horas (48h).

Curado

El curado de la cuneta de concreto fundida en el lugar se realizará atendiendo las instrucciones contenidas en el numeral 630.4.15, del Articulo 630, “Concreto estructural” de las especificaciones del INVIAS.

Juntas

Durante la construcción de cunetas fundidas en el lugar, se deberán dejar juntas de contracción a intervalos no mayores de tres metros (3 m) y con la abertura que indiquen los planos u ordene el Interventor. Sus bordes serán verticales y normales al alineamiento de la cuneta. Cuando las cunetas se construyan adosadas a un pavimento rígido, las juntas deberán coincidir con las juntas transversales del pavimento.

En las uniones de las cunetas con las cajas de entrada de las alcantarillas se ejecutarán juntas de dilatación, cuyo espesor estará comprendido entre quince y veinte milímetros (15 - 20 mm).

Después del curado del concreto las juntas se deberán limpiar, colocando posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el proyecto.

Las juntas longitudinales entre el pavimento y la cuneta deberán rellenarse con el producto sellante previsto en los planos, el cual deberá corresponder a uno de los tipos mencionados en el numeral 10.

Limpieza final

Al terminar la obra y antes de la aceptación definitiva del trabajo, el Constructor deberá retirar del sitio de las obras todos los materiales excavados o no utilizados, desechos, sobrantes, basuras y cualquier otro elemento de similar característica, restaurando en forma aceptable para el Interventor toda propiedad pública o privada que pudiera haber sido afectada durante la ejecución de este trabajo, y dejando el lugar limpio y presentable.

ALCANCE.

Este ítem incluye el transporte, suministro, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción de cunetas de concreto fundidas en el lugar. También incluye las operaciones de suministro del material de relleno necesario y compactación del suelo de soporte. Las cotas de cimentación, las dimensiones, tipos y formas de las cunetas revestidas de concreto deberán ser las indicadas en los planos del proyecto u ordenadas por el Interventor.

ENSAYOS A REALIZAR

En adición a los descritos en el numeral 630.5.1 del Artículo 630 de las especificaciones del INVIAS, el Interventor deberá exigir que las cunetas en tierra queden correctamente acondicionadas, antes de colocar la formaleta y verter el concreto.

Para las cunetas prefabricadas se deberán comprobar, en el momento del recibo de las mismas, su geometría y sus dimensiones. Se cuidara la terminación de las superficies, no permitiéndose irregularidades mayores de quince milímetros (15 mm), medidas con respecto a una regla de tres metros perfectamente alineada y derecha.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

En relación con la calidad del cemento, agua, agregados y eventuales aditivos y productos químicos de curado, se aplicaran los criterios expuestos en los numerales 630.5.2.1, 630.5.2.2, 630.5.2.3 y 630.5.2.4, respectivamente, del Articulo 630, “Concreto estructural” de las especificaciones del INVIAS.

En relación con la calidad de la mezcla, se aplicara lo descrito en el numeral 630.5.2.5 del mismo

Artículo excepto lo pertinente a la ejecución de pruebas de carga a expensas del Constructor. En consecuencia, si en caso de discusión, la resistencia de los núcleos tomados de la obra ejecutada no resulta satisfactoria, el Interventor rechazara las piezas o el tramo representado por dichos núcleos.

En el caso que la cuneta haya sido fundida en el lugar el Constructor deberá demoler la obra ejecutada, remover los escombros, cargarlos, transportarlos y depositarlos en sitios aprobados y mediante procedimientos satisfactorios para el Interventor, y reconstruirá la cuneta en acuerdo al presente Artículo, operaciones que deberá realizar sin costo alguno para el proyecto.

En cuanto a la calidad del producto terminado, el Interventor solo aceptara cunetas cuya forma corresponda a la indicada en los planos y cuyas dimensiones no difieran de las señaladas en los planos o autorizadas por él por encima de las tolerancias indicadas en el presente Artículo. Se aceptará que exista en el espesor de una cuneta fundida en el lugar una tolerancia de un centímetro (1 cm) por defecto.

En relación con las juntas, estas deberán encontrarse adecuadamente selladas con el producto aprobado, para que el interventor manifieste su conformidad con esta parte del trabajo. El Interventor se abstendrá de aceptar cunetas terminadas con depresiones excesivas, traslapos desiguales o variaciones apreciables en la sección, que impidan el normal escurrimiento de las aguas superficiales. Las deficiencias superficiales de las

cunetas fundidas en el lugar que, a su juicio sean pequeñas, serán corregidas por el Constructor, a su costa, conforme se indica en el numeral 6.

MATERIALES.

Concreto

El concreto para la construcción de las cunetas revestidas, sea que estas se fundan en el sitio será de tipo F especificado en el Articulo 630, “Concreto estructural”, de las especificaciones del INVIAS.

Material de relleno para el acondicionamiento de la superficie

Todos los materiales de relleno requeridos para el adecuado soporte de las cunetas, serán seleccionados de los cortes adyacentes o de las fuentes de materiales, según lo establezcan los documentos del proyecto, y deberán cumplir con la condición de seleccionados, según el Artículo 220 “Terraplenes”, de las especificaciones del INVIAS.

Líquido de curado para hormigón

Concreto 2500 psi / 17 mpa / 175 kg/cm2

EQUIPO.

Al respecto, es aplicable todo lo que resulta pertinente del numeral 630.3 del Artículo 630, “Concreto estructural” de las especificaciones del INVIAS.

Bordilladora / Cunetadora / Extendedora

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Artículo 671, “Cunetas revestidas en concreto”, de las especificaciones del INVIAS.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

La unidad de medida será el metro lineal (ml), de cuneta satisfactoriamente elaborada y terminada, de acuerdo con la sección transversal, cotas y alineamientos indicados en los planos o determinados por el Interventor.

Forma de pago

El pago se hará al precio unitario del contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con esta especificación, y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de explotación, suministro, transporte, colocación y compactación de los materiales apropiados de relleno necesarios para el acondicionamiento previo de la superficie; la elaboración, suministro, colocación y retiro de formaletas cuando corresponda; la explotación de agregados, incluidos todos los permisos y derechos para ello; el suministro de todos los materiales necesarios para elaborar la mezcla de concreto, su diseño, elaboración, descargue, transporte, entrega, colocación, vibrado y curado; la ejecución de las juntas, incluyendo el suministro y colocación del material sellante; el suministro de materiales, elaboración y colocación del mortero requerido para las pequeñas correcciones superficiales; la señalización preventiva de la vía durante la ejecución de los trabajos; la limpieza final del sitios de las obras; todo equipo y mano de obra requeridos para la elaboración y terminación de las cunetas y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

OTROS.

Limitaciones en la ejecución

Rigen las mismas indicadas en el numeral 630.4.18 del Artículo 630, “Concreto estructural”, de las especificaciones del INVIAS.

Manejo ambiental

Todas las determinaciones referentes a los trabajos de cunetas revestidas en concreto deberán ser tomadas considerando la protección del medio ambiente y las disposiciones vigentes sobre el particular. Entre otros, se deberán atender los siguientes procedimientos:

Todo material sobrante o proveniente de excavaciones deberá ser retirado de las proximidades de las cunetas, transportado y depositado en vertederos autorizados, donde no contamine cursos ni láminas de agua.

En los puntos de desagüe se deberán disponer las obras de protección requeridas, de manera de evitar procesos de erosión.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6.4.2 SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR

ITEM 6.4.2.1 6.4.2.2	SUBDRENES CON GEOTEXTIL Y MATERIAL GRANULAR

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Esta especificación se refiere al uso de geotextil y material granular en la construcción de subdrenes, en los sitios señalados en los planos del proyecto o indicados por el Interventor, así como los tubos de PVC perforados que conforman el sistema. La colocación de un geotextil en contacto con el suelo permite el paso del agua, a largo plazo, dentro del sistema de drenaje subsuperficial reteniendo el suelo adyacente. Las características del geotextil para filtración serán función de la gradación del suelo del sitio y de las condiciones hidráulicas del mismo.

El presente Artículo establece los criterios y procedimientos para garantizar la calidad del geotextil y su supervivencia frente a los esfuerzos producidos durante la instalación, de conformidad con los planos del proyecto o las instrucciones del Interventor.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

No se precisan.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Generalidades

El Interventor exigirá al Constructor que los trabajos se efectúen con una adecuada programación entre las actividades de apertura de la excavación y de construcción del subdrén, de manera que aquella quede expuesta el menor tiempo posible para evitar que el material in-situ alrededor de la excavación pierda sus condiciones iniciales y a la vez se disminuyan los riesgos contraídos con terceros durante la ejecución de la obra.

Será responsabilidad del Constructor la colocación de elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, la cual deberá ser visible durante las veinticuatro (24) horas del día.

Preparación del terreno

La construcción del subdrén sólo será autorizada por el Interventor cuando la excavación haya sido terminada, de acuerdo con las dimensiones, las pendientes, las cotas y las rasantes indicadas en los planos del proyecto o las ordenadas por el Interventor. La excavación se deberá ejecutar de acuerdo con lo indicado en el Artículo 600 “Excavaciones Varias” de las especificaciones del INVIAS.

Condiciones normales de instalación del geotextil

El geotextil se deberá colocar cubriendo totalmente la parte inferior y las paredes laterales de la excavación, evitando que se produzcan arrugas y asegurando el contacto con el suelo. Se deberá dejar por encima la cantidad de geotextil suficiente para que, una vez se acomode el material drenante, se cubra en su totalidad con un traslapo mínimo de treinta centímetros (0.30

m) o mediante la realización de una costura industrial. Los tramos sucesivos de geotextil se traslaparán longitudinalmente cuarenta y cinco centímetros (0.45 m) como mínimo y se deberá traslapar o coser el geotextil aguas arriba sobre el geotextil aguas abajo.

No se permitirá que el geotextil quede expuesto, sin cubrir, por un lapso mayor a tres (3) días.

Elaboración de costuras

Para obtener una adecuada calidad en las costuras realizadas en campo, se deberán atender los

siguientes aspectos:

- El tipo de hilo deberá ser kevlar, aramida, polietileno, poliéster o polipropileno. No se permitirán hilos elaborados

totalmente con fibras naturales, ni hilos de nylon. Cuando se propongan hilos compuestos por fibras sintéticas y fibras naturales, no se permitirán aquellos que tengan diez por ciento (10%) o más, en peso, de fibras naturales.

Tampoco se permitirán costuras elaboradas con alambres.

- El tipo de puntada podrá ser simple (Tipo 101) o de doble hilo, también llamada de seguridad (Tipo 401).

- La densidad de la puntada deberá ser, como mínimo, de ciento cincuenta a doscientas (150 – 200) puntadas por metro lineal.

- La tensión del hilo se deberá ajustar en el campo de tal forma que no corte el geotextil, pero que sea suficiente para asegurar una unión permanente entre las superficies a coser. Si se hace la costura a mano, se deberán tener los cuidados necesarios para que al pasar el hilo, el rozamiento no “funda” las fibras del geotextil.

- Dependiendo del tipo de geotextil y del nivel de esfuerzos a que se va a solicitar, el tipo de costura se podrá realizar en diferentes configuraciones y con una o varias líneas de costura, siempre y cuando se asegure la correcta transferencia de la tensión.

- La resistencia a la tensión de la unión, de acuerdo a la norma INV E-901, deberá ser, como mínimo, el 90% de la resistencia a la tensión Grab del geotextil que se está cosiendo, medida de acuerdo a la norma de ensayo INV E- 901.

Colocación del material granular filtrante

El material drenante, cuya explotación y elaboración se realizará conforme se indica en el numeral 500.4.1 del Artículo 500 de las especificaciones del INVIAS, se colocará dentro de la zanja en capas con el espesor autorizado por el Interventor y empleando un método que no dé lugar a daños en el geotextil o en las paredes de la excavación. La compactación del material drenante se deberá realizar utilizando procedimientos apropiados, buscando el acomodamiento de las partículas.

Para las condiciones normales de instalación, la altura máxima de caída del material no deberá exceder un metro (1 m). El relleno se llevará a cabo hasta la altura indicada en los planos o la autorizada por el Interventor.

Cobertura del filtro

Completado el relleno del filtro con material drenante, éste se cubrirá totalmente con el geotextil haciendo los traslapos o las costuras según apartados anteriores de este numeral. El geotextil se cubrirá inmediatamente con un material que cumpla las características del material de subbase granular especificado en el Artículo 320 de las especificaciones del INVIAS, colocando y compactando capas sucesivas de espesor no mayor a veinte centímetros (20 cm), hasta la altura requerida en los planos o la ordenada por el Interventor. La densidad seca del material de cobertura, una vez compactado, deberá ser igual o mayor al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad seca máxima obtenida en el ensayo Proctor modificado, según la norma INV E-142.

Control del tránsito

El Constructor deberá instalar, a su costa, todos los elementos de señalización preventiva en la zona de los trabajos, los cuales deberán garantizar la permanente seguridad del tránsito de vehículos y equipos de construcción.

ALCANCE.

Este ítem consiste en la formación completa de la zanja drenante, incluyendo, geotextil, material granular, tubos de PVC perforados, así como todos los trabajos de excavaciones y rellenos

necesarios para la ejecución completa de la zanja.

Todo ello con las dimensiones, alineamientos, cotas y pendientes mostrados en los planos u ordenados por el Interventor. Tal y como se describe a continuación, para cada uno de los ITEM específicos utilizados correspondientes a las dos secciones tipo propuestas.

Los dos tipos de zanjas drenantes propuestas en el proyecto son las siguientes:

ITEM	DESCRIPCIÓN
	ZANJA DRENANTE DE 0,60 M X 1,50 M (TIPO 1)
	Zanja drenante de 0,60 m de ancho x 1,50 m de alto, incluso tubo dren (D=150 mm), , lámina geotextil NT 3000, excavación, carga y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero, y relleno con material filtrante de tamaño de agregado 3/4", totalmente terminada
	ZANJA DRENANTE DE 0,60 M X 1,50 M (TIPO 2)
	Zanja drenante de 0,60 m de ancho x 1,50 m de alto, incluso tubo dren (D=250 mm), lámina geotextil NT 3000, excavación, carga y transporte de productos sobrantes a lugar de empleo o vertedero, y relleno con material filtrante de tamaño de agregado 3/4", totalmente terminada.

ENSAYOS A REALIZAR

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Verificar que las excavaciones tengan las dimensiones y pendientes señaladas en los planos o las ordenadas por él, antes de autorizar la construcción del filtro.
- Comprobar que los materiales a utilizar cumplan con los requisitos exigidos por la presente especificación.
- Vigilar la regularidad en la producción de los agregados durante el período de ejecución de la obra.
- Supervisar la correcta aplicación del método aceptado, en cuanto a la elaboración y colocación de los agregados, la colocación del geotextil y la colocación de la capa de cobertura del subdrén.
- Supervisar la correcta disposición de los materiales sobrantes en los sitios definidos para éste fin.
- Comprobar que durante el transporte y el almacenamiento, los geotextiles tengan los empaques que los protejan de la acción de los rayos ultravioleta, agua, barro, polvo, y otros materiales que puedan afectar sus propiedades
- Verificar que cada rollo de geotextil tenga en forma clara la información del fabricante, el número del lote y la referencia del producto, así como la composición química del mismo.

- Efectuar ensayos de control sobre el geotextil, en un laboratorio independiente al del fabricante, y al material granular filtrante. Los ensayos de control relacionados con el geotextil, se deberán hacer de conformidad con lo establecido en las normas INV E-908 e INV E-909.
- Pruebas de presión de desagüe con agua o aire a solicitud del interventor.
- Pruebas de presión de la tubería para comprobar la correcta acción dinámica del flujo.
- Se verificará el cumplimiento de las especificaciones de construcción aquí indicadas y las estipuladas por el fabricante, las cuales figuran en los catálogos técnicos.
- Se deberá realizar verificación minuciosa de las cotas y pendientes de instalación de todas las tuberías.

Medir, para efectos de pago, las cantidades de obra ejecutadas a satisfacción.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Calidad del geotextil

Por cada lote de rollos que llegue a la obra, el Constructor deberá entregar al Interventor una certificación expedida por el fabricante del geotextil, donde se establezca el nombre del producto, la composición química relevante de los filamentos o cintas y toda la información que describa al geotextil, así como los resultados de los ensayos de calidad efectuados sobre muestras representativas de la entrega, los cuales deberán satisfacer todas las condiciones establecidas en las Tablas 673.1

673.2 del presente Artículo. El Interventor se abstendrá de aceptar el empleo de suministros de geotextil que no se encuentren respaldados por la certificación del fabricante. Dicha constancia no evitará, en ningún caso, la ejecución de ensayos de comprobación por parte del Interventor, ni implica necesariamente la aceptación de la entrega.

Además, el Interventor deberá escoger al azar un número de rollos equivalente a la raíz cúbica del número total de rollos que conformen el lote. Se evaluarán rollos estándar con un área entre cuatrocientos y seiscientos metros cuadrados (400 y 600 m2) cada uno. En el caso de rollos con áreas diferentes, el total de metros cuadrados se deberá convertir a unidades de rollos equivalentes de quinientos metros cuadrados (500 m2).

De cada rollo se deberán descartar las dos primeras vueltas de geotextil para el muestreo.

Posteriormente, se deberá tomar una muestra, como mínimo de un metro lineal (1 m.l.) por el ancho correspondiente al rollo, verificando que esté totalmente seca y limpia. El número de especímenes se determinará de conformidad con las normas de ensayo INV E-908 e INV E-909. Tales especímenes, debidamente identificados (número de lote, referencia del producto, etc.), se deberán empacar y enviar a un laboratorio distinto al del fabricante, para que les sean realizadas las pruebas especificadas en las Tablas 673.1 y 673.2 del presente Artículo.

En relación con los resultados de las pruebas, no se admitirá ninguna tolerancia sobre los límites establecidos en la Tablas

673.1 y 673.2 de este Artículo. Por ningún motivo se aceptarán geotextiles rasgados, agujereados o usados.

Calidad del material granular filtrante

De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se determinará el desgaste en la máquina de Los ángeles (INV E-219) y las pérdidas en el ensayo de solidez (INV E-220. Los resultados deberán satisfacer las exigencias indicadas en el numeral 10 de este Artículo. Si el material no cumple con la totalidad de los requisitos será rechazado.

Durante la etapa de producción, el Interventor examinará las descargas de los acopios y ordenará el retiro de los agregados que, a simple vista, presenten restos de tierra vegetal, materia orgánica y tamaños superiores o inferiores al máximo y al mínimo especificados.

Calidad los tubos de PVC perforados

Las tuberías y accesorios deberán cumplir las normas ICONTEC para su construcción e instalación.

El diámetro, espesor de paredes y longitud de cada tubo deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.

MATERIALES.

Geotextil

Se deberán usar geotextiles elaborados con fibras sintéticas, del tipo No Tejidos o Tejidos 1. El geotextil escogido en el diseño deberá tener capacidad para dejar pasar el agua, reteniendo el suelo del sitio. El geotextil a utilizar deberá poseer las siguientes propiedades mecánicas, hidráulicas y de filtración.

Propiedades mecánicas

Las propiedades de resistencia de los geotextiles dependen de los requerimientos de supervivencia y de las condiciones y procedimientos de instalación. En la tabla 673.1 se indican los requisitos mecánicos que deberá cumplir el geotextil.

Propiedades hidráulicas y de filtración

En la Tabla 673.2 se especifican las propiedades hidráulicas y de filtración que deberá tener el geotextil que se utilice en la construcción de subdrenes.

Material granular filtrante

Podrá provenir de la trituración de roca o ser de cantos rodados, o una mezcla de ambos, y estará constituido por fragmentos duros y resistentes a la acción de los agentes del intemperismo.

Además, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

(1 La construcción de los geotextiles tejidos no puede ser con hilos o cintas de forma plana.)

Tabla 673.1
Requerimiento mínimo de las propiedades mecánicas del geotextil
(Medidas en el sentido más débil del geotextil)

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO INV	VMPR(Nota 1) GEOTEXTILES TEJIDOS	VMPR(Nota 1) GEOTEXTILES NO TEJIDOS
Elongación	E-901	< 50%	≥ 50%
Resistencia a la tensión Grab (N) valor mínimo	E-901	1100	700
Resistencia a la costura (N) valor mínimo	E-901	990	630
Resistencia a la penetración con pistón de 50mm de diámetro (N) valor mínimo	E-913	2200	1375
Resistencia al rasgado trapezoidal (N) valor mínimo (Nota 2)	E-903	400	250

Nota 1. VMPR es el "Valor mínimo promedio por rollo". El promedio de los resultados de los ensayos practicados a cualquier rollo del lote que se esté analizando, deberá ser mayor o igual al valor presentado en la Tabla 673.1

Nota 2. El VMPR para la resistencia al rasgado trapezoidal de los geotextiles tejidos monofilamento deberá ser de 250 N.

Tabla 673.2
Requerimientos mínimos de las propiedades hidráulicas del geotextil

PROPIEDAD	NORMA DE ENSAYO INV	VALOR MÍNIMO PROMEDIO POR ROLLO (VMPR)		
		PORCENTAJE DE SUELO PASA TAMIZ No. 200 (0.075 mm)[1]		
		< 15	15 a 50	>50
Permitividad	E-905	0.5 s^{-1}	0.2 s^{-1}	0.1 s^{-1}
Tamaño de abertura aparente[2]	E-907	0.43 mm (Tamiz No.40)	0.25 mm (Tamiz No.60)	0.22 mm (Tamiz No.70)
Estabilidad ultravioleta	E-910	50% después de 500 horas de exposición		

(1) El porcentaje de suelo que pasa el tamiz No. 200 corresponde a la fracción de la granulometría (INV E-123) del suelo aguas arriba del geotextil.

(2) Los valores del Tamaño de abertura aparente (TAA) representan el valor máximo promedio por rollo. Para suelos cohesivos con un índice de plasticidad mayor a siete (7), el valor máximo promedio por rollo de Tamaño de abertura aparente deberá ser de treinta centésimas de milímetro (0.30 mm).

Granulometría

El material drenante deberá estar constituido por partículas con tamaños comprendidos entre el tamiz de setenta y cinco milímetros (3") y el tamiz de diecinueve milímetros (3/4"). No se requiere ninguna gradación especial, permitiéndose el uso de fragmentos de un solo tamaño. Las partículas podrán ser angulares o redondeadas o una combinación de ellas.

Calidad de las partículas minerales

El material deberá estar libre de partículas finas y de material orgánico. En la Tabla 673.3 se indican los requisitos que deberá cumplir el material granular para filtros.

Tabla 673.3
Requisitos del material granular para filtros

ENSAYO	NORMA DE ENSAYO INV	VALOR
Desgaste Los Ángeles. (%)	E-219	≤ 40
Pérdidas en el ensayo de solidez (%) - Sulfato de sodio - Sulfato de magnesio	E-220	 ≤12 ≤18
Índice de desleimiento-durabilidad (%)	E-236	≤2
Contenido de materia orgánica (%)	E-121	Cero

GEOTEXTIL NO TEJIDO 1600

MATERIAL FILTRANTE

TUBO DREN PVC DE 150 MM CORRUGADO RANURADO

EQUIPO.

Se deberá disponer de los equipos necesarios para colocar el geotextil y para explotar, triturar, procesar, cargar, transportar, colocar y compactar el material drenante. También para colocar y compactar el material que sellará el filtro y realizar los trabajos de excavaciones. Así como los equipos necesarios para el transporte y colocación de las tuberías en el sitio de las obras.

RETROEXCAVADORA HIDÁULICA

CAMIÓN BASCULANTE RÍGIDO DE 20 T

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Artículo 673 “Subdrenes con geotextil y material granular” de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías INVIAS 2007.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

La medida se realizará por metro lineal (ml) de zanja totalmente terminada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye lo descrito en el numeral 7 alcance.

Los INSUMOS que incluye el citado ITEM se medirá de la siguiente forma:

Geotextil

La unidad de medida del geotextil será el metro cuadrado (m2), aproximado a la décima de metro cuadrado, de geotextil medido en obra, colocado de acuerdo con los planos y esta especificación y debidamente aceptado por el Interventor. No se medirán los traslapos.

Cuando el cómputo de la fracción centesimal de la obra aceptada resulte mayor o igual a cinco centésimas de metro cuadrado (0.05 m2) la aproximación a la décima se realizará por exceso y cuando sea menor de cinco centésimas de metro cuadrado (<0.05 m2) la aproximación se realizará por defecto.

Material granular filtrante

La unidad de medida del material granular filtrante será el metro cúbico (m3), aproximado a la décima de metro cúbico, de material suministrado y colocado en obra, debidamente aceptado por el Interventor. El volumen se determinará multiplicando la longitud de la zanja, medida a lo largo del eje del subdrén, por el ancho de la misma y por la altura de colocación del material filtrante indicados en los planos del proyecto o autorizados por el Interventor.

Cuando el cómputo de la fracción centesimal del volumen de la obra aceptada resulte mayor o igual a cinco centésimas de metro cúbico (0.05 m3) la aproximación a la décima se realizará por exceso y cuando sea menor de cinco centésimas de metro cúbico (<0.05 m3) la aproximación se realizará por defecto.

Tubo PVC perforado

La unidad de medida del tubo perforado será el metro lineal (ml).

Forma de pago

El pago se realizará por metro lineal (ml) de zanja totalmente terminada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye lo descrito en el numeral 7 alcance.

ITEM	DESCRIPCION	UND
	ZANJA DRENANTE DE 0,60 M X 1,50 M (TIPO 1)	ML
	ZANJA DRENANTE DE 0,60 M X 1,50 M (TIPO 2)	ML

OTROS.

Limitaciones en la ejecución

Por ningún motivo se permitirá adelantar los trabajos objeto del presente Artículo cuando la temperatura ambiente sea inferior a cinco grados Celsius (5oC) o haya lluvia o fundado temor de que ella ocurra.

Los trabajos se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquél. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

Manejo ambiental

Todas las labores de fabricación de subdrenes con geotextil y material granular se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los documentos o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

Reparaciones

Todos los defectos que se presenten en excavación de la zanja; en la extensión, en los traslapos, en las costuras, en los cortes o en los dobleces del geotextil; en la colocación y compactación tanto del material filtrante como de cobertura; así como los que se deriven de un incorrecto control del tránsito recién terminados los trabajos, deberán ser corregidos por el Constructor, de acuerdo con las instrucciones del Interventor, sin costo alguno.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

6.4.3 ELEMENTOS PARA IMPULSIÓN

ITEM 6.4.3.1	BOMBA AXIAL VERTICAL 3451 GPM Y 40,8 PIES

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Comprende el suministro e instalación del equipo de presión para la impulsión del agua de lluvia de la zona del deprimido hasta su incorporación a la red general de drenaje del Aeropuerto.

Este equipo está conformado por 1 Bomba axial vertical de dos etapas, para un caudal total de 3.451 GPM y una altura manométrica de 40,8 pies.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Revisión previa de todos los componentes del equipo, para verificar que está completo y en buen estado

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

En general para el montaje de los equipos se seguirán las recomendaciones que aparecen en los catálogos de los fabricantes manteniéndose las dimensiones y cotas estipuladas en los

planos.

- El proponente presentará al menos una propuesta ceñida estrictamente a los pliegos.
- La propuesta deberá indicar para cada elemento ofrecido, (bombas, protecciones eléctricas, arrancadores, interruptores de flujo, presóstatos, etc.), su marca referencia, control de calidad, norma técnica cumplida y precio. No se aceptarán propuestas que no llenen este requisito o que no ofrezcan una marca específica.
- La propuesta se deberá acompañar con la curva característica de cada bomba, los catálogos del motor, la especificación de los elementos del mismo catálogo de cualquier otro elemento del sistema, como: válvulas de flujo, interruptores de flujo, presóstatos, válvulas de seguridad, etc.
- Cuando el sistema implique el diseño de tanques, válvulas de flujo, orificios, etc., se deberá anexar la memoria de cálculo correspondiente para analizar la bondad del diseño. Se deberá anexar así mismo un esquema con la descripción del sistema que permita conocer su principio, calificar la conveniencia de su instalación en esta obra.

El proponente deberá consultar el proyecto de instalaciones hidráulicas elaborado por el diseñador hidráulico.

ALCANCE.

El ítem comprende el suministro e instalación del equipo de presión descrito en el numeral 10, así como todos los materiales incluidos en dicho numeral.

ENSAYOS A REALIZAR

Se verificará el cumplimiento de las especificaciones de instalación en los catálogos de los fabricantes.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

El contratista deberá presentar al interventor los respectivos certificados de calidad de los equipos utilizados.

MATERIALES.

Comprende un equipo de bombeo de las siguientes características:

BOMBA AXIAL VERTICAL 3451 GPM Y 40,8 PIES

MOTOR ELÉCTRICO WEG 60 HP

SISTEMA AUT ARRANQUE POR CONTROL DE NIVEL

REDUCTOR

EQUIPO.

Equipos necesarios para la instalación de los equipos descritos.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

No aplica.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por unidad (und) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye lo descrito en el numeral 7 alcance.

OTROS.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM 6.4.3.2	CUADRO ELÉCTRICO PARA MANDO Y PROTECCIÓN BOMBEO

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Este Ítem consiste en el suministro e instalación de cuadro eléctrico de baja tensión para mando y protección de las instalaciones de la Estación de bombeo (circuito de medición de intensidad, protección diferencial para bombas y circuito de emergencia para bombas), incluso cableado, canalizaciones, material auxiliar, armario, instalación, totalmente instalado, probado y funcionando.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

No se precisan.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

La instalación se realizará siguiendo las recomendaciones del fabricante

ALCANCE.

Este Ítem consiste en el suministro e instalación de cuadro eléctrico de baja tensión para mando y protección de las instalaciones de la Estación de bombeo (circuito de medición de intensidad, protección diferencial para bombas y circuito de emergencia para bombas), incluso cableado, canalizaciones, material auxiliar, armario, instalación, totalmente instalado, probado y funcionando.

ENSAYOS A REALIZAR

Después de la instalación se verifica que quede firme y fijo para evitar caídas o desniveles.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Se deberán cumplir todas las especificaciones recogidas en las normas técnicas de CODENSA. Todos los cuadros de control a instalar deben ser unificados en una sola marca.

MATERIALES.

Cuadro eléctrico de baja tensión para mando y protección de las instalaciones de la Estación de

bombeo (circuito de medición de intensidad, protección diferencial para bombas y circuito de emergencia para bombas), incluso cableado, canalizaciones, material auxiliar y armario.

CUADRO DE PROTECCIÓN

EQUIPO.

Equipo necesario para la instalación del cuadro.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Normas técnicas de CODENSA

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por unidad (und) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

OTROS.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM 6.4.3.3	PROTECCIÓN DIFERENCIAL PARA BOMBAS

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Se instalará una protección diferencial para bombas de potencia inferior a 150 HP.

La protección por bomba evitará en muchos casos que un fallo por fugas de corriente pare todo el bombeo. En este caso solamente la línea de potencia afectada por la fuga será desconectada.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

No se precisan

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

La instalación del sistema de protección diferencial se llevará a cabo según las prescripciones del fabricante, siempre que el Interventor de las Obras no disponga lo contrario.

ALCANCE.

Incluye el suministro y la instalación de una protección diferencial para bombas de potencia inferior a 150 HP.

ENSAYOS A REALIZAR

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.
MATERIALES. PROTECCIÓN DIFERENCIAL PARA BOMBAS.
EQUIPO. Equipo necesario para la instalación.
DESPERDICIOS. Incluidos ☒ Sí ☐ No
MANO DE OBRA. Incluidos ☒ Sí ☐ No
REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.
MEDIDA Y FORMA DE PAGO. Se medirá y pagará por unidad (und) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato
OTROS. En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM 6.4.3.4	REGULADOR DE NIVEL PARA DENSIDAD
UNIDAD DE MEDIDA: UND	
DESCRIPCIÓN. Se instalará un regulador de nivel para líquidos con una densidad específica entre 0,95 y 1,10 g/cm3, que consiste en un interruptor mecánico protegido por una envoltura de plástico, que cuelga libremente a la altura deseada suspendido con su propio cable. Cuando el nivel del líquido llega al regulador, éste basculará y el interruptor mecánico cerrará o abrirá el circuito, poniendo en marcha o deteniendo una bomba o activando un dispositivo de alarma.	
ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.	
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN. La instalación del sistema de protección diferencial se llevará a cabo según las prescripciones del fabricante, siempre que el Interventor de las Obras no disponga lo contrario.	

ALCANCE.

Incluye el suministro y la instalación del regulador de nivel para líquidos descrito en el numeral 4 y con las características descritas en el numeral 10.

ENSAYOS A REALIZAR

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

MATERIALES.

El regulador de nivel para líquidos con una densidad específica entre 0,95 y 1,10 g/cm3, consiste en un interruptor mecánico protegido por una envoltura de plástico, que cuelga libremente a la altura deseada suspendido con su propio cable.

REGULADOR DE NIVEL PARA DENSIDAD 0,95-1,1

Presenta las siguientes características técnicas:

Dimensiones:

Para densidad g/cm³	Longitud del regulador mm (pulg.)	Diámetro mm (pulg.)
0,65—0,80	194 (7 10/16)	100 (4)
0,80—0,95	177 (7)	100 (4)
0,95—1,10	162 (6 3/8)	100 (4)
1,05—1,20	142 (5 9/16)	100 (4)
1,20—1,30	133 (5 1/4)	100 (4)
1,30—1,40	130 (5 2/16)	100 (4)
1,40—1,50	126 (5)	100 (4)

Características técnicas:

- Temperatura del líquido: mín. 0°C (32°F) - máx. 60°C (140°F)
- Densidad del líquido: mín. 0,65 g/cm3 - máx. 1,5 g/cm3
- Grado de protección: IP68 20 m (65 pies)
- Capacidad de interrupción del microinterruptor: 250V AC, carga resistiva : 10ª, 250V AC, carga inductiva, cos ϕ = 0,5 : 3A 30V DC, : 5ª
- Peso: aprox. 2 kg (4,5 libras) en un regulador de densidad estándar con un cable de 20 m.

Materiales:

- Exterior: polipropileno
- Relieve: goma de EPFDM
- Cable: de PVC especial o NBR/PVC nitrile/PVC de caucho

EQUIPO.

Equipo necesario para la instalación.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por unidad (und) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.

OTROS.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM 6.4.3.5	SENSOR CAPACITIVO SUMERGIBLE DE NIVEL

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Se instalará un sensor capacitivo sumergible de nivel con las siguientes características:

- Escala: 0-5 metros
- Sobrepresión: 4 bares
- Longitud de cable: 10 metros
- Loop pasivo 4-20 mA
- Alimentación: 12-30 Vcc
- Precisión: <= +- 0.2% F.S. (Suma de la no linearidad, histeresis y repetibilidad)
- Derivación térmica punto 0: <= +- 0.1% F.S. / 10ºC
- Derivación térmica F.S.: <= +- 0.1% F.S./10ºC
- Estabilidad a largo plazo: <= +- 0.1/ F.S. / año
- Temperatura operativa: -20ºC -> +70ºC
- Peso: 0.3 Kg + 0.1 Kg/m cable
- Dimensiones: Diam: 35 x 150 mm, cable diam: 7.5 mm

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

La instalación del sistema se llevará a cabo según las prescripciones del fabricante, siempre que

el Interventor de las Obras no disponga lo contrario.
ALCANCE. Incluye el suministro y la instalación del sensor descrito en el numeral 4, en el pozo de bombeo.
ENSAYOS A REALIZAR
TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.
MATERIALES. Sensor capacitivo sumergible de nivel.
EQUIPO. Equipo necesario para la instalación.
DESPERDICIOS. Incluidos ☒ Sí ☐ No
MANO DE OBRA. Incluidos ☒ Sí ☐ No
REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.
MEDIDA Y FORMA DE PAGO. Se medirá y pagará por unidad (und) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato.
OTROS. En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM 6.4.3.6	TUBERÍA ACERO INOXIDABLE AISI D=400 MM
UNIDAD DE MEDIDA: ML	
DESCRIPCIÓN. Este Este ítem comprende el suministro y la instalación de la tubería según las indicaciones de los Planos y la previa aprobación del interventor. Tubería de acero inoxidable AISI 316.	
ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN. • Consultar especificaciones y recomendaciones del fabricante.	

- Verificar los diámetros de tuberías estipulados en los Planos.
- La superficie exterior de la tubería debe ser lisa sin grietas ni defectos en los extremos Que impidan una soldadura adecuada. Se debe limpiar todo el aceite, la grasa, la pintura suelta y la suciedad.
- Verificar la disponibilidad del equipo para realizar las uniones de tubería y accesorios, y el punto de conexión del equipo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Introducir uniones o accesorios
- Instalar el tramo de tubería
- Realizar las uniones con los accesorios o equipos.

ALCANCE.

El trabajo descrito incluye el suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería de acero inoxidable AISI 316, con los diámetros, alineamientos, cotas y pendientes mostrados en los planos u ordenados por el Interventor; comprende, además, el suministro de los materiales para las juntas y su colocación. Así como todos los elementos de conexión como bridas, tornillería y pasamuros.

En el presente proyecto se utilizan las tuberías de acero inoxidable AISI 316 para la conexión del equipo bombeo del agua de lluvia generada en el deprimido con la tubería general de impulsión.

El diámetro adoptado es el siguiente:

ITEM	DESCRIPCIÓN
	TUBERÍA ACERO INOXIDABLE AISI D=400 MM
	Tubería de acero inoxidable AISI 316 de 400 mm de diámetro nominal, incluso conexión a bombas, codos, anclajes a muro, bridas, tornillería y pasamuros. todo ello en AISI 316. Totalmente instalada y probada.

ENSAYOS A REALIZAR

- Se verificará el cumplimiento de las especificaciones de construcción aquí indicadas y las estipuladas por el fabricante, las cuales figuran en los catálogos técnicos.
- Se deberá realizar verificación minuciosa de las cotas y pendientes de instalación de todas las tuberías.
- Pruebas de presión
- Posterior a la colocación de la tubería ya instalada, debe someterse a unas pruebas de presión para verificar su hermeticidad.
- Se recomienda hacer estas pruebas cada 500 metros lineales de tubería instalada. La prueba deberá ser como mínimo de 1.5 veces la presión nominal de trabajo máxima a la que las Tuberías vayan a estar sometidas de acuerdo con el diseño.
- Se debe llenar lentamente de agua el tramo que se va a probar de abajo hacia arriba, manteniendo abiertos los elementos por donde sale el aire. Estos se cerrarán después de verificar que no existe aire en la línea.

- En el momento de lograr una presión estable, se dejará de 30 minutos a 1 hora y se considerará satisfactoria la prueba cuando durante este tiempo, el manómetro no indique caída de presión.
- De la misma forma, se pueden hacer pruebas de presión con aire presurizando la línea en uno de los extremos.
- La prueba se considera satisfactoria si la presión no varía por debajo de la raíz de P/5, siendo P la presión de prueba en PSI.
- Las pruebas de presión se llevarán a cabo después de haber realizado los anclajes en todos los accesorios y cambios de dirección.
- Los gastos de reparaciones debido a la mala calidad y fallas en la instalación de las tuberías son por cuenta del Contratista.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

	TOLERANCIA PARA TUBO RECTO STRAIGHT PIPE TOLERANCE
	Diferencia admisible para diametros exteriores Permissible deviation for external diameter
D0	+- 0,02
D1	+- 1,5% Minimo / Minimum +- 0,75
D2	+- 1% Minimo / Minimum +- 0,50
D3	+- 0,75% Minimum / Minimum +- 0,30
D4	+- 0,5% Minimo / Minimum +- 0,10

	TOLERANCIA PARA TUBO RECTO STRAIGHT PIPE TOLERANCE
	Diferencia admisible para espesores de pared Permissible deviation for wall thickness
T0	+- 0,20
T1	+- 0,15
T2	+- 0,13
T3	+- 0,10
T4	+- 0,08

MATERIALES.

Las tuberías a emplear serán de acero inoxidable AISI 316. Se incluyen además todos los elementos necesarios para las uniones (bridas, tornillería, pasamuros…), todos ellos en el mismo material que las tuberías.

Los tubos de acero inoxidable son productos que se obtiene por laminación en caliente de un tocho de acero inoxidable según la norma técnica ASTM-A-312, SHC 10 y 40 en diámetros desde 3/8" a 8".

Las propiedades de los aceros inoxidables más utilizados son las siguientes:

IJSI	Wetkgdf	C Milt		0	f'e	TI	rot>	0.,	Co	//	SI	IIIII	S Milt	p Klx	\'irt:s	Cera.
IJSI	_I		g. t		ReSID						<= JS	i<•IIXI	0,03	(I4'4		
A]g 301 L	43(6	*ft,*	t-t		ReSID						<= 75	k:2.nC	0,03			
IJSI h6	.440		• 4		ReSID		2-3				<=OJS	1<=2.CO	,03	(\Col		
IJg 3!6 L	4401	*ft,*	· L4		ReSID		2-3				<= JS	k=Im	,03			
A]g 3!6	4S?I		• 4	'	ReSID	•Sil • J.C	2-3				<=OJS	i<=ICO	/)3	(I4'4		
IJSI 32.t	<tvl I		t3	*0-*	ReSID	•Sil = J,					<=OJS	1<=2.00	/)3	(\Col		
IJSI 347	**45**	'	3	t7-	Re51D						<1: .rS	i<:2.CO	0,03	(\Col	Nb+ l:! **e** xC d 1,0	
IJSI		'	12· S	22-24	Re5ID						k	i<=ICO	0,03	(\Col		
IJSI 0	**.414**	'	22	24-	ReSID						<= JS	k=IIXI	0,03			

CARACTERISTICAS MECANICAS				Los grados 304H, 316H, 321H y 347H son, en cuanto a su composicion química, identicos a los 304, 316, 321 y 347, con la excepcion de que el contenido de carbono esta entre 0,04 y 0,10%. (A) A.S.T.M. A312
Carga de Rotura Mpa-min.	Limite Elastico Mpa-min.	Alarga. % Min.	Dureza (HB) Max.	
515	205	35	183	Resistencia satisfactoria en las aguas dulces y en la atmósfera. Muy buen comportamiento mecanico a muy bajas temperaturas.
485	170	35	183	Excelente resistencia a la corrosión de los ácidos nítricos 36 B, y de las mezclas Sulfonítricas hasta 70 C. Resistencia a la corrosión intercristalina. Su bajo contenido en carbono evita los tratamientos térmicos después de la soldadura.
515	205	35	217	Resiste los ácidos nítricos 36 B, y los fosfóricos por debajo de 70 C.
485	170	35	217	Resistencia a la corrosión netamente superior a la del AISI-316, en particular en medios susceptibles de atacar por picado (cloruro), Resistente a la corrosión intercristalina. Su muy bajo contenido en carbono evita tratamientos térmicos después de la soldadura
515	205	35	217	Resiste los ácidos nítricos 36 B, y los fosfóricos por debajo de 70 C. Estabilizado con Titanio, lo que evita tratamientos térmicos después de la soldadura.
515	205	35	183	Resiste bastante bien a la oxidación y a la corrosión. En determinadas circunstancias, puede actuar como acero refractario.
515	205	35	201	Mismas características que el AISI-321, pero estabilizado con niobio.
515	205	35	217	Ofrece mejor resistencia a la corrosión que el 304 debido a sus mayores porcentajes en Cromo y Níquel. Esta aleación es usada para piezas de hornos, contenedores de alta temperatura, cordones de soldadura. .
515	205	35	217	Cromo-Níquel acero con una excelente resistencia a la oxidación en ambientes carcarburados y reducidos. El inoxidable 310 tiene una excelente resistencia a las sales templadas, neutrales , cianhídricas y sales de alta velocidad.
490	200	35	293	Gran resistencia a la oxidación, a la corrosión por tensión y a la corrosión por Cristalización. Excelente resistencia a los ácidos reductores moderadamente agresivos.
482	192	35	270	Este material destaca por su dureza sobre una gran variedad de temperaturas y su excelente resistencia en muchos ambientes corrosivos. El Monel 400 sólo se puede endurecer en frío.
586	240	40	270	Gran resistencia en diferentes ambientes corrosivos, así como a picarse, corrosión de grieta, corrosión intergranular y a agrietarse por corrosión de tensión. Buenas características mecánicas para temperaturas moderadas y altas.
689	315	20	270	Muy buena resistencia a la corrosión al ácido clorhídrico hirviendo y al gas clorhídrico húmedo
515	205	30	220	Buena dureza y excelente resistencia a la oxidación y a la carburación. Su estructura se mantiene estable durante la exposición a altas temperaturas.
827	415	30	190	Alta resistencia y dureza en el rango de temperaturas criogénicas a 2000°F (1093°C) que se deriva en gran parte por los efectos de la solución sólida de los metales refractarios, molibdeno y en una matriz de cromo-níquel.

TUBO ACERO INOXIDABLE AISI 316 D=400MM

CARRETE PASAMUROS DN400 L500

EQUIPO.

Se requieren los equipos necesarios para el transporte y colocación de las tuberías en el sitio de las obras, así como la ejecución de las uniones y su colocación mediante abrazaderas.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Norma técnica ASTM-A-312

Catálogos del fabricante

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metro lineal (ml) debidamente ejecutada y recibida a satisfacción por la interventoría. El valor será el precio unitario estipulado dentro del contrato e incluye lo descrito en el numeral 7 alcance.

OTROS.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM 6.4.3.7	VÁLVULA DE RETENCIÓN DN 400

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Válvula de retención (Cheque) tipo Swing DN 400. Este ítem comprende el suministro y la instalación de la válvula según las indicaciones de los Planos y la previa aprobación del interventor.

Están diseñadas para evitar el contra-flujo en la línea de conducción, tienen la capacidad de reaccionar de manera rápida y automática al cambio de dirección.

Esta válvula está situada en la estación de bombeo del deprimido.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Se deben instalar con accesorios o equipos bridados en posición vertical u horizontal.

Para mejorar la sensibilidad del obturador se recomienda la instalación de un sistema de contrapesa

ALCANCE.

Este ítem comprende el suministro y la instalación de la válvula de retención

ENSAYOS A REALIZAR

Se realizarán las siguientes pruebas:

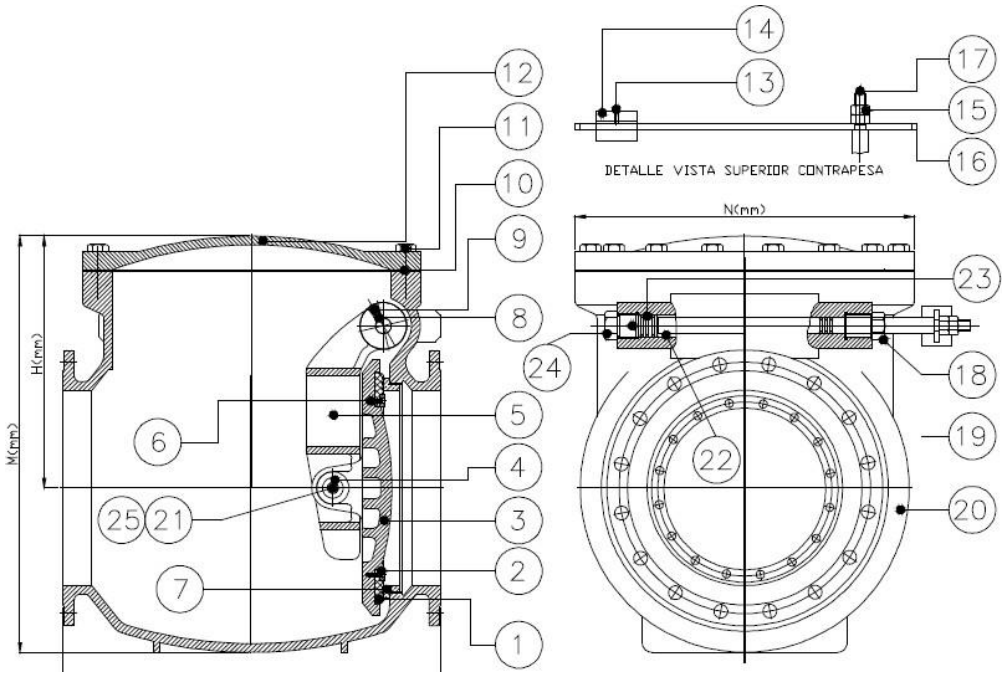
- HIDROSTATICA: Según norma AWWA C- 508.
- ADHERENCIA: recubrimiento de cuerpos interna y externamente.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

- Se verificara la calidad del material antes de ser instalado en la obra.
- La válvula deberá cumplir la Norma de fabricación AWWA C -508.
- El contratista deberá presentar al interventor los respectivos certificados de calidad de los equipos utilizados.

MATERIALES.

Los materiales que componen las distintas partes de la válvula son los que se presentan a continuación.



ITEM	DENOMINACION	MATERIAL	NORMA DE MATERIAL
25	TUERCA HEX. ø3/4"–10UNC	ACERO INOXIDABLE	AISI 304/410
24	RETENEDOR COJINETE	BRONCE	ASTM B–148
23	SELLO O'RING CADI REF. 324	ELASTOMERO	BUNA N
22	COJINETE	BRONCE	ASTM B–148
21	PIVOTE	ACERO INOXIDABLE	AISI 304/410
20	CUERPO	HIERRO DUCTIL	ASTM A 536
19	SELLO O'RING CADI REF.316	ELASTOMERO	BUNA N
18	COJINETE ROSCADO	BRONCE	ASTM B–148
17	EJE	ACERO INOXIDABLE	AISI 304/410
16	BRAZO CONTRAPESA	ACERO AL CARBON	SAE A 36
15	TUERCA HEX.ø7/8"–9UNC	ACERO AL CARBON	Gr 2 ZINC.
14	CONTRAPESA	HIERRO DUCTIL	ASTM A 536
13	TORNILLO C. HEX.ø3/8"–16UNC–L=1 1/4"	ACERO AL CARBON	Gr 2 ZINC.
12	TAPA	HIERRO DUCTIL	ASTM A 536
11	TORNILLO C.HEX.ø1"–8UNC–1A–L=3 "	ACERO INOXIDABLE	AISI304/410
10	EMPAQUE CUERPO/TAPA	ELASTOMERO	NEOPRENO
9	TORN. PRISIONERO C.RANURADA ø3/8"–16UNC–L=1 1/8"	ACERO INOXIDABLE	AISI 304/410
8	CHAVETA	ACERO AL CARBON	SAE 1010
7	ANILLO CUERPO	BRONCE	ASTM B–62
6	TORNILLO AVELLAN ø5/16"–18UNC–L=1 1/4"	ACERO INOXIDABLE	AISI 304/410
5	COLUMPIO	HIERRO DUCTIL	ASTM A 536
4	BUJE PIVOTE	BRONCE	ASTM B–148
3	OBTURADOR	HIERRO DUCTIL	ASTM A 536
2	ARO PISADOR	BRONCE	ASTM B–148
1	SELLO	ELASTOMERO	NEOPRENO

LISTA DE MATERIALES

Los extremos presentan brida ANSI B 16.1 o ISO 2531

VÁLVULA DE RETENCIÓN DN 400 MM

EQUIPO.

Equipo necesario para la instalación.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Norma de fabricación AWWA C -508

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por unidad (und) debidamente instalada y aprobada por la Interventoría.

El valor será el precio estipulado dentro del contrato e incluye lo descrito en el numeral 7 alcance.

OTROS.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM 6.4.3.8	VÁLVULA DE COMPUERTA DN 400

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Válvula de compuerta sello de bronce DN 400. Este ítem comprende el suministro y la instalación de la válvula según las indicaciones de los Planos y la previa aprobación del interventor.

Están diseñadas para la interrupción y/o regulación de paso del fluido. Esta válvula está situada en la estación de bombeo del deprimido.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Se deben instalar con accesorios o equipos bridados en posición vertical u horizontal.

Para mejorar la sensibilidad del obturador se recomienda la instalación de un sistema de contrapesa.

ALCANCE.

Este ítem comprende el suministro y la instalación de la válvula de compuerta.

ENSAYOS A REALIZAR

Se realizarán las siguientes pruebas:

- HIDROSTATICA: Según norma AWWA C- 500.
- ADHERENCIA: recubrimiento de cuerpos interna y externamente.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

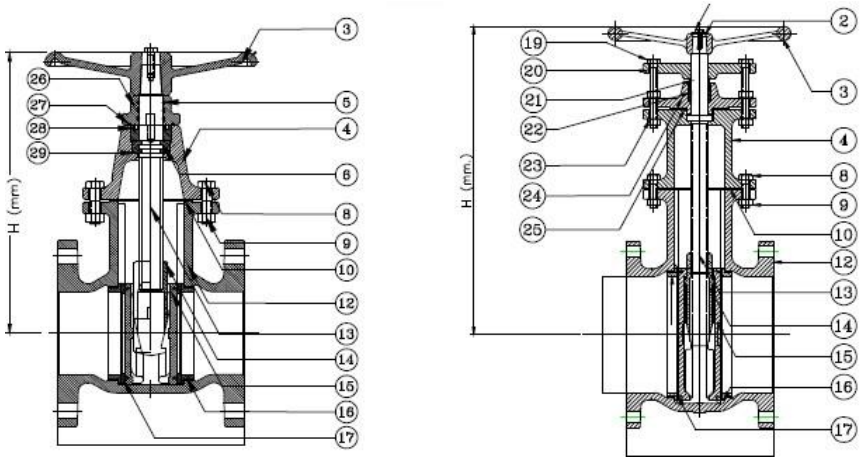
- Se verificará la calidad del material antes de ser instalado en la obra.
- La válvula deberá cumplir la Norma de fabricación AWWA C -500 y NTC -1279.
- El contratista deberá presentar al interventor los respectivos certificados de calidad de los equipos utilizados

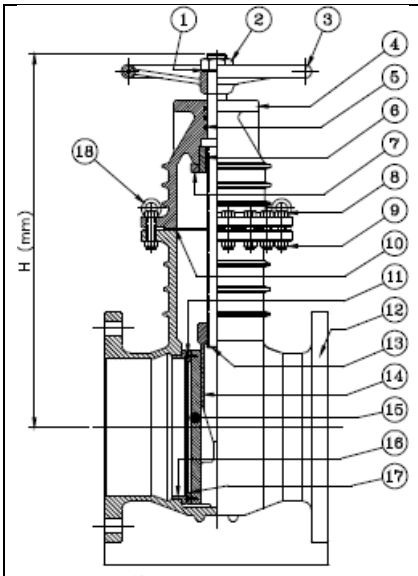
MATERIALES.

Las partes y características que componen la válvula de compuerta se resumen en la siguiente imagen:



Los materiales que componen las distintas partes de la válvula son los que se presentan a continuación.





No.	DENOMINACION	MATERIAL	NORMA DE MATERIAL
29**	EMPAQUE SELLO TRASERO	NEOPRENO	NEOPRENO
28**	ANILLO ROSCADO DE RETENCION	HIERRO DUCTIL	ASTM B 148 / A 536
27**	O'RING	ELASTOMERO	BUNA N
26*	PORTASELLO O'RING	HIERRO DUCTIL	ASTM A 536
25*	PRENSA – ESTOPA	HIERRO DUCTIL	ASTM A 536
24*	EMPAQUE CUERPO PRENSA	ELASTOMERO	NEOPRENO
23*	TUERCA PRENSA –ESTOPA	ACERO	SAE GR 2 GALVANIZADO
22*	SOPORTE PRENSA–ESTOPA	HIERRO DUCTIL	ASTM A 536
21*	EMPAQUE PRENSA ESTOPA	ASBESTO PLUMBAGINADO	ASBESTO PLUMBAGINADO
20*	BUJE PRENSA – ESTOPA	BRONCE	ASTM B 124
19*	TORNILLO CUERPO–SOPORTE	ACERO	SAE GR 2 GALVANIZADO
18	TORNILLO CANCAMO	ACERO AL CARBONO	SAE 1045
17	ANILLO OBTURADOR	BRONCE	ASTM B 62
16	ANILLO CUERPO	BRONCE	ASTM B 62
15	OBTURADOR	HIERRO DUCTIL	ASTM A 536
14	PERNO GUIA	BRONCE	ASTM B 124
13	VASTAGO	ACERO INOXIDABLE	AISI 304 / AISI 410
12	CUERPO INFERIOR	HIERRO DUCTIL	ASTM A536
11	TORNILLO SELLO	BRONCE	BRONCE
10	EMPAQUE ENTRE CUERPOS	ELASTOMERO	ELASTOMERO
9	TUERCA ENTRE CUERPOS	ACERO	SAE Gr. 2 ZINCADO
8	TORNILLO ENTRE CUERPOS	ACERO	SAE Gr. 2 ZINCADO
7	CONTRATUERCA	ACERO INOXIDABLE / BRONCE	AISI 304 / ASTM B 124
6	RETENEDOR TUERCA VASTAGO	BRONCE	ASTM B 148
5	SELLO O'RING	NITRILO	NITRILO
4	CUERPO SUPERIOR	HIERRO DUCTIL	ASTM A536
3	VOLANTE / DADO DE OPERACION	HIERRO DUCTIL	ASTM A 536
2	TORNILLO /TUERCA SUJECION VOLANTE	ACERO AL CARBON	SAE Gr. 2 ZINCADO
1	ARANDELA	ACERO AL CARBOM	SAE 1020

LISTA DE PARTES Y MATERIALES

VÁLVULA GUILLOTINA DN 400

EQUIPO.

Equipo necesario para la instalación.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Norma de fabricación AWWA C -508

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por unidad (und) debidamente instalada y aprobada por la Interventoría.

El valor será el precio estipulado dentro del contrato e incluye lo descrito en el numeral 7 alcance.

OTROS.

- Operar la válvula por lo menos tres veces al año con un ciclo de apertura y cierre.
- Cambio de o´rings sin quitar el agua en la línea cuando se requiera.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

7) SEÑALIZACION Y SEGURIDAD

7.1 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL CARRETERAS

7.1.1 LINEAS DE DEMARCACIÓN Y MARCAS VIALES

ITEM 7.1.1.1 7.1.1.2	LÍNEAS DE DEMARCACIÓN Y MARCAS VIALES

UNIDAD DE MEDIDA:

7.1.1.1 M. VIAL PERMANENTE EN FRÍO CON PLÁSTICO DE 2 COMPONENTES 12CM – ML;
7.1.1.2 M. VIAL PERMANENTE PLÁSTICA EN FRÍO 2 COMPONENTES – M2

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de pintura de tráfico o resina termoplástica de aplicación en frio, reflectiva con microesferas de vidrio para líneas y marcas viales sobre un pavimento, de acuerdo con las dimensiones y colores que indiquen los planos del proyecto o establezca el Interventor.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Antes de proceder a la aplicación de las señales horizontales, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Si la aplicación ha de hacerse sobre un pavimento nuevo de aglomerado asfáltico, el pavimento debe ser rodado al menos 15 días antes de su pintado, en caso contrario se realizará una primera aplicación a baja dosificación y posteriormente otra definitiva.

La superficie que va a recibir el material de demarcación deberá estar seca y libre de polvo, grasa,

aceite y otras sustancias extrañas que afecten la adherencia del recubrimiento. La limpieza se efectuará por cualquier procedimiento que resulte aceptable para el Interventor.

Si la superficie presenta defectos o huecos notables, se corregirán los primeros y se rellenarán los segundos con materiales de la misma naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la aplicación de la pintura.

Cuando las líneas o marcas viales vayan a ser realizadas sobre un pavimento de concreto hidráulico, se deberán eliminar de la zona de colocación todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del concreto, que aún se encuentren sobre la superficie.

El material de demarcación se aplicará sobre superficies rugosas que faciliten su adherencia; por lo tanto, aquellas superficies excesivamente lisas de morteros o concretos se tratarán previamente mediante chorros de arena, frotamiento en seco con piedra abrasiva de arenilla gruesa o solución de ácido clorhídrico al cinco por ciento (5%), seguida de posterior lavado con agua.

Las superficies de morteros o concretos hidráulicos que presenten eflorescencias, se humedecerán con agua aplicando a continuación, con una brocha, una solución de ácido clorhídrico al veinte por ciento (20%) y frotando, pasados cinco (5) minutos, con un cepillo de cerdas de acero, lavando a continuación con bastante agua para remover el ácido.

Antes de iniciar las operaciones de demarcación, el Constructor efectuará un cuidadoso replanteo que garantice, con los medios de demarcación de que disponga, una perfecta terminación.

Para ello se fijarán en el eje o bordes de la marca, o en la línea de referencia elegida, tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a un metro (1 m), y prolongándolos una distancia equivalente a la existente entre el extremo de la guía y el dispositivo aplicador.

Cuando la demarcación vaya a ser aplicada sobre superficies previamente pintadas o demarcadas, el Constructor propondrá el tipo de tratamiento que ejecutará sobre ellas para garantizar la adherencia con el material nuevo, el cual se deberá someter a estudio y aceptación por parte del Interventor. Si es necesario retirar la pintura o cualquier otro material antiguo, éste deberá ser raspado o fresado por un medio aprobado por el Interventor, barriéndose a continuación el material desprendido.

En el caso de los pavimentos de concreto si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0.15), evaluado de acuerdo con la norma UNE-E-1436, se deberá rebordear la línea por aplicar con un material apropiado de color negro, a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la línea de demarcación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

La pintura y las microesferas de vidrio se deberán suministrar ya preparadas y listas para su empleo y no se les deberá agregar ni quitar ningún componente en el sitio de los trabajos.

Únicamente podrán ser usados los tipos de disolventes especificados por el fabricante de la pintura. Es admisible un máximo de tres por ciento (3%) en volumen, para permitir un fácil fluido de la pintura por las pistolas, y nunca se entenderá como un rendidor de ella.

La pintura deberá aplicarse de manera homogénea y de tal manera, que no haya exceso ni deficiencias en ningún punto y formando una película uniforme sin arrugas, ampollas, ni bolsas de aire.

La microesfera se deberán dispersar uniformemente en la película de pintura fresca, la cual deberá

ligarla de manera de lograr la máxima adhesión y agarre de las esferas, pero sin afectar los grados de refracción y reflexión de éstas.

Las dosificaciones a emplear para los distintos materiales son las siguientes sobre pavimento asfáltico nuevo: Pintura 1050 gr/m2 (400 gr/m² la primera mano y 650 gr/m² en las segunda)

Microesferas de vidrio 480 g/m2

Lacas de imprimación 200 g/m2

El Constructor someterá a estudio y aprobación del Interventor, el sistema de aplicación de la microesfera de vidrio; ésta se puede aplicar a presión o por gravedad, teniéndose en cuenta que la contracción que se presenta en el ancho de la lámina de la microesfera, cuando se aplica de la segunda forma, no sea menor que el ancho de la línea a demarcar, que la cantidad de microesfera sea homogénea en todo el ancho de la línea, que en ningún momento debe haber deficiencia en los extremos, ni exceso en la parte central de la línea y que cuando se aplica línea intermitente, caiga microesfera en toda la longitud de ella.

Cuando la microesfera se aplica a presión, se deberá regular la fuerza del compresor de manera tal, que se permita la mayor cantidad de este producto atrapada sobre la pintura húmeda.

La microesfera se deberá dispersar uniformemente en la película de pintura fresca, la cual deberá ligarla de manera de lograr la máxima adhesión y agarre de las esferas, pero sin afectar los grados de refracción y reflexión de éstas.

ALCANCE.

Suministro y ejecución de líneas de demarcación y marcas viales de aplicación en viales.

ENSAYOS A REALIZAR

- Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:
- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Verificar la instalación de la señalización temporal para informar del cierre parcial de las calles de rodaje o vías, restricción de la velocidad de circulación, cuando la demarcación se hace con vía abierta.
- Comprobar que los materiales cumplan con los requisitos de calidad exigidos en el numeral 700.2.
- Comprobar que los materiales se apliquen uniformemente y en los sitios previstos.
- Verificar la adhesión, acabado y reflectividad de la pintura colocada.
- Verificar como mínimo: (i) el alineamiento de las marcas viales cada dos kilómetros; (ii) el ancho de la línea cada kilómetro, y (iii) la separación entre líneas y ancho de carriles cada cinco kilómetros; o en los sitios que lo considere pertinente el Interventor.
- Verificar el cumplimiento sobre las distancias de prohibido adelantamiento, en curvas verticales y horizontales y en zonas con esta restricción en tramo recto, donde la distancia de visibilidad de adelantamiento sea mayor que la distancia de visibilidad del sector. Para ello, se le deberán indicar claramente al Constructor, las velocidades de operación en cada uno de los sectores, para poder hacer estas mediciones, de acuerdo con lo expresado en el "Manual de Señalización Vial" publicado por el Ministerio de Transporte de Colombia en el año 2004.
- Medir, para efectos de pago, las líneas y marcas ejecutadas correctamente, en un todo de acuerdo a esta especificación

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Acabado

Pintura de aplicación en frío

Las líneas serán razonablemente uniformes y libres de irregularidades. La uniformidad se determinará tomando muestras sobre láminas galvanizadas rectangulares de calibre No.16 de diez centímetros (10 cm) por quince centímetros (15 cm), las cuales se colocarán cada quinientos

metros (500 m). Cuando se hace la toma de la muestra, se interrumpe la pistola de aplicación de microesfera. Inmediatamente, estando húmeda la pintura, con una galga (micrómetro para medir espesores húmedos de pintura) se medirá el espesor aplicado.

Las cantidades de pintura y microesfera aplicada se determinarán tomando muestras sobre láminas galvanizadas rectangulares de calibre No. 16 de quince centímetros (15cm) por veinticinco centímetros (25 cm), las cuales se colocarán cada cinco mil metros (5000 m).

La muestra de pintura con microesfera seca se colocará dentro de un disolvente que deshaga la pintura. Al tamizar el material disuelto en el tamiz de setenta y cinco micras (751.1m), queda atrapada la microesfera aplicada. Conociendo la masa de la lámina galvanizada, la masa total de ésta con pintura y microesfera, la densidad, el contenido de sólidos y el área de pintura en la lámina, se determinará la cantidad real de pintura y microesfera aplicada al realizar las líneas o marcas viales.

La toma de la muestra se realizará cuando el vehículo esté aplicando pintura y microesfera de vidrio a la vez. En seguida, se tomará una muestra de medio litro (0.5 l) de la pintura que está saliendo por la pistola. De la muestra de pintura líquida se determinarán en el laboratorio la densidad y el contenido de sólidos.

Resinas termoplásticos

Las cantidades y uniformidad de termoplástico y microesfera aplicada se determinarán tomando muestras sobre láminas galvanizadas rectangulares de calibre No. 15 de quince centímetros (15 cm) por veinticinco centímetros (25 cm), las cuales se colocarán cada cinco mil metros (5.000 m).

Dimensiones y tolerancias

Las marcas deberán tener las dimensiones y separaciones que se indiquen en los planos del proyecto.

El espesor mínimo de película húmeda de pintura será de 0.38 mm (15 mils) y para el caso de resinas termoplásticas de 2.3mm (90 mils).

Las longitudes de segmentos y espacios tendrán una relación de longitudes de 3 a 5. Serán de cuatro metros y medio (4,5 m) y siete metros y medio (7,5 m) respectivamente, en zona rural y de tres metros (3,0 m) y cinco metros (5,0 m) en zona urbana.

La desviación máxima permitida (flecha), en cualquier tramo en línea recta, será de cinco centímetros (5 cm), en una distancia de cincuenta metros (50 m).

Reflectividad

A las líneas y marcas con pintura, una vez aplicadas, se les medirá la reflectividad y se deben obtener valores mayores o iguales a doscientos (200) milicandelas/m2/lux para pintura amarilla y doscientos cincuenta (250) milicandelas/m2/lux para pintura blanca en cualquier sitio de la vía demarcada.

La toma de datos se realizará por cada kilómetro de obra ejecutada en tres sitios y por cada línea. Un dato obtenido será el promedio de tres medidas realizadas en la misma línea dentro de una distancia de tres metros (3m), éstas deberán estar dentro del diez por ciento (10%) del promedio de las mismas o de lo contrario se deberán tomar dos o más lecturas adicionales para promediarse y verificar si el promedio está o no dentro de los rangos especificados.

Todas las medidas se tomarán en superficies limpias y secas, y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante del equipo con que se realizan las mediciones, el cual suministrará los datos directamente en las unidades anotadas anteriormente.

En el caso que se obtengan valores por debajo del mínimo especificado se harán mediciones cada doscientos metros (250m) para identificar la zona no conforme, para que el Constructor tome las acciones correctivas que correrán a su costa.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas, deberán ser corregidas por el

Constructor, a su costa, a plena satisfacción del Interventor.

MATERIALES.

Se podrán utilizar pinturas de aplicación en frío de acuerdo al criterio descrito en el numeral 700.4.1 del Artículo 700-07 Líneas de Demarcación y Marcas Viales de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Ministerio de la República de Colombia.

Se considerará que la pintura se clasifica en dos grupos: (i) de base de agua y (ii) de base de solventes.

El agua utilizada para la disolución de la pintura, deberá poseer la condición mínima especificada por el fabricante; los solventes utilizados en pinturas deberán cumplir con la cantidad máxima indicada en la NTC 1102 de benceno, metanol, y compuestos organoclorados.

Todo envase de pintura deberá estar rotulado según los requerimientos mínimos de la norma NTC 1360-1.

PLAST. FRIO 2 COMP

MICROESFERAS DE VIDRIO

EQUIPO.

La pintura de líneas y la realización de marcas viales se deberán realizar con un equipo que cumpla con lo especificado en la norma NTC 4744, en lo referente a este particular y en cada uno de sus puntos.

Se deberá disponer, además, de un camión con capacidad igual o superior a cinco (5) toneladas, adecuado para el transporte de los materiales hasta los frentes de trabajo, lo mismo que las señales verticales de tránsito, conos y barricadas necesarias para informar a los usuarios sobre el cierre de la vía o para restringir la velocidad de circulación cuando se pinta con vía abierta.

MAQUINA PARA PINTURA DE 760 L

FRESADORA DE 42 KW

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Artículo 700-07 Líneas de Demarcación y Marcas Viales de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Ministerio de la República de Colombia.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

La unidad de medida para las líneas de demarcación será el metro lineal (m), aproximado al decímetro, de línea de demarcación continua o discontinua efectivamente aplicada sobre la superficie, de acuerdo con los planos del proyecto, a plena satisfacción del Interventor.

Si al medir las líneas de demarcación se obtiene una fracción igual o superior a medio decímetro (>=0,5 dm), la aproximación se realizará al decímetro superior; en caso contrario se aproximará al decímetro inferior.

La unidad de medida para las demás marcas viales será el metro cuadrado (m), aproximado a la centésima de metro cuadrado, de superficie realmente pintada, medida en el sitio o terreno y

aceptada por el Interventor.

No se medirá ninguna línea de demarcación o marca vial colocada fuera de los límites autorizados por el Interventor.

Forma de pago

El pago de las líneas de demarcación y demás marcas viales se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, transporte, almacenamiento, desperdicios y aplicación de la pintura en frío o resina termoplástico y la microesfera reflectiva u otros que haya lugar; todos los trabajos e insumos necesarios para preparar las superficies donde se aplicará el material de demarcación utilizado, incluyendo el imprimante si éste fuese necesario; la señalización preventiva y el control del tránsito durante la ejecución de los trabajos y el lapso posterior que fije el Interventor para la apertura al tránsito y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UND
7.1.1.1	M. VIAL PERMANENTE EN FRÍO CON PLÁSTICO DE 2 COMPONENTES 12CM	ML
7.1.1.2	M. VIAL PERMANENTE PLÁSTICA EN FRÍO 2 COMPONENTES	M2

OTROS.

Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la aplicación de pintura en instantes de lluvia, ni cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a cinco grados Celsius (5ºC).

Tampoco se podrán aplicar elementos de demarcación cuando, a juicio del Interventor, el viento sea muy fuerte, igual o superior a 25 kilómetros por hora (≥ 25 Km/h), a menos que el Constructor utilice barreras u otros dispositivos que disminuyan la velocidad del viento en la zona de aplicación, y, en el caso de la pintura cuando la temperatura de la superficie a demarcar sea superior a cuarenta grados Celsius (> 40 ºC), a no ser que el fabricante de la pintura recomiende su aplicación a estas temperaturas.

No se permitirá la colocación de las líneas de demarcación o de marcas en áreas agrietadas de pavimento, con desplazamientos o donde existan fallas del material de la base subyacente.

Apertura al tránsito

Las superficies demarcadas deberán ser protegidas contra cualquier tipo de tránsito, hasta el instante en que el recubrimiento se encuentre perfectamente seco. Dicho instante será definido por el Interventor.

7.1.2 TACHAS REFLECTIVAS

ITEM 7.1.2.1.	TACHAS REFLECTIVAS

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y colocación de tachas reflectivas en la superficie del pavimento, utilizando adhesivos adecuados para que resistan el tránsito automotor sin desprenderse, de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Si la superficie presenta defectos o huecos notables, se corregirán los primeros y se rellenarán los segundos con materiales de la misma naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la aplicación de las tachas.

Los sitios elegidos para la colocación de las tachas se deberán limpiar de polvo, barro, grasa, suciedad y cualquier otro elemento extraño cuya presencia atente contra la correcta adhesión de la tacha al pavimento. Para ello, se podrá emplear cualquier procedimiento que resulte satisfactorio para el Interventor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

El Constructor deberá localizar las marcas sobre el pavimento de acuerdo con los planos de señalización y las instrucciones del Interventor.

Sobre “permitidos” o “prohibidos de adelantamiento”, la instalación de las tachas en el eje se debe localizar en el centro del espacio sin pintura. En tramos con líneas de demarcación intermitentes no se deben instalar tachas al inicio o al final de cada segmento, sino en el tramo del centro sin pintar. Al repintar se debe tener cuidado de no pintar las mismas.

Si durante el planeamiento previo a la instalación se determina que una tacha será puesta en un sitio con defectos de superficie de pavimento o en una junta de construcción del pavimento o dentro de la intersección con una entrada domiciliaria o calle pública como resultado del espaciamiento típico de tachas el sitio propuesto se deberá relocalizar longitudinalmente a suficiente distancia en un punto aprobado por el Interventor.

La distancia de relocalización de la tacha afectada no excederá el 10% del espaciamiento típico. Donde fuere necesario relocalizar la tacha a una distancia mayor del 10% de espaciamiento típico, la tacha afectada se deberá suprimir. La cara reflectora de la tacha deberá estar perpendicular a una línea paralela a la línea central de la vía.

Las tachas se colocarán en los sitios previamente localizados fijándolas con el adhesivo. Éste se deberá preparar de acuerdo con las instrucciones del fabricante y su cantidad a utilizar dependerá del estado de la superficie del pavimento.

Si se emplea un adhesivo epóxico, se recomienda no preparar más cantidad de adhesivo del que se pueda utilizar en 10 minutos. El adhesivo se aplicará con una espátula a la base de la tacha o a la superficie del pavimento, en una cantidad tal, que cubra toda la superficie de contacto sin presentar vacíos, más un leve exceso.

Las tachas se deberán colocar tan pronto como sea posible, con un procedimiento que asegure que, respecto del eje de la vía, no sufrirá desviaciones mayores que 2 mm, medidos en los extremos. Una vez instalada la tacha, se deberá presionar hasta que el pegamento salga por los bordes. Todo exceso de adhesivo se deberá limpiar y retirar inmediatamente. No se aceptará, por ningún motivo, que alguna traza de pegamento quede sobre la cara reflectante de la tacha.

ALCANCE.

Suministro y colocación de tachas reflectivas, incluso preparación de superficie y pequeño material, totalmente colocadas.

ENSAYOS A REALIZAR

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor.
- Impedir que las tachas se coloquen con anterioridad a la aplicación de las líneas de demarcación
- Verificar que las tachas queden correctamente colocadas y contarlas para efectos de pago.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá el suministro e instalación de tachas cuyo periodo de tiempo, comprendido entre su fabricación y su instalación exceda de seis (6) meses, independientemente de sus condiciones de almacenamiento.

La altura de la tacha no deberá exceder 20.3 mm (0.8 pulgadas). El ancho de la tacha no deberá exceder 130 mm (5.1 pulgadas). El ángulo entre la cara y la base de la tacha no será mayor de 45º.

La base de la tacha deberá estar completamente libre de barniz o sustancias que pudieran reducir su fijación con el adhesivo. La base de la tacha deberá ser plana dentro de 1.3 mm (0.05 pulgadas). Si el fondo de la tacha es corrugado, las caras mas salientes de la configuración no se deberán desviar más de 1.3 mm (0.05 pulgadas) de superficie plana.

Para tachas de fondo plano, la resistencia a la adhesión, debe ser mínimo 3.4 Mpa (500 psi).

El coeficiente de intensidad luminosa, medido de conformidad con el numeral 9.2 de la norma NTC 4745, no deberá ser menor a los valores establecidos en la tabla siguiente tabla:

Coeficiente de intensidad luminosa R_1

ENTRADA ÁNGULO β_2	ANGULO DE OBSERVACION α	VALOR MINIMO R_1 MILICANDELA POR LUX, (mcd/lx)				
		BLANCO	AMARILLO	ROJO	VERDE	AZUL
0°	0.2°	279	167	70	93	26
+20° / -20°	0.2°	112	67	28	37	10
ENTRADA ÁNGULO β_2	ANGULO DE OBSERVACION α	VALOR MINIMO R_1 CANDELAS POR PIE CANDELA, (cd/piecd)				
		BLANCO	AMARILLO	ROJO	VERDE	AZUL
0°	0.2°	3.0	1.8	0.75	1.0	0.28
+20° / -20°	0.2°	1.2	0.72	0.30	0.4	0.11

Nota. El ángulo de componente de entrada β_1 y el ángulo de rotación ε son 0°

Cuando el retrorreflector es iluminado por una fuente A estándar CIE y cuando es ensayado de acuerdo con la norma ASTM E- 811 a 0.2º de ángulo de observación y 0º de ángulo de entrada, el color de la luz retrorreflejada deberá estar dentro de las gamas de colores dadas por las siguientes áreas cuyos puntos de esquinas tienen las siguientes coordenadas y son mostrados en la figura 1 de la norma NTC 4745, correspondiente a la gama de colores.

Blanco

Punto N°	X	Y
1	0.310	0.348
2	0.453	0.440
3	0.500	0.440
4	0.500	0.380
5	0.440	0.380
6	0.310	0.283

Amarillo

Punto N°	X	Y
1	0.545	0.424
2	0.559	0.439
3	0.609	0.390
4	0.597	0.390

Rojo

Punto N°	X	Y
1	0.650	0.330
2	0.668	0.330
3	0.734	0.265
4	0.721	0.259

Azul

Punto N°	X	Y
1	0.039	0.320
2	0.160	0.320
3	0.160	0.240
4	0.188	0.218
5	0.088	0.142

Verde

Punto N°	X	Y
1	0.009	0.733
2	0.288	0.520
3	0.209	0.395
4	0.012	0.494

El adhesivo deberá asegurar un tiempo de secado que no sobrepase 25 minutos y que las tachas no sufran desplazamientos o movimientos al ser golpeadas por los vehículos, después de transcurridas 12 horas desde su colocación.

El adhesivo no se podrá emplear sin el visto bueno del Interventor.

Será responsabilidad del Constructor la colocación de toda la señalización preventiva requerida para la ejecución segura de los trabajos, así como el ordenamiento del tránsito automotor durante el tiempo requerido.

Las tachas deberán ser protegidas del tránsito o de cualquier golpe por un tiempo mínimo de 30 minutos después de colocadas. Además, durante el periodo que dure el proceso de endurecimiento del pegamento, se deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar que el tránsito pase sobre las tachas. Para esto, el Constructor deberá colocar elementos de señalización como conos o barreras para asegurar el procedimiento.

MATERIALES.

Las tachas estarán elaboradas con materiales metálicos, plásticos o similares de alta resistencia y el material reflectivo deberá ser vidrio o acrílico, de forma prismática, o esférica.

Las tachas deben ser de grado reflector prismático.

El área retroreflectiva será moldeada con material metil-metacrilato, metil metacrilato modificado para impacto o policarbonato. El material destinado a adherir la tacha con el pavimento, deberá presentar unas características generales garantizadas por el fabricante, teniendo en cuenta el tipo y estado del pavimento. Este, además, deberá indicar la dosificación con la cual ha de aplicarse el producto. Se podrá emplear material bituminoso y termoplástico o pegante epóxico de dos (2) o más componentes.

RESINA FIJACION TACHA

TACHAS REFLECTIVAS

EQUIPO.

Se deberá disponer del equipo necesario para preparar la superficie del pavimento y para el transporte y colocación de las tachas, así como para la limpieza de la superficie luego de terminados los trabajos.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Norma Técnica Colombia NTC-4745 Norma ASTM E-811

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Las tachas reflectivas se medirán por unidad (UND) instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y la presente especificación, debidamente aceptadas por el Interventor.

Forma de pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato por toda tacha reflectiva colocada a satisfacción del Interventor. El precio unitario deberá cubrir todos los costos inherentes al suministro de materiales y equipos; localización y preparación de los sitios de colocación de las tachas; transportes, almacenamiento y colocación del adhesivo y las tachas; señalización temporal y ordenamiento del tránsito; limpieza, remoción, transporte y disposición de desperdicios y, en general, todo costo adicional requerido para la correcta ejecución del trabajo especificado.

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

OTROS.

Limitaciones en la instalación

No se permitirá la colocación de tachas en las siguientes condiciones:

- Cuando exista la presencia de lluvia.
- Cuando la temperatura del pavimento o la del aire esté a:
  - 0ºC (32ºF) o menos, en caso de utilizar adhesivo epóxico de fijación rápida.
  - 10ºC (50ºF) o menos, cuando se utilice epóxico de fijación normal.
  - 4.4ºC (40ºF) o menos y máximo 12ºC, cuando se utilice ligante-asfáltico.
  - Menos de 9ºC (73.8ºF) cuando se utilice termoplástico alquídico.
- Cuando la humedad relativa del aire sea mayor del 80%.
- Cuando el pavimento no esté suficientemente seco en la superficie.
- En pavimentos nuevos con carpeta de concreto asfáltico, hasta que la superficie se haya abierto al tránsito público por un periodo no menor de 14 días continuos.

Tampoco se permitirá la colocación de tachas sobre áreas agrietadas de pavimento, con desplazamientos o donde existan fallas del material de la base subyacente.

Además, se deberá atender todas las limitaciones adicionales que establezcan los fabricantes del adhesivo y de las tachas.

7.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

ITEM 7.2.1 7.2.2 – 7.2.3	SEÑALES VERTICALES DE TRANSITO

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de señales verticales de tránsito y delineadores de obstáculos, conforme lo establezcan los planos del proyecto o lo indique el Interventor.

El diseño de las señales verticales y delineadores, los mensajes y los colores, deberán estar de acuerdo con lo estipulado en el "Manual de Señalización Vial", publicado por el Ministerio de Transporte de Colombia en el año 2004, y demás normas complementarias.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Las señales verticales de tránsito y delineadores de obstáculos se instalarán una vez se den por concluidos los trabajos de pavimentación en su totalidad.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Las señales se instalarán en los sitios que indiquen los planos del proyecto o defina el Interventor.

Su colocación se hará al lado derecho de la vía, teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito, de tal forma que el plano de la señal forme con el eje de la vía un ángulo comprendido entre ochenta y cinco grados (85°) y noventa grados (90°), a las distancias del borde de la calzada indicadas en los planos o en el capítulo de señalización vertical del “Manual de Señalización Vial", publicado por el Ministerio de Transporte de Colombia en el año 2004. Todas las medidas deberán ser realizadas por una comisión de topografía.

No obstante, y con el fin de complementar la señalización, en vías multicarriles se podrán colocar en los dos lados de la vía; así mismo, de no existir completa visibilidad en el lado derecho, se permitirá colocar una señal adicional a la izquierda.

La altura de la señal instalada, medida desde el extremo inferior del tablero hasta el nivel de la superficie de rodadura no deberá ser menor de un metro con ochenta centímetros (1,80 m), para aquéllas que se instalen en el área rural. Los delineadores de curva horizontal, se instalarán a una altura aproximada de un metro con cincuenta centímetros (1.50m), medida desde su extremo inferior hasta la cota del borde del pavimento.

En áreas urbanas, la altura de la señal medida desde su extremo inferior hasta la cota del borde del andén no deberá ser menor de dos metros (2.0 m).

Las señales elevadas se deberán colocar sobre estructuras adecuadas, en forma tal que presenten una altura libre mínima de cinco metros (5.0 m) sobre el punto más alto de la rasante de la vía.

El Constructor efectuará una excavación cilíndrica de veinticinco centímetros (25 cm) de diámetro

y sesenta centímetros (60 cm) de profundidad, para el anclaje de la señal.

Con el fin de evitar que la señal quede a una altura menor a la especificada cuando se instale en zonas donde la carretera transcurre en terraplén, en este caso la excavación sólo se realizará en una profundidad de treinta centímetros (30 cm) pero el Constructor deberá, además, instalar una formaleta de la altura necesaria para que al vaciar el concreto, la señal quede correctamente anclada y presente la altura especificada.

Las señales se instalarán en el piso en un anclaje de concreto simple cuya resistencia a a compresión a veintiocho (28) días sea, como mínimo, catorce megapascales (14 MPa) o ciento cuarenta kilogramos por centímetro cuadrado (140 kg/cm2).

Dentro del anclaje se acepta la inclusión de dos (2) capas de cantos de diez centímetros (10 cm) de tamaño máximo, una superior y otra inferior, con el fin de dar rigidez a la señal instalada, mientras fragua el concreto.

Para el caso de los delineadores de obstáculos, esta señalización se hará directamente sobre el objeto por medio de bandas negras y amarillas reflectivas alternadas, inclinadas 45 grados con la vertical y con un ancho de 20 cm. En los casos en que la superficie del obstáculo sea menor que el especificado en le tamaño del tablero, podrá reducirse esta dimensión hasta acondicionarlo a las características y dimensiones del mismo.

ALCANCE.

Suministro e instalación de Señal Vertical de Tránsito y delineadores de obstáculos.

ENSAYOS A REALIZAR

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Comprobar que todos los materiales cumplan con los requisitos solicitados.
- Efectuar mediciones de reflectividad con un retrorreflectómetro que mida directamente los valores en las unidades candela/candela-pie/pie2, indicadas la norma técnica colombiana NTC - 4739.
- Comprobar la correcta instalación de las señales.
- Contar y medir para efectos de pago, las señales correctamente elaboradas e instaladas.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Lámina de acero laminado en frío, de uno y cinco décimas de milímetro, con una tolerancia de más o menos quince centésimas de milímetro (1.5 mm ± 0.15 mm). La medida se podrá efectuar en cualquier parte de la lámina, a una distancia no menor de diez milímetros (10 mm) del borde.

Todos los elementos que componen esta señal deben estar en perfectas condiciones a la hora de ser entregadas a la interventoría. La impresión de los textos debe ser nítida y la información contenida en estas señales debe ser la indicada por la interventoría. Igualmente, la base de metálica no se aceptará de presentar algún imperfecto tanto en la superficie como en las esquinas.

Previo al recibo de las señales, el Interventor hará una inspección en horas nocturnas, con la ayuda de una linterna apoyada en la frente, con la cual se iluminará la señal percibiéndose su calidad y detectándose zonas que no reflectan.

MATERIALES.

Las señales verticales se deberán elaborar en lámina reflectiva Tipo I o de características superiores.

Los tableros para todas las señales deberán estar constituidos por lámina de poliéster reforzado

con fibra de vidrio, lámina de acero galvanizado o lámina de aluminio.

En la parte posterior de todos los tableros de las señales deberá imprimirse el logotipo del Instituto Nacional de Vías, día, mes y año de instalación, el nombre del constructor y el número del contrato.

Lámina de acero galvanizado

Lámina de acero galvanizado calibre dieciseis (16), revestida por ambas caras con una capa de zinc, aplicada por Inmersión en caliente o por electrólisis.

Previamente a la aplicación del material reflectivo, la lámina galvanizada deberá ser limpiada y desengrasada; además, deberá estar libre de óxido blanco. El galvanizado deberá tener una superficie de terminado producida con abrasivo grado cien (100) o más fino. Una vez cortada y pulida la lámina, se deberá limpiar y desengrasar, aplicándose seguidamente una pintura base (wash primer o epoxipoliamida), para colocar finalmente una capa de esmalte sintético blanco.

Material para postes

Las estructuras de soporte o postes para señales verticales, deberán ser elaborados en perfil en

ángulo de hierro de dos pulgadas (2”) por dos pulgadas (2”) por un cuarto de pulgada (1/4”), con límite de fluencia mínimo de veinticinco kilogramos por milímetro cuadrado (25 kg/mm2) en todos los tipos de señales. El perfil será de primera clase, no permitiéndose hormigueo en ninguna parte de su longitud. No se aceptarán añadiduras ni traslapos en postes y brazos.

Se deberá garantizar la rigidez de las láminas de los tableros correspondientes a las señales preventivas (SP), reglamentarias (SR), de información general, de servicios y turísticas (SI) y delineadores de curva horizontal, fijándolas a la cruceta formada entre el poste y sus brazos, los cuales deberán formar un perfecto plano de apoyo que en todo momento deberá estar en contacto con la lámina.

La soldadura del brazo deberá ser con piquete o suplemento. En señales dobles, la rigidez se deberá garantizar con dos (2) crucetas del mismo tipo citado anteriormente, debidamente soldadas. Podrán yuxtaponerse los tableros de las señales verticales de tránsito preventivas (SP), reglamentarias (SR) o informativas de identificación, de información general, de servicios y turísticas (SI), en los postes de concreto hidráulico, acero o madera de las redes de energía o teléfonos, siempre y cuando la entidad que instaló los postes autorice su adosamiento.

Para tal efecto, se utilizará una banda de acero inoxidable de media pulgada (1/2”) de ancho y tres centésimas de pulgada (0,03”) de espesor, asegurada con una hebilla de acero inoxidable. Para el sostén, apoyo o soporte del tablero de la señal se utilizará una ménsula en acero inoxidable de una y media pulgada (11/2”) de ancho y setenta y cinco milésimas de pulgada (0,075”) de espesor, la cual deberá tener aletas que sobresalgan, como mínimo, veinte centímetros (20 cm) a cada lado del eje del poste para rigidizar el tablero en el sentido perpendicular al eje vertical de la señal. Siempre se deberán utilizar dos bandas, con sus correspondientes accesorios, una en la parte superior del tablero y otra en su parte inferior.

Material para los brazos de los postes

En todos los casos, las crucetas deberán ser de ángulo de hierro de dos pulgadas (2”) por dos pulgadas (2”) por un octavo de pulgada (1/8”), con límite de fluencia mínimo de veinticinco kilogramos por milímetro cuadrado (25 kg/mm2).

Material para anclaje a la fundación

Los postes se deberán diseñar con un anclaje en la parte inferior, soldado en forma de T, con ángulo de hierro de dos pulgadas (2”) por dos pulgadas (2“) por un octavo de pulgada (1/8”), con un límite de fluencia mínimo de veinticinco kilogramos por milímetro cuadrado (25 kg/mm2).

Los postes, crucetas y anclajes deberán ser recubiertos con pintura anticorrosiva y esmalte blanco.

SEÑAL PERMANENTE CIRCULAR DE 900 MM DE DIAMETRO

DELINEADOR RECTANGULAR 200 X 900 MM

TORNILLERIA Y PIEZAS ESPECIALES

CONCRETO SIMPLE F'C=21 MPA / 3000 PSI / 210 KG/CM2

EQUIPO.

Se deberá disponer de los equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, incluyendo los siguientes elementos:

AHOYADORA GASOLINA 1 PERSONA

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

"Manual de Señalización Vial", publicado por el Ministerio de Transporte de Colombia en el año 2004.

Norma Técnica Colombiana NTC - 4739

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Las señales verticales de tránsito y los delineadores de obstáculos se medirán por unidad (u), suministrada e instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de las señales verticales de tránsito y delineadores de obstáculos se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir los costos de todos los materiales que conforman la señal, su fabricación, desperdicios, almacenamiento y transporte hasta el sitio de instalación; las mediciones topográficas requeridas, la excavación, el transporte y disposición en los sitios que defina el Interventor de los materiales excavados; los cantos, el concreto y las formaletas que eventualmente se requieran para el anclaje, así como todo costo adicional necesario para el correcto cumplimiento de esta especificación.

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UND
7.2.1	SEÑAL REGLAMENTARIA CIRCULAR 900 MM DE DIÁMETRO	UN
7.2.2	SEÑAL PREVENTIVA CUADRADA 900 MM DE LADO	UN
7.2.3	DELINEADOR DE OBSTÁCULOS	UN

OTROS.

Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la instalación de señales de tránsito en instantes de lluvia, ni cuando haya agua retenida en la excavación o el fondo de ésta se encuentre muy húmedo, a juicio del Interventor.

Toda el agua retenida deberá ser removida antes de efectuar el anclaje e instalar la señal.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

7.3 ELEMENTOS AUXILIARES

ITEM 7.3.1	BANDAS SONORAS

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

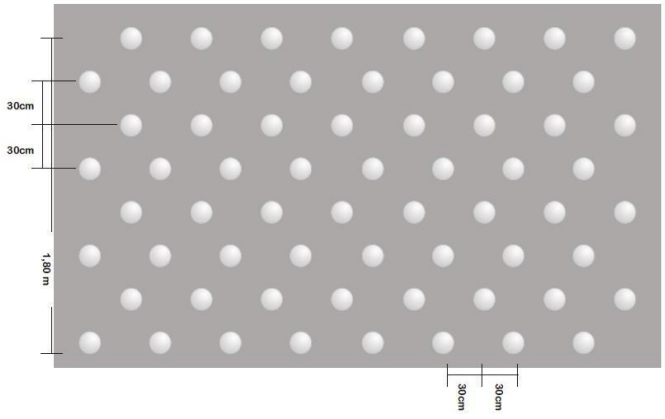
Este trabajo consiste en la ejecución de bandas sonoras reductoras de velocidad mediante el suministro e instalación de estoperoles en la superficie del pavimento, utilizando adhesivos o resinas termoplásticas adecuadas para que resistan el tránsito automotor sin desprenderse, de acuerdo con esta especificación, los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Los sitios elegidos para la colocación de los estoperoles se deberán limpiar de polvo, barro, suciedad y cualquier otro elemento extraño cuya presencia atente contra la correcta adhesión de los estoperoles al pavimento. Para ello, se podrá emplear cualquier procedimiento que resulte satisfactorio para el Interventor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

El Constructor deberá localizar las marcas sobre el pavimento de acuerdo con los planos y las instrucciones del Interventor. Las bandas sonoras construidas mediante baterías de estoperoles cerámicos, estarán constituidas por líneas separadas entre sí 30 cm y con separación entre estoperoles de 30 cm, con una anchura total de banda de 1,80 m.



Será responsabilidad del Constructor la colocación de toda la señalización preventiva requerida por el ITA para la ejecución segura de los trabajos, así como el ordenamiento del tránsito

automotor durante el tiempo requerido.

Una vez colocados los estoperoles, el Constructor deberá retirar del sitio de los trabajos todos los equipos, señales y materiales sobrantes, disponiéndolos en lugares que resulten aceptables para el Interventor.

ALCANCE.

Suministro e instalación de estoperoles para la formación de bandas sonoras reductoras de velocidad.

ENSAYOS A REALIZAR

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor.
- Comprobar que todos los materiales cumplan con los requisitos solicitados.
- Verificar que los estoperoles queden correctamente colocados y contarlas para efectos de pago.
- Verificar que el pavimento tenga el curado necesario para que los estoperoles no presenten asentamientos (1 mes mínimo de curado).

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

El Interventor sólo aceptará el trabajo, si los estoperoles han sido colocados de acuerdo con los planos, la presente especificación y sus instrucciones.

Se solicita una resistencia a la compresión que deberá resistir una carga de dos mil setecientos veintisiete kilogramos (2727 Kg.), sin romperse o tener una deformación superior a tres milímetros con tres décimas (3.3 mm), al ser probada de la siguiente manera: En la máquina de compresión, sobre una placa de acero de un milímetro con tres décimas (1.3 mm) de espesor y del tamaño del dispositivo, se coloca el estoperol con la base hacia abajo. Encima de ésta se coloca un cojín de hule de nueve y medio milímetros de espesor (9.5 mm) y dimensiones mayores que el estoperol. Posteriormente, encima del cojín de hule se coloca una placa de acero plana de dimensiones mayores que las de los estoperoles y de espesor un milímetro con tres décimas (1.3 mm), aplicando la carga a razón de dos con cinco milímetros por minuto (2.5 mm/min.).

Todas las deficiencias que presenten los trabajos deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, y a plena satisfacción del Interventor.

MATERIALES.

Estoperoles

El estoperol es un elemento en forma de botón, fabricado en resina. También puede ser fabricado en materiales metálicos y aluminio.

Deben cumplir con las mismas pruebas de resistencia a la tensión y a la compresión fijadas para las tachas en la norma técnica colombiana NTC-4745.

La forma del estoperol es la de una sección de esfera (o domo), con una base plena de mínimo 11 cms de diámetro y una altura máxima de 3 cm. en la parte más alta del plano perpendicular a la base. Serán de color blanco.

Por su forma pueden ser visibles en condiciones atmosféricas adversas, ya que su esmalte refleja la luz en horas de oscuridad. Su altura no deberá ser menor de dos centímetros (2,0 cm.) y el área de contacto con la superficie del pavimento será de cuando menos setenta y ocho coma cinco centímetros cuadrados (78,5 cm2).

La base del estoperol deberá estar sustancialmente libre de lustre o substancias que pudiera

reducir su ligadura con el adhesivo o resina termoplástica. Esta deberá ser plana.

Adhesivo o resina termoplástica

El material destinado a adherir el estoperol con el pavimento, deberá presentar unas características generales garantizadas por el fabricante. Éste, además, deberá indicar la dosificación con la cual ha de aplicarse el producto.

Se podrá emplear material bituminoso, resina termoplástica o pegante epóxico de dos (2) ó más componentes. El adhesivo no se podrá emplear sin el visto bueno del Interventor.

ESTOPEROL DE RESINA DE 11 X 3 CM

EQUIPO.

Se deberá disponer del equipo necesario para preparar la superficie del pavimento y para el transporte y colocación de los estoperoles, así como para la limpieza de la superficie luego de terminados los trabajos.

CAMIÓN BASCULANTE RÍGIDO DE 15 T

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

"Manual de Señalización Vial", publicado por el Ministerio de Transporte de Colombia en el año 2004.

Norma Técnica Colombiana NTC – 4745

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

La unidad de medida para las bandas sonoras será el metro lineal (ML), aproximado al decímetro, de banda sonora mediante estoperoles efectivamente aplicada sobre la superficie, de acuerdo con los planos del proyecto, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de las bandas sonoras se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir los costos de todos los materiales que conforman la banda sonora, su fabricación, desperdicios, almacenamiento y transporte hasta el sitio de instalación; las mediciones topográficas requeridas, todos los trabajos e insumos necesarios para preparar las superficies donde se aplicará el material utilizado; la señalización preventiva y el control del tránsito durante la ejecución de los trabajos y el lapso posterior que fije el Interventor para la apertura al tránsito y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

OTROS.

Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la colocación de estoperoles en instantes de lluvia. Además, deberán atenderse

todas las limitaciones atmosféricas adicionales que establezcan los fabricantes del adhesivo y de los estoperoles.

ITEM 7.3.2	DELINEADOR TUBULAR

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte e instalación de delineadores, conforme lo establezcan los planos del proyecto o lo indique el Interventor.

El diseño de los delineadores y los colores, deberán estar de acuerdo con lo estipulado en el "Manual de Señalización Vial", publicado por el Ministerio de Transporte de Colombia en el año 2004, y demás normas complementarias.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Los delineadores tubulares se instalarán una vez se den por concluidos los trabajos de pavimentación en su totalidad.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Los delineadores se instalarán en los sitios que indiquen los planos del proyecto o defina el Interventor.

Estos elementos tendrán una altura no menor a 0,70 m y un diámetro no menor a 7 cm, ni mayor a 10 cm. En su parte inferior serán anclados a una base que garantice su estabilidad, la cual podrá contar con un lastre que contenga materiales deformables (que no sea concreto ni piedras) y que le proporcione estabilidad en su posición vertical, tales como sacos de arena.

ALCANCE.

Suministro e instalación de Delineador Tubular.

ENSAYOS A REALIZAR

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Comprobar que todos los materiales cumplan con los requisitos solicitados.
- Efectuar mediciones de reflectividad con un retrorreflectómetro que mida directamente los valores en las unidades candela/candela-pie/pie2, indicadas la norma técnica colombiana NTC - 4739.
- Comprobar la correcta instalación de los delineadores.
- Contar y medir para efectos de pago, los delineadores correctamente instalados.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Debe comprobarse que el delineador cumple las dimensiones indicadas en los planos, tanto en espesores como en longitudes, así como la colocación de las láminas reflectivas y bandas negras.

También, deberán realizarse ensayos a los elementos reflectivos que se adhieren al delineador. A estos materiales se le aplicarán las técnicas de los ensayos contenidos en la norma técnica colombiana NTC- 4739.

Para garantizar la calidad del material reflectivo y de la lámina adhesiva de vinilo pigmentado, se hará necesario presentar el certificado de calidad de la empresa proveedora de estos materiales, que garantice una duración mínima de siete años sin que aparezcan deterioros, tales como, agrietamientos, formación de escamas o pérdida de adherencia.

Una forma práctica para determinar en el campo si la adherencia entre el poste y la lámina de vinilo es buena, consiste en probar (a la temperatura ambiente) que es imposible despegar la lámina, pues ésta se parte antes de desprenderse del poste.

Es muy importante que entre las láminas y el poste no se presente ninguna burbuja de aire visible a simple vista. Cuando esto ocurre el delineador deberá rechazarse.

MATERIALES.

Estos dispositivos deberán estar fabricados en material plástico anaranjado, con protección UV para evitar su decoloración y de alta resistencia al impacto, de tal manera que no se deteriore ni cause daño a los vehículos.

Deberán contar con tres bandas de 7,5 cm, separadas entre sí no menos de 10 cm, elaboradas en lámina reflectiva blanca Tipo III o Tipo IV. En su parte inferior serán anclados a una base que garantice su estabilidad, la cual podrá contar con un lastre que contenga materiales deformables (que no sea concreto ni piedras) y que le proporcione estabilidad en su posición vertical, tales como sacos de arena.

Cuando los delineadores tubulares se utilicen para hacer cerramientos en obras, podrán tener solamente dos franjas reflectivas separadas 15 cm o más y deberán contar con un mínimo de dos (2) orificios o pasadores que permitan canalizar cintas demarcadoras de tres (3) pulgadas de ancho, que se extiendan a lo largo de la zona señalizada. Estos dispositivos no deberán tener filos y sus superficies serán redondeadas. En el caso de que algún elemento impacte el delineador tubular, éste deberá ceder o romperse en pedazos grandes que no constituyan proyectiles contundentes para vehículos o personas.

HITO DE POLIURETANO DE 75 CM DE ALTO

EQUIPO.

Se deberá disponer de los equipos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

"Manual de Señalización Vial", publicado por el Ministerio de Transporte de Colombia en el año 2004.

Norma Técnica Colombiana NTC - 4739

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Los delineadores tubulares se medirán por unidad (UND), suministrada e instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de los delineadores tubulares se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo

trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir los costos de todos los materiales que conforman el delineador, su fabricación, desperdicios, almacenamiento y transporte hasta el sitio de instalación; las mediciones topográficas requeridas, la excavación, el transporte y disposición en los sitios que defina el Interventor de los materiales excavados; los cantos, el concreto y las formaletas que

eventualmente se requieran para el anclaje, así como todo costo adicional necesario para el correcto cumplimiento de esta especificación.

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

OTROS.

En caso de no conformidad con estas especificaciones, durante su ejecución ó a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM 7.3.3	BARRERA NEW JERSEY

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte, instalación y posterior retirada de las barreras móviles provisionales para balizamiento tipo New Jersey de plástico muy compactado para evitar microporos internos, rellenas de arena o agua.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

No requieren de actividades previas a su ejecución.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

No requieren montaje. Las barreras serán rellenas con agua y vaciadas fuera de las zonas de afección al tráfico de aeronaves

ALCANCE.

Suministro, instalación, reinstalación cuantas veces sea requerida a lo largo de la obra y posterior retirada a vertedero y/o almacén.

ENSAYOS A REALIZAR

No requieren de ensayos a realizar.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

No se definen tolerancias para su aceptación.

MATERIALES.

La barrera de obra está fabricada por inyección en una sola pieza compacta, en polipropileno copolímero estabilizado contra la radiación UV y te&ntil.

La barrera New Jersey será lastrable con agua. Sus dimensiones mínimas serán de 80 cm de altura, 100-150 cm de longitud y 40 cm de anchura le confieren gran estabilidad. No requiere

montaje. Modelo New Jersey por excelencia y de múltiples usos.

BARRERA NEW JERSEY APILABLE DE POLIETILENO

EQUIPO.

Vehículo para su transporte a las distintas zonas y posibles elementos de izado.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirán y pagarán por unidades (UND.) realmente instaladas, reinstaladas cuantas veces sea requerida a lo largo de la obra y posterior retirada a vertedero y/o almacén. En el precio estarán incluidos el agua para su relleno y demás elementos necesarios para su instalación. Totalmente ejecutada la unidad.

OTROS.

ITEM 7.3.4	JALONAMIENTO PERIMETRAL TEMPORAL

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte, instalación y posterior retirada del jalonamiento temporal para protección perimetral de áreas en zona de obra, compuesto de redondos de ferralla y /o elementos de apoyo frangibles y cinta de plástico bicolor completamente instalado, incluyendo mantenimiento y reubicaciones hasta final de las obras y retirada posterior con traslado del material sobrante a vertedero autorizado.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Se levantarán topográficamente las zonas donde deben ser ubicadas las líneas de jalonamiento, de manera que no supongan un obstáculo y delimiten claramente las zonas de seguridad para las aeronaves con el fin de que no sean vulneraras por los trabajadores en ningún momento durante el desarrollo de los trabajos próximos a éstas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Tras el levantamiento se instalarán los redondos de ferralla y/o elementos de apoyo frangible y se establecerá una barrera física a través de la cinta de plástico bicolor.

ALCANCE.

Suministro, instalación, reinstalación cuantas veces sea requerida a lo largo de la obra y posterior retirada a vertedero y/o almacén del jalonamiento temporal para protección perimetral de áreas en

zona de obra.

ENSAYOS A REALIZAR

No requieren de ensayos a realizar.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

No existen tolerancias para su aceptación.

MATERIALES.

ACERO CORRUGADO B 400 S

CINTA PLASTICA SEÑALIZACION X 500 MTS

EQUIPO.

Vehículo para su transporte a las distintas zonas de obra y pequeño material auxiliar

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirán y pagarán por metro lineal (ML) realmente instaladas, reinstaladas cuantas veces sea requerida a lo largo de la obra y posterior retirada a vertedero y/o almacén. Totalmente ejecutada la unidad.

OTROS.

ITEM 7.3.5	ELEMENTOS VARIOS DE SEÑALIZACIÓN: CARTELES LIMITACIÓN DE ALTURA, BANDEROLA, BARRERA TIPO STOPPER

UNIDAD DE MEDIDA: UN

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte, instalación y posterior retirada de los distintos elementos de señalización necesarios a lo largo de la obra tales como carteles de limitación de altura, banderolas, barreras tipo stopper.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

No requieren de actividades previas a su ejecución.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

El procedimiento de ejecución dependerá de cada elemento y ubicación a disponerlos. Su

instalación se hará conforme a las recomendaciones OACI Anexo 14 Volumen I capítulo 6.

ALCANCE.

Suministro, instalación, reinstalación cuantas veces sea requerida a lo largo de la obra y posterior retirada a vertedero y/o almacén de los distintos elementos de señalización necesarios a lo largo de la obra tales como carteles de limitación de altura, banderolas, barreras tipo stopper.

ENSAYOS A REALIZAR

No requieren de ensayos a realizarlas.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

En conformidad con el Anexo 14 Volumen I capítulo.

MATERIALES.

ARENA DE PEÑA

ELEMENTOS DE SEÑALIZACION DE TRABAJOS

EQUIPO.

Vehículo para su transporte a las distintas zonas de obra y maquinaria, y pequeño material auxiliar.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

OACI Anexo 14 Volumen I capítulo 6.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirán y pagarán por unidad global (GL) de señales realmente instaladas, reinstaladas cuantas veces sea requerida a lo largo de la obra y posterior retirada a vertedero y/o almacén. Totalmente ejecutada la unidad.

OTROS.

ITEM 7.3.6	BALIZA AUTÓNOMA DE ÁREA FUERA DE SERVICIO I/CONO O BARRICADA

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte, instalación y posterior retirada de luz de señalización de obstáculos de baja intensidad TIPO B IDMAN IDM 1273-230-a.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

No requieren de actividades previas a su ejecución.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Su instalación se hará conforme a las recomendaciones OACI Anexo 14 Volumen I capítulo 6.

ALCANCE.

Suministro y montaje y reinstalación cuantas veces sea requerida en obra de baliza autónoma de de área fuera de servicio, formada por:

Baliza autónoma con LED, modelo Barikada type II o similar, para indicación de áreas de fuera de servicio en campo de vuelos, según anexo 14, volumen I de OACI, y FAA AC150/5370-2E. fomada por cuerpo de aluminio extruido y anodizado, conjunto óptico omnidireccional con lámpara LED color rojo de 1W, todo ello para montaje sobre pirámide de poliéster reforzado con fibra de vidrio de señalización diurna, incluso batería de acumulación de 12V 12Ah y cargador, que ofrece una operativa de 16 horas al día durante una semana en modo fijo, y durante un mes en modo flash. El modo flash o intermitente se escoge mediante un conmutador magnético.

El equipo va equipado con una fotocélula para la activación de la lámpara cuando las condiciones de visibilidad lo requieran.

Totalmente montada y desmontada cuantas veces se requiera en obra.

ENSAYOS A REALIZAR

No requieren de ensayos a realizarlas.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

No existen tolerancias para su aceptación.

MATERIALES.

Baliza de baja intensidad con tecnología LED, alimentación a 24 VDC, luminancia superior a las 10cd. Conforme recomendaciones OACI Anexo 14 Volumen I capítulo 6.

LUZ AUTONOMA DE AREA FUERA DE SERVICIO ICONO

EQUIPO.

Vehículo para su transporte a las distintas zonas de obra y pequeño material auxiliar.

CAMION GRUA 6 T

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

OACI Anexo 14 Volumen I capítulo 6.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirán y pagarán por unidad (UND) de luz instalada. Incluido sistema de anclaje al pavimento. Incluido p/p de pequeño material, reinstaladas cuantas veces sea requerida a lo largo de la obra y posterior retirada a vertedero y/o almacén. Incluida carga de residuos a lugar de empleo, zona

de acopio para posterior uso, o vertedero autorizado. Totalmente ejecutada la unidad.
OTROS.

7.4 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL ÁREA DE MOVIMIENTOS

ITEM 7.4.1 7.4.2 – 7.4.3 7.4.4 – 7.4.5	LÍNEAS DE DEMARCACIÓN Y MARCAS VIALES PARA ÁREA DE MOVIMIENTO FAA P- 620
UNIDAD DE MEDIDA: M2	
DESCRIPCIÓN. Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y aplicación de pintura, reflectorizada con microesferas de vidrio para líneas y marcas sobre un pavimento del campo de vuelos, de acuerdo con las dimensiones y colores que indiquen los planos del proyecto o establezca el Interventor.	
ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN. Antes de proceder a la aplicación de las señales horizontales, se realizará una inspección del pavimento, a fin de comprobar su estado superficial y posibles defectos existentes. Si la aplicación ha de hacerse sobre un pavimento nuevo de aglomerado asfáltico, el pavimento debe ser rodado al menos 15 días antes de su pintado, en caso contrario se realizará una primera aplicación a baja dosificación y posteriormente otra definitiva. La superficie que va a recibir el material de demarcación deberá estar seca y libre de polvo, grasa, aceite y otras sustancias extrañas que afecten la adherencia del recubrimiento. La limpieza se efectuará por cualquier procedimiento que resulte aceptable para el Interventor. Si la superficie presenta defectos o huecos notables, se corregirán los primeros y se rellenarán los segundos con materiales de la misma naturaleza que los de aquella, antes de proceder a la aplicación de la pintura. Cuando las líneas o marcas viales vayan a ser realizadas sobre un pavimento de concreto hidráulico, se deberán eliminar de la zona de colocación todos aquellos materiales utilizados en el proceso de curado del concreto, que aún se encuentren sobre la superficie. El material de demarcación se aplicará sobre superficies rugosas que faciliten su adherencia; por lo tanto, aquellas superficies excesivamente lisas de morteros o concretos se tratarán previamente mediante chorros de arena, frotamiento en seco con piedra abrasiva de arenilla gruesa o solución de ácido clorhídrico al cinco por ciento (5%), seguida de posterior lavado con agua. Las superficies de morteros o concretos hidráulicos que presenten eflorescencias, se humedecerán con agua aplicando a continuación, con una brocha, una solución de ácido clorhídrico al veinte por ciento (20%) y frotando, pasados cinco (5) minutos, con un cepillo de cerdas de acero, lavando a continuación con bastante agua para remover el ácido. Antes de iniciar las operaciones de demarcación, el Constructor efectuará un cuidadoso replanteo que garantice, con los medios de demarcación de que disponga, una perfecta terminación. Para ello se fijarán en el eje o bordes de la marca, o en la línea de referencia elegida, tantos puntos como se estimen necesarios separados entre sí por una distancia no superior a un metro (1 m), y prolongándolos una distancia equivalente a la existente entre el extremo de la guía y el dispositivo	

aplicador.

Cuando la demarcación vaya a ser aplicada sobre superficies previamente pintadas o demarcadas, el Constructor propondrá el tipo de tratamiento que ejecutará sobre ellas para garantizar la adherencia con el material nuevo, el cual se deberá someter a estudio y aceptación por parte del Interventor. Si es necesario retirar la pintura o cualquier otro material antiguo, éste deberá ser raspado o fresado por un medio aprobado por el Interventor, barriéndose a continuación el material desprendido. En el caso de los pavimentos de concreto si el factor de luminancia del pavimento fuese superior a quince centésimas (0.15), evaluado de acuerdo con la norma UNE-E-1436, se deberá rebordear la línea por aplicar con un material apropiado de color negro, a ambos lados y con un ancho aproximadamente igual a la mitad (1/2) del correspondiente a la línea de demarcación.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

La pintura y las microesferas de vidrio se deberán suministrar ya preparadas y listas para su empleo y no se les deberá agregar ni quitar ningún componente en el sitio de los trabajos.

Únicamente podrán ser usados los tipos de disolventes especificados por el fabricante de la pintura. Es admisible un máximo de tres por ciento (3%) en volumen, para permitir un fácil fluido de la pintura por las pistolas, y nunca se entenderá como un rendidor de ella.

La pintura deberá aplicarse de manera homogénea y de tal manera, que no haya exceso ni deficiencias en ningún punto y formando una película uniforme sin arrugas, ampollas, ni bolsas de aire.

Las dosificaciones a emplear para los distintos materiales son las siguientes sobre pavimento asfáltico nuevo: Pintura 1050 gr/m2 (400 gr/m² la primera mano y 650 gr/m² en la segunda)

Microesferas de vidrio 480 g/m2

Lacas de imprimación 200 g/m2

El Constructor someterá a estudio y aprobación del Interventor, el sistema de aplicación de la microesfera de vidrio; ésta se puede aplicar a presión o por gravedad, teniéndose en cuenta que la contracción que se presenta en el ancho de la lámina de la microesfera, cuando se aplica de la segunda forma, no sea menor que el ancho de la línea a demarcar, que la cantidad de microesfera sea homogénea en todo el ancho de la línea, que en ningún momento debe haber deficiencia en los extremos, ni exceso en la parte central de la línea y que cuando se aplica línea intermitente, caiga microesfera en toda la longitud de ella. Cuando la microesfera se aplica a presión, se deberá regular la fuerza del compresor de manera tal, que se permita la mayor cantidad de este producto atrapada sobre la pintura húmeda.

La microesfera se deberá dispersar uniformemente en la película de pintura fresca, la cual deberá ligarla de manera de lograr la máxima adhesión y agarre de las esferas, pero sin afectar los grados de refracción y reflexión de éstas.

ALCANCE.

Suministro y ejecución de líneas de demarcación y marcas viales de aplicación en Áreas de Movimiento.

ENSAYOS A REALIZAR

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.
- Verificar la instalación de la señalización temporal para informar del cierre parcial de las calles de rodaje o vías, restricción de la velocidad de circulación, cuando la demarcación se hace con vía abierta.

- Comprobar que los materiales cumplan con los requisitos de calidad exigidos en el numeral 700.2.
- Comprobar que los materiales se apliquen uniformemente y en los sitios previstos.
- Verificar la adhesión, acabado y reflectividad de la pintura colocada.
- Verificar como mínimo: (i) el alineamiento de las marcas viales cada dos kilómetros; (ii) el ancho de la línea cada kilómetro, y (iii) la separación entre líneas y ancho de carriles cada cinco kilómetros; o en los sitios que lo considere pertinente el Interventor.
- Verificar el cumplimiento sobre las distancias de prohibido adelantamiento, en curvas verticales y horizontales y en zonas con esta restricción en tramo recto, donde la distancia de visibilidad de adelantamiento sea mayor que la distancia de visibilidad del sector. Para ello, se le deberán indicar claramente al Constructor, las velocidades de operación en cada uno de los sectores, para poder hacer estas mediciones, de acuerdo con lo expresado en el "Manual de Señalización Vial" publicado por el Ministerio de Transporte de Colombia en el año 2004.
- Medir, para efectos de pago, las líneas y marcas ejecutadas correctamente, en un todo de acuerdo a esta especificación

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Acabado

Pintura de aplicación en frío

Las líneas serán razonablemente uniformes y libres de irregularidades. La uniformidad se determinará tomando muestras sobre láminas galvanizadas rectangulares de calibre No.16 de diez centímetros (10 cm) por quince centímetros (15 cm), las cuales se colocarán cada quinientos metros (500 m). Cuando se hace la toma de la muestra, se interrumpe la pistola de aplicación de microesfera. Inmediatamente, estando húmeda la pintura, con una galga (micrómetro para medir espesores húmedos de pintura) se medirá el espesor aplicado.

Las cantidades de pintura y microesfera aplicada se determinarán tomando muestras sobre láminas galvanizadas rectangulares de calibre No. 16 de quince centímetros (15cm) por veinticinco centímetros (25 cm), las cuales se colocarán cada cinco mil metros (5000 m).

La muestra de pintura con microesfera seca se colocará dentro de un disolvente que deshaga la pintura. Al tamizar el material disuelto en el tamiz de setenta y cinco micras (751.1m), queda atrapada la microesfera aplicada. Conociendo la masa de la lámina galvanizada, la masa total de ésta con pintura y microesfera, la densidad, el contenido de sólidos y el área de pintura en la lámina, se determinará la cantidad real de pintura y microesfera aplicada al realizar las líneas o marcas viales.

La toma de la muestra se realizará cuando el vehículo esté aplicando pintura y microesfera de vidrio a la vez. En seguida, se tomará una muestra de medio litro (0.5 l) de la pintura que está saliendo por la pistola. De la muestra de pintura líquida se determinarán en el laboratorio la densidad y el contenido de sólidos.

Dimensiones y tolerancias

Las franjas y demás marcas deberán tener las dimensiones y separaciones que se indiquen en los planos del proyecto. El espesor mínimo de película húmeda de pintura será de 1.7 mm (65mils), según la FAA.

La desviación máxima permitida (flecha), en cualquier tramo en línea recta, será de cinco centímetros (5 cm), en una distancia de cincuenta metros (50 m).

Reflectividad

A las líneas y marcas con pintura, una vez aplicadas, se les medirá la reflectividad y se deben

obtener valores mayores o iguales a doscientos (200) milicandelas/m2/lux para pintura amarilla y roja y doscientos cincuenta (250) milicandelas/m2/lux para pintura blanca en cualquier sitio de la vía demarcada.

La toma de datos se realizará por cada kilómetro de obra ejecutada en tres sitios y por cada línea. Un dato obtenido será el promedio de tres medidas realizadas en la misma línea dentro de una distancia de tres metros (3m), éstas deberán estar dentro del diez por ciento (10%) del promedio de las mismas o de lo contrario se deberán tomar dos o más lecturas adicionales para promediarse y verificar si el promedio está o no dentro de los rangos especificados.

Todas las medidas se tomarán en superficies limpias y secas, y de acuerdo a las recomendaciones del fabricante del equipo con que se realizan las mediciones, el cual suministrará los datos directamente en las unidades anotadas anteriormente.

En el caso que se obtengan valores por debajo del mínimo especificado se harán mediciones cada doscientos metros (250m) para identificar la zona no conforme, para que el Constructor tome las acciones correctivas que correrán a su costa.

Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas, deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, a plena satisfacción del Interventor.

MATERIALES.

Se podrán utilizar pinturas de aplicación en frío de acuerdo al criterio descrito en el numeral 700.4.1 del Artículo 700-07 Líneas de Demarcación y Marcas Viales de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Ministerio de la República de Colombia.

Se considerará que la pintura se clasifica en dos grupos: (i) de base de agua y (ii) de base de solventes.

El agua utilizada para la disolución de la pintura, deberá poseer la condición mínima especificada por el fabricante; los solventes utilizados en pinturas deberán cumplir con la cantidad máxima indicada en la NTC 1102 de benceno, metanol, y compuestos organoclorados.

Todo envase de pintura deberá estar rotulado según los requerimientos mínimos de la norma NTC 1360-1.

IMPRIMACION ACRILICA

PRODUCTOS POST MEZCLADO

PINTURA ACRILICA AMARILLA

EQUIPO.

La pintura de líneas y la realización de marcas se deberán realizar con un equipo que cumpla con lo especificado en la norma NTC 4744, en lo referente a este particular y en cada uno de sus puntos.

Se deberá disponer, además, de un camión con capacidad igual o superior a cinco (5) toneladas, adecuado para el transporte de los materiales hasta los frentes de trabajo, lo mismo que las señales verticales de tránsito, conos y barricadas necesarias para informar a los usuarios sobre el cierre de la vía o para restringir la velocidad de circulación cuando se pinta con vía abierta.

EQUIPO PINTABANDA AUTOPRO 22 L

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Artículo 700-07 Líneas de Demarcación y Marcas Viales de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Ministerio de la República de Colombia.

“Recommendations for Surface Colours for Visual Signalling” (Recomendaciones para colores de superficie para la señalización visual. Publicación número 39-2 (TC-106) 1983, contiene orientación sobre los colores de superficie. Especificación Federal TT-B-1325 B

Advisory Circular 150/5340-1K Standard for Airport Markings de la FAA.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

La unidad de medida para las líneas de demarcación y demás marcas para demarcación en Área de Movimientos será el metro cuadrado (M2), aproximado a la centésima de metro cuadrado, de superficie realmente pintada, medida en el sitio o terreno y aceptada por el Interventor.

No se medirá ninguna línea de demarcación o marca vial colocada por fuera de los límites autorizados por el Interventor.

Forma de pago

El pago de las líneas de demarcación y demás marcas para demarcación en Área de movimientos se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de suministro, transporte, almacenamiento, desperdicios y aplicación de la pintura en frío o resina termoplástico y la microesfera reflectiva u otros que haya lugar; todos los trabajos e insumos necesarios para preparar las superficies donde se aplicará el material de demarcación utilizado, incluyendo el imprimante si éste fuese necesario; la señalización preventiva y el control del tránsito durante la ejecución de los trabajos y el lapso posterior que fije el Interventor para la apertura al tránsito y, en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución del trabajo especificado.

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UND
7.4.1	PINTURA REFLEXIVA AMARILLA. APLICACIÓN AUTOMÁTICA FAA P - 620	M2
7.4.2	PINTURA REFLEXIVA AMARILLA. APLICACIÓN MANUAL FAA P - 620	M2
7.4.3	PINTURA NO REFLEXIVA NEGRA. APLICACIÓN MANUAL FAA P - 620	M2
7.4.4	PINTURA REFLEXIVA BLANCA. APLICACIÓN MANUAL FAA P - 620	M2
7.4.5	PINTURA REFLEXIVA ROJA APLICACIÓN MANUAL FAA P - 620	M2

OTROS.

Limitaciones en la ejecución

No se permitirá la aplicación de pintura en instantes de lluvia, ni cuando la temperatura ambiente, a la sombra, sea inferior a cinco grados Celsius (5ºC).

Tampoco se podrán aplicar elementos de demarcación cuando, a juicio del Interventor, el viento sea muy fuerte, igual o superior a 25 kilómetros por hora (≥ 25 Km/h), a menos que el Constructor utilice barreras u otros dispositivos que disminuyan la velocidad del viento en la zona de aplicación, y, en el caso de la pintura cuando la temperatura de la superficie a demarcar sea superior a cuarenta grados Celsius (> 40 ºC), a no ser que el fabricante de la pintura recomiende su aplicación a estas temperaturas.

No se permitirá la colocación de las líneas de demarcación o de marcas en áreas agrietadas de pavimento, con desplazamientos o donde existan fallas del material de la base subyacente.

Apertura al tránsito

Las superficies demarcadas deberán ser protegidas contra cualquier tipo de tránsito, hasta el instante en que el recubrimiento se encuentre perfectamente seco. Dicho instante será definido por el Interventor.

ITEM 7.4.6	LIMPIEZA DE SUPERFICIE

UNIDAD DE MEDIDA: M2

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en la limpieza por aspiración, soplado o métodos adecuados aprobados por la Interventor, limitando, en todo caso, los materiales sueltos o mal adheridos existentes sobre la superficie a señalizar

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

No requieren de actividades previas a su ejecución.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

La limpieza se efectuará por aspiración, soplado o métodos adecuados aprobados por el Interventor, limitando, en todo caso, los materiales sueltos o mal adheridos existentes sobre la superficie a señalizar. En pavimentos hidráulicos no se aplicará pintura sin haber eliminado todos los restos de material de curado, mediante el sistema de granallado metálico. El Interventor dará su conformidad al estado de dicha superficie, como requisito previo, momentos antes de iniciar la aplicación de la pintura. Las áreas que no puedan ser limpiadas satisfactoriamente mediante barrido y/o soplado se fregarán tal y como se indique, con una disolución en agua de fosfato trisódico (10% de PO 4 NA 3 en peso mediante una solución aprobada). Después del lavado la solución será retirada mediante enjuagado y la superficie se secará antes de iniciarse la pintura.

ALCANCE.

Limpieza de la superficie previa aplicación de la pintura de señalización sobre el pavimento, incluso granallado para eliminar restos de material de curado.

ENSAYOS A REALIZAR

No requieren de ensayos a realizarlas.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

No existen tolerancias para su aceptación.

MATERIALES.

No se requiere de materiales específicos para esta actividad.

EQUIPO.

MAQUINA LIMPIADORA O BARREDORA

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

OACI Anexo 14 Volumen I capítulo 6.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

La unidad de medida para la limpieza de superficie será el metro cuadrado (M2), aproximado a la centésima de metro cuadrado, de superficie realmente pintada, medida en el sitio o terreno y aceptada por el Interventor.

No se medirá ninguna línea de demarcación o marca vial colocada por fuera de los límites autorizados por el Interventor.

Forma de pago

El pago de la limpieza de superficie se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de la limpieza, incluido carga de residuos a lugar de empleo, zona de acopio para posterior uso, o vertedero autorizado y elementos auxiliares

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

OTROS.

ITEM 7.4.7	BORRADO SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

UNIDAD DE MEDIDA: M2

DESCRIPCIÓN.

La limpieza de pintura se realizará mediante máquina de granallado, consistente en el proyectado de bolas de acero con fuerte intensidad contra el pavimento con objeto de desprender los restos de pintura y caucho adheridos.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

No requieren de actividades previas a su ejecución.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Se comenzará por regular la profundidad de arranque de la capa de pintura de tal forma que no se dañe más de lo necesario la superficie pavimentada.

Se realizará el número de pasadas necesario hasta conseguir la eliminación de la pintura de señalización o caucho. El método a emplear será mediante proyección de bolas de acero con maquina granalladora.

El Contratista deberá disponer de una barredora o aspiradora para limpiar los residuos resultantes.

El operario avanza a velocidad moderada con un ancho de tajo correspondiente a la boca de proyección de la máquina. En función del resultado se darán más o menos pasadas.

ALCANCE.

La limpieza de pintura se realizará mediante máquina de granallado.

ENSAYOS A REALIZAR

No requieren de ensayos a realizar.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

No existen tolerancias para su aceptación.

MATERIALES.

No se requiere de materiales específicos para esta actividad.

EQUIPO.

MAQUINA GRANALLADORA 1200 M2/H

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

La unidad de medida para el borrado de señalización horizontal será el metro cuadrado (M2) aproximado a la centésima de metro cuadrado de superficie sobre la que se haya aplicado la máquina granalladora, en número de pasadas necesarias para su eliminación, queda incluido en el precio el aspirado de detritos y la completa eliminación de residuos, medida en el sitio o terreno y aceptada por el Interventor.

No se medirá eliminación de señalización horizontal colocada fuera de los límites autorizados por el Interventor.

Forma de pago

El pago de la limpieza de superficie se hará al respectivo precio unitario del contrato, por todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de la limpieza, incluido carga de residuos a lugar de empleo, zona de acopio para posterior uso, o vertedero autorizado y elementos auxiliares.

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del

Constructor
OTROS.

ITEM 7.4.8	REPLANTEO SEÑALIZACION HORIZONTAL EXISTENTE

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Se entiende por replanteo de la señalización horizontal existente como los trabajos de toma de datos de la señalización horizontal existente en zonas del aeropuerto que serán afectadas por las obras, y para las que está prevista su reposición o repintado posterior en similar configuración y disposición.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

No requieren de actividades previas a su ejecución

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Determinar como referencia planimétrica el sistema de coordenadas empleado en el levantamiento topográfico.
- Identificar señalizaciones afectadas
- Tomar puntos topográficos de las líneas de ejes y marcas de borde afectadas. Los tramos rectos se marcarán en inicio, fin y puntos cada 10 metros al menos. Los tramos curvos se tomarán con puntos de inicio, fin y al menos un punto intermedio, y al menos cada 10 metros.
- Tomar puntos topográficos de otras señalizaciones a levantar para reposición posterior. La señalización horizontal se replanteará marcando las esquinas de cada marca, asi como las partes en que esté dividida la misma.
- Elaboración de plano con resultado del levantamiento en las coordenadas del proyecto.

ALCANCE.

Replanteo de la señalización horizontal del aeropuerto en las zonas afectadas por la obra que deban reponerse en su misma configuración, bajo verificación e indicaciones previas de la Interventoría.

ENSAYOS A REALIZAR

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Las indicadas en el “Procedimiento de Ejecución

MATERIALES.

EQUIPO.

- Equipo topográfico de alta precisión.
- Niveles.
- Plomadas.
- Cintas métricas.
- Mangueras transparentes.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por unidad global (GL) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría. La medida será obtenida por cálculos realizados sobre Planos de Proyecto, conforme al área abarcada por la actuación principal de diseño. Esta medida se tomará sobre las zonas de construcción terminadas y no se contabilizarán sobreanchos adicionales o áreas auxiliares necesarios para procesos constructivos. El valor será el precio estipulado dentro del contrato e incluye:

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

OTROS.

8) AYUDAS VISUALES

8.1 LUCES EJE CALLE DE RODAJE CALLE LIMA

ITEM 8.1.1 8.1.2	Baliza Bidireccional verde verde empotrada recta, FAA L852 C o FAA L 852 D Baliza Bidireccional verde verde empotrada curva, FAA L852 C o FAA L 852 D

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Luz axial para secciones rectas y curvas, tipo LED de 8”, bidireccionales, colores Verde-Verde ó Verde Amarillo, Cat III. Intensidad Nominal 2,8-6.6 A, con una conexión para secundario o con dos conexiones.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

La caja base debe estar ejecutada previamente a la instalación de las luces.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

1. No se reutilizarán los tornillos que fueron usados en el transporte para instalar las luces. Los tornillos de acero inoxidable del tamaño necesario, así como dos argollas amarradoras serán provistas con las extensiones de las bases. Instalar las nuevas luces con los nuevos tornillos de acero inoxidable y argollas amarradoras y atorníllelas de acuerdo con las instrucciones del manufacturador.

2. Después de que las luces sean instaladas, el contratista debe suministrar e instalar el sellante P-606 en el espaciado alrededor de la extensión y de las argollas.

3. Un manual de instrucción deberá ser proveído con cada tipo de luz que se instale. Cuando el contrato sea terminado, el manual debe ser suministrado al propietario para su uso. Todos los conductos deben de ser soportados durante la construcción con bases de soportes de conductos suministrados por el manufacturador de los conductos.

ALCANCE.

ENSAYOS A REALIZAR

Ensayos:

El fabricante deberá efectuar todos los ensayos preceptivos contenidos en la especificación FAA: L-852 (AC150/5345-46) y además, los apropiados para probar que se cumple con los requisitos fotométricos y cromáticos del Anexo14 de la OACI.

Control de calidad

Certificado de tipo: deberá presentarse con cada material un certificado de una entidad inspectora independiente de reconocido prestigio que indique el cumplimiento con la totalidad del pliego, así como las pruebas efectuadas con los resultados obtenidos. Este certificado deberá tener una antigüedad máxima de tres años en el momento de la presentación. Los ensayos de tipo serán: fotométricos y no fotométricos.

Certificado de producción: el contratista presentará un certificado emitido por las mismas entidades inspectoras independientes y de reconocido prestigio, del punto anterior, de haber superado las pruebas de producción, consistentes en la determinación de las características fotométricas, sobre muestreo.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Conforme a las recomendaciones del punto 10 y las referencias y normativas de aplicación del punto 14 de esta especificación.

MATERIALES.

Las luces serán unidireccionales o bidireccionales -atendiendo a lo recogido en el resto de los documentos que integran el proyecto-, con conjuntos ópticos verdes y/o amarillos.

Mediante sistemas ópticos -prismas desviadores u otros medios- o bien mediante la propia fabricación de la luz, se obtendrán los requisitos de convergencia en tramos curvos indicados en el Apéndice 2 del Anexo14 de la OACI.

Así mismo, la luz deberá contemplar un sistema óptico que permita obtener coberturas de haz ancho y de haz estrecho, según corresponda.

En caso de que la convergencia se consiga mediante prismas desviadores, la luz contemplará una flecha situada en su parte superior, la cual deberá señalar siempre al centro de la curvatura del tramo. Esta flecha indicará al instalador el correcto posicionamiento de la luz.

Todas las partes externas serán fabricadas en aleación de aluminio templado anodizado -u otras aleaciones metálicas con tratamientos que permitan una luz ligera de alta resistencia-. Poseerán 8´´ de diámetro exterior y no sobresaldrán

más de 12.7mm por encima del pavimento adyacente -altura de resalte sobre el pavimento-.

Podrán instalarse directamente en caja base poco profunda o bien sobre caja base profunda a través de anillo adaptador 12´´/8´´.

Constarán de 1 ó 2 lámparas -dependiendo de la ubicación de la luz y según queda recogido en el resto de los documentos que integran el proyecto- con tecnología LED.

Aquellas luces con dos lámparas deberán de estar dotadas de dos entradas (una por cada lámpara), con conector macho, con el fin de poder conectar cada una de las mismas a un transformador de aislamiento.

Las juntas y fijaciones serán de acero inoxidable.

El conjunto de montaje deberá ser suministrado con un dispositivo de nivelación para regular la posición horizontal y vertical de las unidades de iluminación, graduado en incrementos de un grado.

Los colores -cromaticidad- que proporcionen los filtros o desviadores estarán de acuerdo con lo recogido en el Apéndice 1 “Colores de las luces aeronáuticas de superficie, y de las señales, letreros y tableros”, del Anexo14 de la OACI.

La intensidad proporcionada por la luz deberá estar de acuerdo con los requisitos establecidos en el Apéndice 2 “Características de las luces aeronáuticas de superficie” del Anexo14 de la OACI.

Su diseño permitirá un fácil mantenimiento. Los prismas no deberán estar pegados.

Las luces de la misma gama poseerán muchos elementos comunes.

Poseerán tapón de alivio de presión que permita hacer la prueba de estanqueidad después de realizar su mantenimiento. No será necesario ajustar el sistema óptico en caso de reemplazo de la lámpara o del sistema óptico.

Deberá soportar sin deterioro, y sin deteriorar los neumáticos, las cargas de impacto, de rodaje y estáticas producidas por los aviones actuales.

El conjunto que constituye la luz aeronáutica de superficie será estanco al agua (líquidos) y al polvo. Deberá poseer juntas de prisma -tantas como prismas-, fabricadas en silicona resistente a altas temperaturas, nylon u otro material de características similares o superiores, que evite el contacto metal-vidrio y además proporcione la estanqueidad necesaria. Poseerá junta tórica para estanqueidad.

Baliza Bidireccional verde verde empotrada recta, FAA L852 C o FAA L 852 D

EQUIPO.

Se utilizará como trépano una corona metálica, con corte de diamante, de 340 mm de diámetro. Para arrastrar esta corona se utilizará un equipo móvil de perforación, remolcable y en ejecución intemperie, dotado de un motor diesel de 50 CV como mínimo y arranque eléctrico.

Los equipos de nivelación y reglaje deberán cumplir lo siguiente:

- Tendrán la precisión necesaria para poder realizar las funciones correctas de alineación, orientación del haz luminoso y nivelación y ajuste de la unidad, para lo cual deberán llevar un dispositivo óptico de aumento para su comprobación.
- Serán suficientemente robustos para ser utilizados en campo sin sufrir daños que afecten

a su precisión.

- Incluirá, asimismo, todos aquellos accesorios necesarios para la correcta alineación, orientación y nivelación de la luz.
- Dispondrán de un embalaje individual, resistente y adecuado, para su manejo y transporte.
- Su diseño será tal que sea imposible su colocación sobre la unidad en una posición distinta a la correcta

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Anexo14 de la OACI

Manual de Diseño de Aeródromos. Parte 4. Ayudas Visuales. Manual de Proyecto de aeródromos. Parte 5. Sistemas eléctricos.

IEC. TS61827. “Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes –Characteristics of inset and elevated luminaries used on aerodromes and heliports.

FAA: AC150/5340-4. “Detalles de instalación para elementos luminosos de eje y zona de contacto”.

FAA: L-852A, L-852B, L-852C, L-852D. AC150/5345-46

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Se medirá por unidad (UND) de luz realmente instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de la luz se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

Se abonará por unidad realmente suministrada e instalada, contada en obra. En el precio estarán incluidos los materiales (luces, tornillería, conectores, juntas, rótulo de identificación etc.) y demás elementos necesarios para su instalación.

Totalmente montada, conexionada, sellada, probada y funcionando, acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UND
8.1.1	BALIZA BIDIRECCIONAL VERDE - VERDE EMPOTRADA RECTA, FAA L852 C O FAA L 852 D	UND
8.1.2	BALIZA BIDIRECCIONAL VERDE - VERDE EMPOTRADA CURVA, FAA L852 C O FAA L 852 D	UND

OTROS.

Se suministrará la documentación que incluirá esquemas de los equipos, instrucciones precisas de instalación, operación y mantenimiento, así como una lista de la totalidad de los componentes y plano de despiece tanto para luces como equipos de nivelación y reglaje.

Los manuales estarán de acuerdo con las especificaciones FAA aplicables.

Toda esta documentación podrá ser solicitada en soporte magnético para su utilización en aplicaciones informáticas de uso comercial.

ITEM 8.1.3 – 8.2.5. – 8.2.11 – 8.2.13 – 8.3.2 – 8.4.2	TRANSFORMADOR AISLAMIENTO 25 W/65W, 6,6/6,6A, W/ Earthing

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Transformador de aislamiento de intensidad constante 6.6/6.6 A, de diversas potencias y pérdidas inductivas de 500 H, compatible con sistemas de control y monitoreo de "punto a punto", homologado según el tipo L-830 (FAA AC 150/5345-47) y cumpliendo con las recomendaciones del Anexo 14 de OACI.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Previamente al tendido de los transformadores

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Los transformadores serie se instalarán en arquetas, prefabricadas o no, y se colocarán con el lado plano sobre el fondo de la arqueta. Los cables se conectarán a los hilos de los transformadores utilizando, los conectores apropiados y nunca haciendo empalmes, y se encintarán las uniones con no más de 3 vueltas de cinta aislante. Los conectores deberían quedar colocados de forma elevada respecto al fondo de la arqueta, sin doblarse ni quedar sometidos a tensión, de forma que las conexiones sean protegidas en caso de entrada de agua y acumulación de la misma en el interior de la arqueta.

Los hilos de los cables primario y secundario de los transformadores deberán suministrarse con sus conectores premoldeados en fábrica. La inspección visual de estas piezas durante la instalación es especialmente importante ya que los pequeños cortes, aplastamientos o tratamientos inadecuados pueden provocar su deterioro progresivo e incluso el fallo completo de los mismos, transcurrido un cierto tiempo después de recibido el material y su instalación.

Durante la instalación se deberán inspeccionar todos estos elementos para determinar que las superficies internas de los conectores premoldeados se encuentren limpia y seca antes de su conexión.

Una vez conectados es aconsejable encintar la unión mediante dos o tres vueltas de cinta aislante para mantener unidos entre sí los conectores y evitar la entrada de suciedad. La limpieza de las superficies de los conectores se garantizará manteniendo puestas las tapas instaladas en fábrica mientras no se realice el conexionado final. En caso de no disponer de dichas tapas se ha de evitar todo contacto con otra superficie, tocarlas ni respirar sobre ellas. Si hubiera de abrirse una conexión, los conectores habrán de ser tapados inmediatamente.

Se deberá comprobar que los conectores se acoplen perfectamente entre sí, eliminándose, mediante presión sobre el conjunto acoplado, el aire atrapado, soltando parcialmente, si es necesario, la clavija de su base. En caso de que eso suceda, se esperará unos segundos y se volverá a apretar la conexión. Posteriormente se realizará el encintado de la unión con dos o tres vueltas de cinta aislante.

Los cables instalados no deberán haber sido dañados ni cortados por máquinas o herramientas, no deberán estar retorcidos, no deberán haber sido aplastados, dañados por rozamiento o estropeados de cualquier otra forma durante su manejo e instalación. Deberá comprobarse que los cables enterrados se encuentren a la profundidad especificada y que se cumplimentarán todos los otros requisitos detallados a que obliguen las especificaciones de instalación.

Los cables no han de cruzarse directa y mutuamente, y han de hallarse separados las distancias requeridas.

Se comprobará que los cables no hayan sido doblados violentamente en las entradas o salidas de las canalizaciones y que tengan el adecuado apoyo mediante una tierra apisonada para que los futuros asientos del terreno no puedan ser motivo de incurvaciones bruscas.

Cada circuito serie se deberá someter a pruebas de aislamiento de alta tensión, para determinar si está absolutamente libre de derivaciones a tierra. Las pruebas se realizarán con la tierra perfectamente humedecida. Las pruebas se realizarán con un equipo apropiado de alta tensión cuya salida de c.c. sea constante y bien filtrada. Estas pruebas han de ser supervisadas por personal cualificado.

ALCANCE.

Suministro y conexionado de transformador de aislamiento de intensidad constante 6.6/6.6 A, de diversas potencias y pérdidas inductivas de 500 H, compatible con sistemas de control y monitoreo de "punto a punto", homologado según el tipo L-830 (FAA AC 150/5345-47) y cumpliendo con las recomendaciones del Anexo 14 de OACI. Totalmente encapsulado en termoplástico resistente a la humedad y los combustibles. Incluido montaje y conexionado de transformador de aislamiento de intensidad constante, procedente de suministro o de retirada anterior, de cualquier potencia, incluso pequeño material necesario. Totalmente terminado y comprobado acorde a las especificaciones del diseño, de la FAA y del fabricante finalmente. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos

El fabricante deberá efectuar los ensayos preceptivos en la AC 150/5345-47.

Ensayos de valoración técnica:

- Objeto:

Estos ensayos tienen por objeto el determinar las calidades de los transformadores ofertados, y por tanto, sus resultados afectan a la calificación de los mismos.

- Ensayos

Se realizará el ensayo “Intensidad secundaria en función de la carga” (IS-C),según se describe a continuación:

1. Forma de onda en el primario:

a) Senoidal: senoidal de 6.6 A eficaces.

Para cargas elevadas se admite que la onda de intensidad primaria real se distorsione, pero de manera que su factor de cresta no supere el valor de 1.9.

b) No senoidal.- Intensidad eficaz de 6,6 A, factor de cresta 3± 10%, obtenida a partir de una

onda de tensión senoidal recortada con ángulo de retardo simétrico.

2. Variación de la carga:

Entre 60 y 120% de la nominal.

3. Tolerancias:

El margen de tolerancia en el valor eficaz de la intensidad secundario, Ls, será 6,53≥ Is ≤ 6,67.

4. Presentación de resultados:

Los resultados se entregarán en tabla y gráfico.

5. Descripción del ensayo:

Materiales a emplear

Fuentes de alimentación

Senoidal.- Tendrá una potencia suficiente para alimentar el primario del transformador a 6,6ª eficaces, con una onda idealmente senoidal (factor de cresta $\sqrt{2}$), a la que se le permite que para cargas elevadas se distorsione pero de manera que el factor de cresta de la onda real no sobrepase el valor de 1.9.

No senoidal.- dispositivo con corte de onda de tensión senoidal con ángulo de retardo simétrico. Se recomienda un dispositivo de tiristores en antiparalelo.

Resistencias

Resistencia variable pura. En su valor se incluirá la resistencia de conexión. Equipos de medida

Medición simultánea de todos los parámetros indicados en la tabla bajo los epígrafes “medidas primario” y “medidas secundario”.

Equipos Clase 0,2 o más precisos. Se recomienda analizador digital.

- Control de calidad

Certificado de tipo:

Deberá presentarse con cada material un certificado de una entidad inspectora independiente y de reconocido prestigio que indique el cumplimiento con las Especificaciones Técnicas, así como las pruebas efectuadas con los resultados obtenidos que demuestren su cumplimiento.

Certificado de producción:

El adjudicatario presentará un certificado emitido por las entidades inspectoras independientes y de reconocido prestigio del apartado anterior, de haber superado las pruebas de producción, de acuerdo con los puntos 4.3.1, 4.3.2 y 4.3.3 de la AC 150/5345-47 sobre el 100% de la producción.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Conforme a las recomendaciones del punto 8 y 10, y las referencias y normativas de aplicación del punto 14 de esta especificación.

MATERIALES.

Los transformadores de aislamiento tipos FAA L-830 deberán cumplir todas las especificaciones del tipo L 830 contenidos en AC 150/5345-47 además de lo siguiente.

Características eléctricas:

Tipos Potencia (W)	Relación de Transformación	Tensión nominal (kV) primario/secundario
45/65/100/150/200/300/500	6,6/6,6 A	5.0/0.6

NOTA 1: El de 150 W 6.6/6.6 A, será igual o mejor que lo que se define para el de 100W en la Tabla I de la AC 150/5345- 47.

NOTA 2: El núcleo y secundario de cada tipo de transformador estará aislado de tierra, no teniendo punto de conexión en el exterior.

- Transformador de aislamiento 25W/65W, 6,6/6,6A, W/ Earthing

EQUIPO.

Vehículos de transporte y otros útiles y medios auxiliares.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Anexo14 de la OACI

Manual de Diseño de Aeródromos. Parte 4. Ayudas Visuales.

Manual de Proyecto de aeródromos. Parte 5. Sistemas eléctricos.

FAA: L-830. AC150/5345-47.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Se medirá por unidad (UND) de transformador instalado de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de los transformadores se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

Se abonará por unidad realmente suministrada e instalada, contada en obra. Totalmente conexionado, comprobado y funcionando perfectamente acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UND
8.1.3 - 8.2.5 - 8.2.11 - 8.2.13 - 8.3.2.	Transformador de aislamiento - 065W, 6,6/6,6A, W/ Earthing	UND

8.4.2	Transformador-Isolating Transformer -ACORDE AL TIPO DE LETRERO	UND

OTROS.

ITEM 8.1.4 8.1.5 – 8.2.7 – 8.2.8 – 8.2.15 – 8.2.16 - 8.3.4 – 8.3.5 8.4.3 – 8.4.4	CONECTORES PARA CABLE DE CIRCUITOS SERIE DE INTENSIDAD CONSTANTE DE ALIMENTACIÓN A AYUDAS VISUALES DE AEROPUERTOS

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Conector macho y hembra para cable primario, capaz de soportar corrientes de hasta 25A y tensiones de hasta 5kV y conforme a los requerimientos de AC 150/5345-26, especificación L-823 de la FAA.

Conector cable secundario, conforme a los requerimientos de AC 150/5345-26, especificación L-823 de la FAA.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Certificados

a) Certificado de tipo

Se debe presentar con cada material un certificado de una entidad inspectora independiente de reconocido prestigio y aceptada por el Interventor, que indique el cumplimiento con el Pliego, así como las pruebas efectuadas con los resultados obtenidos. Los ensayos de tipo que se deben realizar son todos los incluidos en la AC 150/5345-26.

El certificado de tipo tendrá un período máximo de validez de tres años a contar desde su expedición.

b) Certificados individuales

Se debe presentar un certificado, emitido por una entidad inspectora independiente de reconocido prestigio y aceptada por el Interventor, de haber superado los ensayos de producción. El muestreo debe ser el descrito la AC 150/5345-26, correspondiente a la denominación “ensayos convencionales” (conventional testing). Los ensayos de producción se deben realizar según lo especificado en el documento AC 150/5345-26, apartado 5, considerándolo, a los efectos de este PPT aplicable a los conectores de clase B. La prueba dieléctrica se debe ajustar al apartado 4.2.2 y la de continuidad al 4.2.5

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

En la instalación de los conectores, los cables deben prepararse con cuidado, manteniendo los extremos y las superficies del conector exentos de suciedad y humedad. El acoplamiento de los cables a los conectores y el propio montaje de los mismos deberá realizarse de acuerdo con las instrucciones que proporcionará el fabricante de los mismos. Las cavidades que queden entre el

cable y el interior del conector se rellenarán con gel para evitar huecos. Después de unir los conectores, se comprobará que no quede aire atrapado que pueda, posteriormente, forzar a la unión a abrirse. Para evitar esto, pueden utilizarse los manguitos atornillados, las fundas termorretráctiles o bien cinta aislante.

ALCANCE.

Suministro y montaje conector macho y hembra para cable primario y secundario. Fabricado en elastómero termoplástico, conforme a los requerimientos de AC 150/5345-26, especificación L-823 de la FAA. Totalmente terminado, comprobado y funcionando perfectamente acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

ENSAYOS A REALIZAR

Deben efectuarse todos los ensayos preceptivos contenidos en el documento AC 150/5345-26, apartado 4.2.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Conforme a las recomendaciones del punto 8 y 10, y las referencias y normativas de aplicación del punto 14 de esta especificación.

MATERIALES.

Los conectores para cable de circuitos serie de intensidad constante de alimentación a ayudas visuales de aeropuertos se deben fabricar cumpliendo con el documento AC 150/5345-26, para Type I, Class B, Style 3 y 10.

Los conectores montados sobre el cable para circuitos serie de intensidad constante de alimentación a ayudas visuales de aeropuertos, deben superar los ensayos aplicables de la AC 150/5345-26. Deben tener un sistema que permita dar continuidad a la pantalla del cable a lo largo del circuito primario y su conexión, además, a una pica de tierra.

- Juego de conectores Primarios - 5KV/25A 8SQmm
- Juego de conectores secundarios - FAA L823 12 X 2 Core

EQUIPO.

Vehículos de transporte y otros útiles y medios auxiliares.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Anexo14 de la OACI

Manual de Diseño de Aeródromos. Parte 4. Ayudas Visuales.

Manual de Proyecto de aeródromos. Parte 5. Sistemas eléctricos.

FAA: L-823. AC150/5345-26

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Se medirá por unidad (UND) de conector instalado de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de los conectores se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor. Se abonará por unidad realmente instalada, contada en obra, planos, incluso p/p de empalmes, terminales y conexiones macho y hembra hasta latiguillos de baliza y transformador. Totalmente terminado, comprobado y funcionando perfectamente acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UND
8.1.4 - 8.2.7 8.2.15-8.3.4 8.4.3	Juego de conectores Primarios - 5KV/25A 8SQmm	UND
8.1.5-8.2.8 8.2.16-8.3.5 8.4.4	Juego de conectores secundarios - FAA L823 12 X 2 Core	UND

OTROS.

ITEM 8.1.6 8.2.6 – 8.2.14 8.3.3	SUMINISTRO Y MONTAJE CAJA BASE POCO PROFUNDA 8” PARA LUZ AXIAL DE EJE DE CALLE DE RODAJE

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Base para luz de tamaño 1 (8" de Ø nominal) y 12,5cm de profundidad, de fundición de aluminio, homologada según el tipo L-867 (FAA AC 150/5345-42).

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Para asegurar que las cajas se disponen en lugar adecuado de manera que las luces finalmente instaladas cumplan con las tolerancias indicadas, el Constructor deberá realizar un cuidadoso replanteo definiendo la posición de cada eje de luz por medio de un clavo, el punto exacto y sobre esos puntos se realizará la excavación para la instalación de las cajas base en la capa sub-base o base. Aprobado este replanteo y nivelación por el Interventor, el Constructor podrá empezar las obras para instalar el pavimento de asfalto.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

El centro del ducto con el centro de la base de la luz axial debe ser definidos estrictamente, basados en las mediciones topográficas como se indica en las coordenadas mostradas para cada luz axial de eje de calle de rodaje.

Con el fin de nivelar cada base, así como orientarla correctamente y mantenerla en su posición definitiva durante la instalación, se empleará una plantilla especial. La instalación se realizará mediante herramientas especiales y de gran precisión.

Su instalación se llevará a cabo mediante corona de diamante de 225mm de diámetro exterior. Esto permitirá una separación entre las paredes de la caja base y del orificio de unos 10mm en todo su perímetro. La profundidad del orificio será de unos 115mm-120mm, de forma que queden libres entre 15-20mm entre la base del orificio y la parte inferior de la caja base poco profunda.

ALCANCE.

Suministro y montaje de caja base de tamaño 1 (8" de Ø nominal) y 12,5cm de profundidad, de fundición de aluminio. Provista de dos tornillos con arandela de seguridad imperdible y dos bulones anti-rotación, todos de acero inoxidable para fijación de la caja de luces. Incluye prensaestopas metálico tipo PG11 en la pared y enchufe FAA L823 para conexión a la caja de luces del extremo interior del cable secundario. Totalmente montada, conexionada, sellada con adhsesivo epoxidico, probada y funcionando, acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

ENSAYOS A REALIZAR

Ensayos:

Deberán efectuarse todos los ensayos preceptivos contenidos en la especificación FAA: L-868 (AC150/5345-42) y además, los apropiados para probar que se cumple con los requisitos fotométricos y cromáticos del Anexo14 de la OACI.

Control de calidad:

Certificado de tipo: deberá presentarse con cada material un certificado de una entidad inspectora independiente de reconocido prestigio que indique el cumplimiento con la totalidad del pliego, así como las pruebas efectuadas con los resultados obtenidos. Este certificado deberá tener una antigüedad máxima de tres años en el momento de la presentación. Los ensayos de tipo serán no fotométricos.

Certificado de producción: el constructor presentará un certificado emitido por las mismas entidades inspectoras independientes y de reconocido prestigio, del punto anterior, de haber superado las pruebas de producción, consistentes en la determinación de las características fotométricas, sobre muestreo.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Conforme a las recomendaciones del punto 10 y las referencias y normativas de aplicación del punto 14 de esta especificación.

MATERIALES.

Podrán soportar el peso de una aeronave o de un vehículo. Poseerán un diámetro de 8´´ y su profundidad será de 100mm.

Estarán fabricadas en fundición de aluminio, templada y anodizada -u otro material de características similares o mejoradas respecto a resistencia mecánica y resistencia a los agentes ambientales-.

Estará dotada de pernos y tuercas antibloqueantes que estarán fabricadas en acero inoxidable. El

resto de los elementos de

fijación serán igualmente de acero inoxidable.

Serán de acceso lateral para cableado secundario de alumbrado aeronáutico de superficie.

Las conexiones eléctricas de los cableados secundarios con el conector de la caja de luces serán realizado in situ, para lo cual, la caja base poco profunda irá dotada de los siguientes elementos:

• Caja para instalación de luz aeronáutica de superficie con dos lámparas (empleo para 2 circuitos):

- 4 cables unipolares
- 4 manguitos de engastar
- 4 fundas termorretráctiles
- 2 conectores bipolares hembra tipo FAA

• Caja para instalación de luz aeronáutica de superficie con una única lámpara (empleo para 1 circuito):

- 2 cables unipolares
- 2 manguitos de engastar
- 2 fundas termorretráctiles
- 1 conector bipolar hembra tipo FAA

Poseerán una ranura para el alojamiento de una junta (normalmente tórica) de silicona de alta resistencia térmica para lograr la estanqueidad entre caja base y caja de luces. La junta también será suministrada.

- Base poco profunda - 8", FAA L- 868
- Juego de conectores secundarios - FAA L823 12 X 2 Core

EQUIPO.

Útiles para excavación manual. El taladro en pavimento se realizará con una corona de diamante, del diámetro adecuado,

hasta la profundidad requerida, limpiando cuidadosamente las superficies del taladro, para evitar que elementos extraños puedan alterar la sujeción de la baliza.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Anexo14 de la OACI

Manual de Diseño de Aeródromos. Parte 4. Ayudas Visuales.

Manual de Proyecto de aeródromos. Parte 5. Sistemas eléctricos.

FAA: L-868. AC150/5345-42

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Se medirá por unidad (UND) de caja base poco profunda realmente instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de la caja base poco profunda se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

Se abonará por unidad realmente suministrada e instalada, contada en obra. En el precio estarán incluidos los materiales (tornillería, extensiones, cubierta, etc.) y demás elementos necesarios para su instalación. Totalmente montada, conexionada, sellada, probada y funcionando, acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

OTROS.

ITEM 8.1.7 8.2.9 – 8.2.17 8.2.18 – 8.3.6	DISPOSITIVOS DE CONTROL DOBLE CANAL 2 (PARA BALIZA) DISPOSITIVOS DE CONTROL CANAL SENCILLO (PARA BALIZA)

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Modulo para el control punto a punto de una o dos lámparas, tal que realice el control del estado y accionamiento individual de una o dos lámparas, encapsulado en resina, totalmente estanco y sumergible (IP68) para la instalación, en cualquier posición, en la arqueta de transformadores.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Se deben haber completado las actuaciones de tendido de cableado secundario y sus conectores.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Según especificaciones el fabricante y proveedor del sistema.

ALCANCE.

Suministro y montaje de módulos para el control de una o dos lámparas mediante sistemas de control y monitoreo del tipo Punto a Punto, que permitan actual y conocer el estado de cada una de las lámparas conectadas al sistema.

ENSAYOS A REALIZAR

Los determinados por el usuario y la Interventoría para cumplimentar el perfecto funcionamiento del sistema.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

MATERIALES.

- Dispositivos de Control Doble Canal 2 (Para Baliza)
- Dispositivos de control canal sencillo (Para baliza)

EQUIPO.

Vehículos de transporte y pequeño material auxiliar

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Anexo14 de la OACI

Manual de Diseño de Aeródromos. Parte 4. Ayudas Visuales.

Manual de Proyecto de aeródromos. Parte 5. Sistemas eléctricos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Se medirá por unidad (UND) de transformador instalado de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de los transformadores se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

Se abonará por unidad realmente suministrada e instalada, contada en obra. Totalmente conexionado, comprobado y funcionando perfectamente acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD
8.1.7 - 8.2.9 8.2.17	DISPOSITIVOS DE CONTROL DOBLE CANAL 2 (PARA BALIZA)	UN
8.2.18 8.3.6	DISPOSITIVOS DE CONTROL CANAL SENCILLO (PARA BALIZA)	UN

OTROS.

8.2 BARRAS DE PARADA STOP WAYS

ITEM 8.2.1 8.2.2 – 8.2.3 8.2.4	BALIZA BIDRECCIONAL AMARILLO/VERDE EMPOTRADA RECTA, FAA L852 C/D/S LED, BALIZA BIDIRECCIONAL VERDE/VERDE EMPOTRADA RECTA FAA L852 C/D/S LED, BALIZA BIDIRECCIONAL AMARILLA/VERDE EMPOTRADA CURVA FAA L852 C/D/S LED y BALIZA BIDIRECCIONAL VERDE/VERDE CURVA, FAA L852 C/D/S LED

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Luz axial para secciones rectas y curvas, tipo LED de 8", bidireccionales, colores Verde-Verde ó Verde Amarillo, Cat III. Intensidad Nominal 2,8-6.6 A, con una conexión para secundario o con dos conexiones.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

La caja base debe estar ejecutada previamente a la instalación de las luces.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

No se reutilizarán los tornillos que fueron usados en el transporte para instalar las luces. Los tornillos de acero inoxidable del tamaño necesario así como dos argollas amarradoras serán proveidas con las extensiones de las bases. Instalar las nuevas luces con los nuevos tornillos de acero inoxidable y argollas amarradoras y atorníllelas de acuerdo con las instrucciones del manufacturador.

Después de que las luces sean instaladas, el contratista debe suministrar e instalar el sellante P-606 en el espaciado alrededor de la extensión y de las argollas.

Un manual de instrucción deberá ser proveído con cada tipo de luz que se instale. Cuando el contrato sea terminado, el manual debe ser suministrado al propietario para su uso. Todos los conductos deben de ser soportados durante la construcción con bases de soportes de conductos suministrados por el manufacturador de los conductos.

ALCANCE.

Suministro y montaje a pie de obra de luz empotrada bidireccional de eje de calle de rodaje CAT III, para tramos rectos o curvos. Homologado según el tipo L-852 (FAA AC 150/5345-46) y cumpliendo con las recomendaciones del Anexo 14 de OACI. Compuesta de caja de luces para rodaje suave y que consiste en un cuerpo de fundición de aluminio tratado y una cubierta inferior de fundición inyectada de aluminio con lentes retenidas desde el interior, dos conjuntos ópticos de color verde, o verde y amarillo, y dos y una (dependiendo del caso) lámparas con tecnología LED, con doble latiguillo de cable bipolar con clavijas FAA L-823. Monitorizable y compatible con sistemas de control y monitorización "Punto a Punto". Con sistema pasamuros estanco que impide la entrada de humedad a la caja de luces por efecto mecha en caso de deterioro de la funda del cable. La estanqueidad con el sistema de montaje se garantiza mediante dos juntas toroidales de silicona, una en el lateral del cuerpo y la otra en el lateral de la cubierta inferior.

El montaje y conexionado de luz empotrada para tramo recto o curvo de eje de calle de rodaje estará compuesto de:

- Montaje de caja de luces sobre caja base (no incluida) y conexión a dos o uno (dependiendo del número de lámparas) circuitos serie 2,8-6,6 A.
- Suministro y montaje de dos conectores bipolar secundario para disponer en cable

secundario

- Suministro y montaje de juntas, sellados, etc... que impide la entrada de humedad y estanqueidad del conjunto.
- Rótulo de identificación intemperie
- Incluye le ducto PVC de 2” entre la caja eléctrica y la caja metálica ALBRON ubicada en el borde de la zona pavimentada.

Totalmente montada, conexionada, sellada, probada y funcionando, acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos:

El fabricante deberá efectuar todos los ensayos preceptivos contenidos en la especificación FAA: L-852 (AC150/5345-46) y además, los apropiados para probar que se cumple con los requisitos fotométricos y cromáticos del Anexo14 de la OACI.

- Control de calidad

Certificado de tipo: deberá presentarse con cada material un certificado de una entidad inspectora independiente de reconocido prestigio que indique el cumplimiento con la totalidad del pliego, así como las pruebas efectuadas con los resultados obtenidos. Este certificado deberá tener una antigüedad máxima de tres años en el momento de la presentación. Los ensayos de tipo serán: fotométricos y no fotométricos.

Certificado de producción: el contratista presentará un certificado emitido por las mismas entidades inspectoras independientes y de reconocido prestigio, del punto anterior, de haber superado las pruebas de producción, consistentes en la determinación de las características fotométricas, sobre muestreo.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Conforme a las recomendaciones del punto 10 y las referencias y normativas de aplicación del punto 14 de esta especificación.

MATERIALES.

Las luces serán unidireccionales o bidireccionales -atendiendo a lo recogido en el resto de los documentos que integran el proyecto-, con conjuntos ópticos verdes y/o amarillos.

Mediante sistemas ópticos -prismas desviadores u otros medios- o bien mediante la propia fabricación de la luz, se obtendrán los requisitos de convergencia en tramos curvos indicados en el Apéndice 2 del Anexo14 de la OACI.

Así mismo, la luz deberá contemplar un sistema óptico que permita obtener coberturas de haz ancho y de haz estrecho, según corresponda.

En caso de que la convergencia se consiga mediante prismas desviadores, la luz contemplará una flecha situada en su parte superior, la cual deberá señalar siempre al centro de la curvatura del tramo. Esta flecha indicará al instalador el correcto posicionamiento de la luz. Todas las partes externas serán fabricadas en aleación de aluminio templado anodizado -u otras aleaciones metálicas con tratamientos que permitan una luz ligera de alta resistencia-. Poseerán 8´´ de diámetro exterior y no sobresaldrán

más de 12.7mm por encima del pavimento adyacente -altura de resalte sobre el pavimento-.

Podrán instalarse directamente en caja base poco profunda o bien sobre caja base profunda a través de anillo adaptador 12´´/8´´.

Constarán de 1 ó 2 lámparas -dependiendo de la ubicación de la luz y según queda recogido en el resto de los documentos que integran el proyecto- con tecnología LED.

Aquellas luces con dos lámparas deberán de estar dotadas de dos entradas (una por cada lámpara), con conector macho, con el fin de poder conectar cada una de las mismas a un transformador de aislamiento.

Las juntas y fijaciones serán de acero inoxidable.

El conjunto de montaje deberá ser suministrado con un dispositivo de nivelación para regular la posición horizontal y vertical de las unidades de iluminación, graduado en incrementos de un grado.

Los colores -cromaticidad- que proporcionen los filtros o desviadores estarán de acuerdo con lo recogido en el Apéndice 1 “Colores de las luces aeronáuticas de superficie, y de las señales, letreros y tableros”, del Anexo14 de la OACI.

La intensidad proporcionada por la luz deberá estar de acuerdo con los requisitos establecidos en el Apéndice 2 “Características de las luces aeronáuticas de superficie” del Anexo14 de la OACI.

Su diseño permitirá un fácil mantenimiento. Los prismas no deberán estar pegados.

Las luces de la misma gama poseerán muchos elementos comunes.

Poseerán tapón de alivio de presión que permita hacer la prueba de estanqueidad después de realizar su mantenimiento. No será necesario ajustar el sistema óptico en caso de reemplazo de la lámpara o del sistema óptico.

Deberá soportar sin deterioro, y sin deteriorar los neumáticos, las cargas de impacto, de rodaje y estáticas producidas por los aviones actuales.

El conjunto que constituye la luz aeronáutica de superficie será estanco al agua (líquidos) y al polvo. Deberá poseer juntas de prisma -tantas como prismas-, fabricadas en silicona resistente a altas temperaturas, nylon u otro material de características similares o superiores, que evite el contacto metal-vidrio y además proporcione la estanqueidad necesaria. Poseerá junta tórica para estanqueidad.

- Baliza Bidreccional amarillo/verde empotrada recta, FAA L852 C/D/S LED
- Baliza Bidireccional verde/verde empotrada recta FAA L852 C/D/S LED
- Baliza Bidireccional amarilla/verde empotrada curva FAA L852 C/D/S LED
- Baliza Bidireccional verde/verde curva, FAA L852 C/D/S LED
- Baliza de protección de pista Elevada RGL, FAA L804

EQUIPO.

Se utilizará como trépano una corona metálica, con corte de diamante, de 340 mm de diámetro. Para arrastrar esta corona se utilizará un equipo móvil de perforación, remolcable y en ejecución intemperie, dotado de un motor diesel de 50 CV como mínimo y arranque eléctrico.

Los equipos de nivelación y reglaje deberán cumplir lo siguiente:

 Tendrán la precisión necesaria para poder realizar las funciones correctas de alineación, orientación del haz luminoso y nivelación y ajuste de la unidad, para lo cual deberán llevar un dispositivo óptico de aumento para su comprobación.

 Serán suficientemente robustos para ser utilizados en campo sin sufrir daños que afecten a su precisión.

 Incluirá, asimismo, todos aquellos accesorios necesarios para la correcta alineación, orientación y nivelación de la luz.

 Dispondrán de un embalaje individual, resistente y adecuado, para su manejo y transporte.

 Su diseño será tal que sea imposible su colocación sobre la unidad en una posición distinta a la correcta.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Anexo14 de la OACI

Manual de Diseño de Aeródromos. Parte 4. Ayudas Visuales. Manual de Proyecto de aeródromos. Parte 5. Sistemas eléctricos.

IEC. TS61827. “Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes –Characteristics of inset and elevated luminaries used on aerodromes and heliports.

FAA: AC150/5340-4. “Detalles de instalación para elementos luminosos de eje y zona de contacto”.

FAA: L-852A, L-852B, L-852C, L-852D. AC150/5345-46

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Se medirá por unidad (UND) de luz realmente instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de la luz se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

Se abonará por unidad realmente suministrada e instalada, contada en obra. En el precio estarán incluidos los materiales (luces, tornillería, conectores, juntas, rótulo de identificación etc.) y demás elementos necesarios para su instalación.

Totalmente montada, conexionada, sellada, probada y funcionando, acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UND
8.2.1	BALIZA BIDRECCIONAL AMARILLO/VERDE EMPOTRADA RECTA, FAA L852 C/D/S LED	UND
8.2.2	BALIZA BIDIRECCIONAL VERDE/VERDE EMPOTRADA RECTA FAA L852 C/D/S LED	UND
8.2.3	BALIZA BIDIRECCIONAL AMARILLA/VERDE EMPOTRADA CURVA FAA L852 C/D/S LEDBALIZA BIDIRECCIONAL AMARILLA/VERDE EMPOTRADA	UND

	CURVA FAA L852 C/D/S LED	
8.2.4	BALIZA BIDIRECCIONAL VERDE/VERDE CURVA, FAA L852 C/D/S LED	UND

OTROS.

ITEM 8.2.10	Baliza Unidireccional roja empotrada, FAA L852S LED

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Luz empotrada unidireccional para barra de parada CAT III completa, tipo LED de 8", unidireccional con filtro rojo.

Intensidad Nominal 2,8-6.6 A, con una lámpara.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

La caja base debe estar ejecutada previamente a la instalación de las luces.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

1. No se reutilizarán los tornillos que fueron usados en el transporte para instalar las luces. Los tornillos de acero inoxidable del tamaño necesario así como dos argollas amarradoras serán proveidas con las extensiones de las bases. Instalar las nuevas luces con los nuevos tornillos de acero inoxidable y argollas amarradoras y atorníllelas de acuerdo con las instrucciones del manufacturador.

2. Después de que las luces sean instaladas, el contratista debe suministrar e instalar el sellante P-606 en el espaciado alrededor de la extensión y de las argollas.

3. Un manual de instrucción deberá ser proveído con cada tipo de luz que se instale. Cuando el contrato sea terminado, el manual debe ser suministrado al propietario para su uso. Todos los conductos deben de ser soportados durante la construcción con bases de soportes de conductos suministrados por el manufacturador de los conductos.

ALCANCE.

Suministro y montaje de luz empotrada unidireccional para barra de parada CAT III completa, compuesta por una caja de luces IEC para caja base de 8" (no incluida), que consiste en un cuerpo de fundición de aluminio tratado y una cubierta

inferior de fundición inyectada de aluminio con lentes interiores, con un filtro dicroico de color rojo, una lámpara con tecnología LED y un latiguillo de cable con clavija FAA L823, la salida se realiza a través de un pasamuros estanco para impedir la entrada de agua en la óptica por efecto mecha. Monitorizable y compatible con sistemas de control y monitorización "Punto a Punto". La estanqueidad con el sistema de montaje se garantiza mediante dos juntas toriodales

de silicona, una en el lateral del cuerpo y la otra en el lateral de la cubierta inferior. El montaje y conexionado de luz rasante estará compuesta de:

- Montaje de caja de luces sobre caja base (no incluida) y conexión al circuito serie 2,8-6,6

A.

- Suministro y montaje de conector bipolar secundario para disponer en cable secundario
- Suministro y montaje de juntas, sellados, etc, que impide la entrada de humedad y estanqueidad del conjunto.
- Rótulo de identificación intemperie.
- Incluye ducto de 2” PVC entre la caja eléctrica y la caja metálica ALBRON ubicada en el borde de la zona pavimentada.

Totalmente montada, conexionada, sellada, probada y funcionando, acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturno

ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos:

Deberán efectuarse todos los ensayos preceptivos contenidos en la especificación AC150/5345-46B para FAA L-852S y además, los apropiados para probar que se cumple con los requisitos fotométricos y cromáticos del Anexo14 de la OACI.

- Control de calidad:

Certificado de tipo: deberá presentarse con cada material un certificado de una entidad inspectora independiente de reconocido prestigio que indique el cumplimiento con la totalidad del pliego, así como las pruebas efectuadas con los resultados obtenidos. Este certificado deberá tener una antigüedad máxima de tres años en el momento de la presentación. Los ensayos de tipo serán: fotométricos y no fotométricos.

Certificado de producción: el constructor presentará un certificado emitido por las mismas entidades inspectoras independientes y de reconocido prestigio, del punto anterior, de haber superado las pruebas de producción, consistentes en la determinación de las características fotométricas, sobre muestreo.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Conforme a las recomendaciones del punto 10 y las referencias y normativas de aplicación del punto 14 de esta especificación.

MATERIALES.

Las luces serán unidireccionales con conjunto ópticos de color rojo. Todas las partes externas serán fabricadas en aleación de aluminio templado anodizado -u otras aleaciones metálicas con tratamientos apropiados que permitan una luz ligera, de alta resistencia y con características iguales o superiores a la aleación mencionada-. Poseerán 8´´ de diámetro exterior y no sobresaldrán más de 12.7mm por encima del pavimento adyacente -altura de resalte sobre el pavimento-.

La superficie será lisa y no deberá poseer bordes afilados que pudieran dañar los neumáticos de los aviones. No serán empleadas resinas para sujeción de elementos.

La temperatura de la luz se mantendrá por debajo de los límites exigidos por OACI.

Los tornillos deberán poseer gran resistencia a la tracción y serán de acero inoxidable al igual que los elementos metálicos de fijación.

Se instalarán a través de anillo adaptador 12´´/8´´ sobre caja base profunda. Constarán de 1 lámparas LED.

Todas las piezas deberán estar debidamente protegidas contra la corrosión, sin utilizar productos

de revestimiento que afecten al medio ambiente.

Según queda recogido en el Apéndice 2, del Anexo14 de la OACI: las luces de barra de parada en tramos curvos poseerán una convergencia de 15.75º respecto a la tangente a la curva. Para obtener dicha convergencia, las luces poseerán un prisma desviador o en su defecto un sistema que permita direccionar la luz en la dirección adecuada.

Los colores -cromaticidad- que proporcionen los filtros o desviadores estarán de acuerdo con lo recogido en el Apéndice 1 “Colores de las luces aeronáuticas de superficie, y de las señales, letreros y tableros”, del Anexo14 de la OACI.

La intensidad proporcionada por la luz deberá estar de acuerdo con los requisitos establecidos en el Apéndice 2 “Características de las luces aeronáuticas de superficie” del Anexo14 de la OACI.

Su diseño permitirá un fácil mantenimiento. Los prismas no deberán estar pegados.

Las luces de la misma gama poseerán numerosos elementos comunes.

Poseerán tapón de alivio de presión que permita hacer la prueba de estanqueidad después de realizar su mantenimiento. No será necesario ajustar el sistema óptico en caso de reemplazo de la lámpara o del sistema óptico.

Deberá soportar sin deterioro, y sin deteriorar los neumáticos, las cargas de impacto, de rodaje y estáticas producidas por los aviones actuales.

El conjunto que constituye la luz aeronáutica de superficie será estanco al agua (líquidos) y al polvo. Deberá poseer juntas de prisma -tantas como prismas-, fabricadas en silicona resistente a altas temperaturas, nylon u otro material de características similares o superiores, que evite el contacto metal-vidrio y además proporcione la estanqueidad necesaria. Poseerá junta tórica para estanqueidad.

Poseerán cables termorresistentes con conector bipolar tipo FAA L-823 para conexión a transformador de aislamiento. Estarán dotadas de prismas, juntas, abrazaderas, bornes, tapa, etc.

- Baliza Unidireccional roja empotrada, FAA L852S LED

EQUIPO.

Se utilizará como trépano una corona metálica, con corte de diamante, de 340 mm de diámetro. Para arrastrar esta corona se utilizará un equipo móvil de perforación, remolcable y en ejecución intemperie, dotado de un motor diesel de 50 CV como mínimo y arranque eléctrico.

Los equipos de nivelación y reglaje deberán cumplir lo siguiente:

 Tendrán la precisión necesaria para poder realizar las funciones correctas de alineación, orientación del haz luminoso y nivelación y ajuste de la unidad, para lo cual deberán llevar un dispositivo óptico de aumento para su comprobación.

 Serán suficientemente robustos para ser utilizados en campo sin sufrir daños que afecten a su precisión.

 Incluirá, asimismo, todos aquellos accesorios necesarios para la correcta alineación, orientación y nivelación de la luz.

 Dispondrán de un embalaje individual, resistente y adecuado, para su manejo y transporte.

 Su diseño será tal que sea imposible su colocación sobre la unidad en una posición distinta a la correcta.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Anexo14 de la OACI

Manual de Diseño de Aeródromos. Parte 4. Ayudas Visuales. Manual de Proyecto de aeródromos. Parte 5. Sistemas eléctricos.

IEC. TS61827. “Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes –Characteristics of inset and elevated luminaries used on aerodromes and heliports.

FAA: AC150/5340-4. “Detalles de instalación para elementos luminosos de eje y zona de contacto”. FAA: L-850A. AC150/5345-46

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Se medirá por unidad (UND) de luz realmente instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de las luces se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

Se abonará por unidad realmente suministrada e instalada, contada en obra. En el precio estarán incluidos los materiales (luces, tornillería, conectores, juntas, rótulo de identificación etc.) y demás elementos necesarios para su instalación.

Totalmente montada, conexionada, sellada, probada y funcionando, acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

OTROS.

Se suministrará la documentación que incluirá esquemas de los equipos, instrucciones precisas de instalación, operación y mantenimiento, así como una lista de la totalidad de los componentes y plano de despiece tanto para luces como equipos de nivelación y reglaje.

Los manuales estarán de acuerdo con las especificaciones FAA aplicables.

Toda esta documentación podrá ser solicitada en soporte magnético para su utilización en aplicaciones informáticas de uso comercial.

ITEM 8.2.12	Baliza de protección de pista Elevada RGL, FAA L804

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Luz elevada de protección de pista unidireccional, homologado según el tipo L-804 (FAA AC 150/5345-46) y cumpliendo con las recomendaciones del apartado 5.3.22 del Volumen I del Anexo 14 de la OACI y a las normas FAA.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

La caja base debe estar ejecutada previamente a la instalación de las luces.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Levantamiento topográfico

Sobre la capa de cimiento granular o de coronación del terraplén se replanteará la posición exacta de la baliza. Este levantamiento deberá ser contrastado con el contenido en el proyecto.

Una vez aprobado por el Interventor el plano definitivo, se procederá a marcar con precisión los puntos donde irán situadas las luces.

Deberán marcarse dos líneas perpendiculares de un metro de longitud como mínimo cuya intersección sea el centro geométrico de la luz a instalar.

Se pintará una circunferencia con centro en el punto definido por las dos líneas marcadas anteriormente.

Debido al método de ejecución descrito posteriormente se replantearán cuidadosamente las trayectorias a seguir por las canalizaciones y se señalizarán con pintura o cal.

- Canalización del cableado secundario

Se excavará de forma mecánica una zanja de 20□20 cm desde la arqueta del transformador hasta el emplazamiento de la baliza.

- Orificio para alojamiento de conector bajo el plato base

Sobre el pavimento terminado se volverá a replantear la posición de cada luz mediante trazos perpendiculares de un metro de longitud como mínimo cuya intersección sea el centro geométrico.

Se pintará una circunferencia con centro en el punto definido por las dos líneas marcadas anteriormente y se replantearán en el pavimento los taladros del plato base en el cual se atornillará la baliza.

Se practicará un taladro utilizando coronas y/o fresas con bordes de diamante y una máquina perforadora adecuada dotada de un dispositivo de succión y de un limitador para impedir que se esparza el barrillo de perforación sobre la superficie.

El orificio tendrá 8” de diámetro y la profundidad suficiente hasta llegar al tubo del cable secundario bajo el pavimento. El hueco tendrá las dimensiones suficientes para alojar el conector correspondiente.

El centro del orificio coincidirá con el punto de intersección de las dos líneas previamente marcadas en el pavimento. Las paredes del orificio deberán ser perpendiculares a la superficie del pavimento y su superficie inferior deberá ser plana.

- Limpieza del alojamiento de conector bajo el plato base

Antes de instalar el plato base o los cables, las superficies de sus alojamientos deberán limpiarse con chorro de aire a presión para eliminar toda materia extraña o suelta de forma que se pueda asegurar la correcta unión entre el plato base y el pavimento.

- Conexión de cables de alimentación

La conexión de los cables de las lámparas con los cables secundarios de alimentación se realizará en el hueco practicado bajo el plato base.

Todas las conexiones se realizarán de acuerdo con las instrucciones proporcionadas por el fabricante de los conectores. En ningún caso se realizarán empalmes entre cables en el interior del tubo de polietileno, sino que se utilizarán tramos continuos de cable entre la conexión con el transformador de aislamiento y las uniones a la baliza.

- Instalación de la luz

Para la instalación de la luz se seguirán los pasos siguientes:

Se pasará el cable secundario y el cable de tierra desde la roza por el centro del plato base y se

fijará éste al pavimento en los puntos previamente replanteados.

Se enchufará el conector macho de la luz al secundario y se fijará el soporte con el manguito de rotura al plato base. Se desmontará el fanal del cuerpo de luces y se procederá al ajuste en acimut y elevación con los útiles apropiados, facilitados por el fabricante, mediante los tornillos de nivelación.

Se desmontará la herramienta de nivelación y se asegurará el cierre de la unidad. Al final del proceso las lentes y los filtros deberán estar en perfectas condiciones de limpieza.

ALCANCE.

Suministro y montaje de luz elevada de protección de pista unidireccional, homologado según el tipo L-804 (FAA AC 150/5345-46) y cumpliendo con las recomendaciones del apartado 5.3.22 del Volumen I del Anexo 14 de la OACI y a las normas FAA. Baliza elevada doble fabricada en aluminio y pintada en amarillo aviación. Equipada con lámparas con tecnología LED. Con manguito de rotura y plato base. Tornillería de acero inoxidable. IP54. Su frecuencia de 45 encendidos por minuto (0,75 Hz) por cada lámpara para las luces de punto de espera de calle de rodaje y luces de protección de pista tipo A, y de 30 encendidos por minuto (0,5 Hz) por cada grupo de lámparas para las luces de protección de pista tipo B. El módulo seguirá funcionando con una lámpara si la otra está fuera de servicio. IP 68. Incluso manguito de rotura y placa de cierre para montaje de la baliza elevada sobre la caja base con rosca BSP de 2". Incluso Kit de conexión secundario hembra KD503/R conforme a FAA L-823 para dos cables unipolares de 2,5 mm2. Con dispositivo de ajuste del ángulo de elevación, sí como del ajuste de la dirección. Dotado de visera de protección.

Incluido basamento de concreto fck=210 kg/cm2 y pernos para disposición fuera de pavimento tornillos tipo HILTI para anclaje a pavimento.

Totalmente montada, conexionada, sellada, probada y funcionando, acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. Incluye el tramo de ducto PVC de 2" entre la caja eléctrica y la caja metálica ALBRON ubicada en el borde de la zona pavimentada. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos:

Deberán efectuarse todos los ensayos preceptivos contenidos en la especificación FAA: L-804 (AC150/5345-46) y además, los apropiados para probar que se cumple con los requisitos fotométricos y cromáticos del Anexo14 de la OACI.

- Control de calidad:

Certificado de tipo: deberá presentarse con cada material un certificado de una entidad inspectora independiente de reconocido prestigio que indique el cumplimiento con la totalidad del pliego, así como las pruebas efectuadas con los resultados obtenidos. Este certificado deberá tener una antigüedad máxima de tres años en el momento de la presentación. Los ensayos de tipo serán: fotométricos y no fotométricos.

Certificado de producción: el constructor presentará un certificado emitido por las mismas entidades inspectoras independientes y de reconocido prestigio, del punto anterior, de haber superado las pruebas de producción, consistentes en la determinación de las características fotométricas, sobre muestreo.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Conforme a las recomendaciones del punto 10 y las referencias y normativas de aplicación del punto 14 de esta especificación.

MATERIALES.

Las luces serán unidireccionales.

El conjunto constituyente de la luz será compacto y lo más aerodinámico posible, para ofrecer la mínima resistencia al chorro de los reactores.

La calibración del ángulo de inclinación se hará preferiblemente por medio de dos tornillos que trabajarán en oposición y compensación, lo cual impide una descalibración rápida bajo el efecto de las vibraciones. Los ángulos de reglaje de las luces en sentido vertical serán tales que el haz principal satisfaga las condiciones de cobertura en el plano vertical indicadas en el Apéndice 2 del Anexo14 de la OACI.

Los colores -cromaticidad- que proporcionen los filtros o desviadores dicroicos estarán de acuerdo con lo recogido en el Apéndice 1 “Colores de las luces aeronáuticas de superficie, y de las señales, letreros y tableros”, del Anexo14 de la OACI.

La intensidad proporcionada por la luz deberá estar de acuerdo con los requisitos establecidos en el Apéndice 2 “Características de las luces aeronáuticas de superficie” del Anexo14 de la OACI.

Baliza de protección de pista Elevada RGL, FAA L804

EQUIPO.

Los equipos de nivelación y reglaje deberán cumplir lo siguiente:

- Tendrán la precisión necesaria para poder realizar las funciones correctas de alineación, orientación del haz luminoso y nivelación y ajuste de la unidad, para lo cual deberán llevar un dispositivo óptico de aumento para su comprobación.
- Serán suficientemente robustos para ser utilizados en campo sin sufrir daños que afecten a su precisión.
- Incluirán todos aquellos accesorios necesarios para la correcta nivelación y reglaje del equipo.
- Dispondrán de un elemento de transporte adecuado.
- Con cada equipo de veinticinco unidades, o fracción, se suministrará un equipo de nivelación y reglaje.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Anexo14 de la OACI

Manual de Diseño de Aeródromos. Parte 4. Ayudas Visuales.

Manual de Proyecto de aeródromos. Parte 5. Sistemas eléctricos.

FAA AC 150/5345-46

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Se medirá por unidad (UND) de luz realmente instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de la luz se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

Se abonará por unidad realmente suministrada e instalada, contada en obra. En el precio estarán incluidos los materiales (luces, tornillería, conectores, juntas, rótulo de identificación etc.) y demás elementos necesarios para su instalación.

Totalmente montada, conexionada, sellada, probada y funcionando, acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

OTROS.

Se suministrará la documentación que incluirá esquemas de los equipos, instrucciones precisas de instalación, operación y mantenimiento, así como una lista de la totalidad de los componentes y plano de despiece tanto para luces como equipos de nivelación y reglaje.

Los manuales estarán de acuerdo con las especificaciones FAA aplicables.

Toda esta documentación podrá ser solicitada en soporte magnético para su utilización en aplicaciones informáticas de uso comercial.

ITEM 8.2.19	SENSORES DE INSTRUSION A PISTA A1

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Sensor capacitivo de intrución de pista para Categoría 3, ubicado en la barra de parada A1

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

La caja base debe estar ejecutada previamente a la instalación del sensor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Levantamiento topográfico

Sobre la capa de cimiento granular o de coronación del terraplén se replanteará la posición exacta del sensor. Este levantamiento deberá ser contrastado con el contenido en el proyecto.

Una vez aprobado por el Interventor el plano definitivo, se procederá a marcar con precisión los puntos donde irán situado los elementos del sensor.

Debido al método de ejecución descrito posteriormente se replantearán cuidadosamente las trayectorias a seguir por las canalizaciones y se señalizarán con pintura o cal.

- Canalización del cableado

Se excavará de forma mecánica una zanja de 20□20 cm desde la base del sensor a la caja eléctrica de la alimentación eléctrica.

- Instalación de los sensores

Para la instalación se seguirán los pasos siguientes:

Se pasará el cable secundario y el cable de tierra desde la caja y se fijará el poste del sensor en los puntos previamente replanteados.

Se conectan los cables de alimentación uy de control a los sensores.

ALCANCE.

Suministro y montaje de los sensores de intrución y conforme a las recomendaciones del Volumen I del Anexo 14 de la OACI para la categoría 3. Incluido basamento en concreto de resistencia fck=210 kg/cm2 y pernos para disposición fuera de pavimento o tornillos tipo HILTI para anclaje a pavimento. Totalmente montada, conexionada, sellada, probada y funcionando, acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

ENSAYOS A REALIZAR

 Ensayos:

Deberán efectuarse todos los ensayos preceptivos contenidos en la especificación y además, los apropiados para probar que se cumple con los requisitos fotométricos y cromáticos del Anexo14 de la OACI.

 Control de calidad:

Certificado de tipo: deberá presentarse con cada material un certificado de una entidad inspectora independiente de reconocido prestigio que indique el cumplimiento con la totalidad del pliego, así como las pruebas efectuadas con los resultados obtenidos. Este certificado deberá tener una antigüedad máxima de tres años en el momento de la presentación. Los ensayos de tipo serán: de instalación y de operación .

Certificado de producción: el constructor presentará un certificado emitido por las mismas entidades inspectoras independientes y de reconocido prestigio, del punto anterior, de haber superado las pruebas de producción, consistentes en la determinación de las características fotométricas, sobre muestreo.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Conforme a las recomendaciones del punto 10 y las referencias y normativas de aplicación del punto 14 de esta especificación.

MATERIALES.

SENSORES DE INSTRUSION A PISTA A1 Fundación para la instalación

EQUIPO.

 Equipo de transporte

 Equipo civil

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Anexo14 de la OACI

Manual de Diseño de Aeródromos. Parte 4. Ayudas Visuales.

Manual de Proyecto de aeródromos. Parte 5. Sistemas eléctricos.

FAA AC 150/5345-46

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Se medirá por unidad (UND) de luz realmente instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de la luz se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

Se abonará por unidad realmente suministrada e instalada, contada en obra. En el precio estarán incluidos los materiales (luces, tornillería, conectores, juntas, rótulo de identificación etc.) y demás elementos necesarios para su instalación.

Totalmente montada, conexionada, sellada, probada y funcionando, acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

OTROS.

Se suministrará la documentación que incluirá esquemas de los equipos, instrucciones precisas de instalación, operación y mantenimiento, así como una lista de la totalidad de los componentes y plano de despiece tanto para luces como equipos de nivelación y reglaje.

Los manuales estarán de acuerdo con las especificaciones FAA aplicables.

Toda esta documentación podrá ser solicitada en soporte magnético para su utilización en aplicaciones informáticas de uso comercial.

8.3 BARRAS DE ESPERA

ITEM 8.3.1	BALIZA UNIDIRECCIONAL AMARILLO EMPOTRADA FAA L852 C/D/S LED

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Luz empotrada unidireccional para barra de parada CAT III completa, tipo LED de 8”, unidireccional con filtro amarillo.

Intensidad Nominal 2,8-6.6 A, con una lámpara.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

La caja base debe estar ejecutada previamente a la instalación de las luces.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

No se reutilizarán los tornillos que fueron usados en el transporte para instalar las luces. Los tornillos de acero inoxidable del tamaño necesario así como dos argollas amarradoras serán proveidas con las extensiones de las bases. Instalar las nuevas luces con los nuevos tornillos de acero inoxidable y argollas amarradoras y atorníllelas de acuerdo con las instrucciones del manufacturador.

Después de que las luces sean instaladas, el contratista debe suministrar e instalar el sellante P-606 en el espaciado alrededor de la extensión y de las argollas.

Un manual de instrucción deberá ser proveído con cada tipo de luz que se instale. Cuando el

contrato sea terminado, el manual debe ser suministrado al propietario para su uso. Todos los conductos deben de ser soportados durante la construcción con bases de soportes de conductos suministrados por el manufacturador de los conductos.

ALCANCE.

Suministro y montaje de luz empotrada unidireccional para barra de parada CAT III completa, compuesta por una caja de luces IEC para caja base de 8" (no incluida), que consiste en un cuerpo de fundición de aluminio tratado y una cubierta inferior de fundición inyectada de aluminio con lentes interiores, con un filtro dicroico de color rojo, una lámpara con tecnología LED y un latiguillo de cable con clavija FAA L823, la salida se realiza a través de un pasamuros estanco para impedir la entrada de agua en la óptica por efecto mecha. Monitorizable y compatible con sistemas de control y monitorización "Punto a Punto". La estanqueidad con el sistema de montaje se garantiza mediante dos juntas toriodales de silicona, una en el lateral del cuerpo y la otra en el lateral de la cubierta inferior. El montaje y conexionado de luz rasante estará compuesta de:

- Montaje de caja de luces sobre caja base (no incluida) y conexión al circuito serie 2,8-6,6 A.
- Suministro y montaje de conector bipolar secundario para disponer en cable secundario
- Suministro y montaje de juntas, sellados, etc... que impide la entrada de humedad y estanqueidad del conjunto.
- Rótulo de identificación intemperie.
- Incluye ducto de 2” PVC entre la caja eléctrica y la caja metálica ALBRON ubicada en el borde de la zona pavimentada.

Totalmente montada, conexionada, sellada, probada y funcionando, acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturno

ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos:

Deberán efectuarse todos los ensayos preceptivos contenidos en la especificación AC150/5345-46B para FAA L-852S y además, los apropiados para probar que se cumple con los requisitos fotométricos y cromáticos del Anexo14 de la OACI.

- Control de calidad:

Certificado de tipo: deberá presentarse con cada material un certificado de una entidad inspectora independiente de reconocido prestigio que indique el cumplimiento con la totalidad del pliego, así como las pruebas efectuadas con los resultados obtenidos. Este certificado deberá tener una antigüedad máxima de tres años en el momento de la presentación. Los ensayos de tipo serán: fotométricos y no fotométricos.

Certificado de producción: el constructor presentará un certificado emitido por las mismas entidades inspectoras independientes y de reconocido prestigio, del punto anterior, de haber superado las pruebas de producción, consistentes en la determinación de las características fotométricas, sobre muestreo.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Conforme a las recomendaciones del punto 10 y las referencias y normativas de aplicación del punto 14 de esta especificación.

MATERIALES.

Las luces serán unidireccionales con conjunto ópticos de color rojo. Todas las partes externas

serán fabricadas en aleación de aluminio templado anodizado -u otras aleaciones metálicas con tratamientos apropiados que permitan una luz ligera, de alta resistencia y con características iguales o superiores a la aleación mencionada-. Poseerán 8´´ de diámetro exterior y no sobresaldrán más de 12.7mm por encima del pavimento adyacente -altura de resalte sobre el pavimento-.

La superficie será lisa y no deberá poseer bordes afilados que pudieran dañar los neumáticos de los aviones. No serán empleadas resinas para sujeción de elementos.

La temperatura de la luz se mantendrá por debajo de los límites exigidos por OACI.

Los tornillos deberán poseer gran resistencia a la tracción y serán de acero inoxidable al igual que los elementos metálicos de fijación.

Se instalarán a través de anillo adaptador 12´´/8´´ sobre caja base profunda. Constarán de 1 lámparas LED.

Todas las piezas deberán estar debidamente protegidas contra la corrosión, sin utilizar productos de revestimiento que afecten al medio ambiente.

Según queda recogido en el Apéndice 2, del Anexo14 de la OACI: las luces de barra de parada en tramos curvos poseerán una convergencia de 15.75º respecto a la tangente a la curva. Para obtener dicha convergencia, las luces poseerán un prisma desviador o en su defecto un sistema que permita direccionar la luz en la dirección adecuada.

Los colores -cromaticidad- que proporcionen los filtros o desviadores estarán de acuerdo con lo recogido en el Apéndice 1 “Colores de las luces aeronáuticas de superficie, y de las señales, letreros y tableros”, del Anexo14 de la OACI.

La intensidad proporcionada por la luz deberá estar de acuerdo con los requisitos establecidos en el Apéndice 2 “Características de las luces aeronáuticas de superficie” del Anexo14 de la OACI.

Su diseño permitirá un fácil mantenimiento. Los prismas no deberán estar pegados.

Las luces de la misma gama poseerán numerosos elementos comunes.

Poseerán tapón de alivio de presión que permita hacer la prueba de estanqueidad después de realizar su mantenimiento. No será necesario ajustar el sistema óptico en caso de reemplazo de la lámpara o del sistema óptico.

Deberá soportar sin deterioro, y sin deteriorar los neumáticos, las cargas de impacto, de rodaje y estáticas producidas por los aviones actuales.

El conjunto que constituye la luz aeronáutica de superficie será estanco al agua (líquidos) y al polvo. Deberá poseer juntas de prisma -tantas como prismas-, fabricadas en silicona resistente a altas temperaturas, nylon u otro material de características similares o superiores, que evite el contacto metal-vidrio y además proporcione la estanqueidad necesaria. Poseerá junta tórica para estanqueidad.

Poseerán cables termorresistentes con conector bipolar tipo FAA L-823 para conexión a transformador de aislamiento. Estarán dotadas de prismas, juntas, abrazaderas, bornes, tapa, etc.

- Baliza unidireccional amarillo empotrada FAA L852 C/D/S LED

EQUIPO.

Se utilizará como trépano una corona metálica, con corte de diamante, de 340 mm de diámetro. Para arrastrar esta corona se utilizará un equipo móvil de perforación, remolcable y en ejecución intemperie, dotado de un motor diesel de 50 CV como mínimo y arranque eléctrico.

Los equipos de nivelación y reglaje deberán cumplir lo siguiente:

 Tendrán la precisión necesaria para poder realizar las funciones correctas de alineación, orientación del haz luminoso y nivelación y ajuste de la unidad, para lo cual deberán llevar un

dispositivo óptico de aumento para su comprobación.

 Serán suficientemente robustos para ser utilizados en campo sin sufrir daños que afecten a su precisión.

 Incluirá, asimismo, todos aquellos accesorios necesarios para la correcta alineación, orientación y nivelación de la luz.

 Dispondrán de un embalaje individual, resistente y adecuado, para su manejo y transporte.

 Su diseño será tal que sea imposible su colocación sobre la unidad en una posición distinta a la correcta.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Anexo14 de la OACI

Manual de Diseño de Aeródromos. Parte 4. Ayudas Visuales. Manual de Proyecto de aeródromos. Parte 5. Sistemas eléctricos.

IEC. TS61827. “Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes –Characteristics of inset and elevated luminaries used on aerodromes and heliports.

FAA: AC150/5340-4. “Detalles de instalación para elementos luminosos de eje y zona de contacto”. FAA: L-850A. AC150/5345-46

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Se medirá por unidad (UND) de luz realmente instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de las luces se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

Se abonará por unidad realmente suministrada e instalada, contada en obra. En el precio estarán incluidos los materiales (luces, tornillería, conectores, juntas, rótulo de identificación etc.) y demás elementos necesarios para su instalación.

Totalmente montada, conexionada, sellada, probada y funcionando, acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

OTROS.

Se suministrará la documentación que incluirá esquemas de los equipos, instrucciones precisas de instalación, operación y mantenimiento, así como una lista de la totalidad de los componentes y plano de despiece tanto para luces como equipos de nivelación y reglaje.

Los manuales estarán de acuerdo con las especificaciones FAA aplicables.

Toda esta documentación podrá ser solicitada en soporte magnético para su utilización en aplicaciones informáticas de uso comercial.

8.4 LETREROS

ITEM 8.4.1	Aviso-Taxiway Guidance Sign(LED Type) - 850x2800 , 24V, FAA L858

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Letrero de señalización vertical tipo OACI, de acuerdo a las dimensiones normativas, incluyendo los trasnformadores de aislamiento acorde a la potencia del letrero y, la conexión eléctrica entre el letrero y el circuito de borde de calle de rodaje y la base de concreto donde se instalará el correspondiente letrero.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Actividades de topografía para la ubicación del letrero, actividades para la conexión eléctrica.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Montaje

La fijación del letrero será realizada en sus losas de hormigón a través de pies de fijación compuestos de un pie frangible de aluminio montado sobre una platina de fijación de acero galvanizado caliente. A su vez, cada pletina irá fijada al suelo mediante varillas de empotramiento.

Poseerán rótulo de identificación del circuito al que pertenecen, fabricados en material inoxidable grabado.

Características estructurales

Los letreros cumplirán con los requerimientos de construcción, de superficie, de componente y material dictados en el Manual de Diseño de Aeródromos parte 4.

Todas las partes exteriores serán de aluminio, con el fin de dotar al letrero de una estructura ligera y rígida y los tornillos de acero inoxidable. Podrán ser empleados otros tipos de materiales siempre y cuando las características totales del letrero no sean degradadas.

Deberán cumplir con lo recogido en el Apéndice 1 “Colores de las luces aeronáuticas de superficie, y de las señales, letreros y tableros” del Anexo 14 de la OACI.

El tamaño de la leyenda y de la cara del letrero serán las indicadas en el RAC 14 o las recomendadas en el anexo 14 de la OACI, acorde con su uso.

Los letreros serán frangibles de acuerdo con los requisitos de OACI.

Letreros obligatorios

Los letreros obligatorios estarán conformados por una leyenda blanca sobre fondo rojo.

Letreros de información / emplazamiento

Los letreros de información (como los de intersección y destino) estarán conformados por una leyenda negra sobre fondo amarillo.

Los letreros de emplazamiento están conformados por una leyenda amarilla sobre fondo negro.

Prestaciones fotométricas

La luminancia de los letreros será aquella que indica el RAC 14, para un aeropuerto con aproximaciones por instrumentos y de no precisión.

ALCANCE.

ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos:

El fabricante deberá efectuarse todos los ensayos preceptivos contenidos en la especificación AC150/5345-44F y, además, los apropiados para probar que se cumple con los requisitos fotométricos y cromáticos del Anexo 14 de la OACI

- Control de calidad:

Certificado de tipo: deberá presentarse con cada material un certificado de una entidad inspectora independiente de reconocido prestigio que indique el cumplimiento con la totalidad del pliego, así como las pruebas efectuadas con los resultados obtenidos. Este certificado deberá tener una antigüedad máxima de tres años en el momento de la presentación. Los ensayos de tipo serán: fotométricos y no fotométricos.

Certificado de producción: el constructor presentará un certificado emitido por las mismas entidades inspectoras independientes y de reconocido prestigio, del punto anterior, de haber superado las pruebas de producción, consistentes en la determinación de las características fotométricas, sobre muestreo.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Conforme a las recomendaciones del punto 10 y las referencias y normativas de aplicación del punto 14 de esta especificación.

MATERIALES.

Cada letrero debe contar con lámparas de 62 W. y con diseño modular con espaciamiento uniforme de los soportes, cuando el letrero tenga más de un módulo, debe poseer una fuente luminosa por módulo.

El letrero esta sobre acoples frangibles que pueden ser preinstalados sobre su base y la señal montada sobre ellos para facilitar la instalación.

Alimentación a través de tubo conduit flexible hermético a líquidos

La base de instalación es una fundación en concreto de 3000 psi, sobre el cual se ubica el letrero, dentro de la fundación va embebida una curvas que permita la interconexión del letrero con el sistema de ductos que se instalará sobre la calle de rodaje.

- Aviso-Taxiway Guidance Sign(LED Type) - 850x2800 , 24V, FAA L858 , Incluye base de instalación.

EQUIPO.

Se utilizarán los equipos necesarios para instalación y construcción de las fundiciones en concreto.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Las normas aplicadas para los letreros propuestos son las especificadas por la OACI y de acuerdo con los siguientes documentos:

- OACI (Organización de Aviación Civil Internacional).

- Anexo 14 Aeródromos, Volumen I, Diseño y Operación de Aeródromos.

- Manual de Diseño de Aeropuertos, parte 4, Ayudas Visuales.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Se medirá por unidad (UND) de cada letrero de señalización vertical realmente instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

Se abonará por unidad realmente suministrada e instalada, contada en obra. En el precio estarán incluidos los materiales (luces, tornillería, conectores, juntas, rótulo de identificación etc.) y demás elementos necesarios para su instalación.

Totalmente montada, conexionada, sellada, probada y funcionando, acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos

OTROS.

8.5 REGULADORES DE PISTA

ITEM 8.5.1	REGULADOR -CCR (Digital) - 7,5KW, 220V, 60Hz, 6.6A, FAA L829

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Regulador estático de corriente constante, especificación FAA L-828 que cumple con lo especificado en el FAA-AC 150/5345-10E, tipo ferro-resonante o tipo IGBT o con tiristores, de forma tal que siempre garanticen la forma de onda sinusoidal pura o el comportamiento adecuado con cargas tipo LED en los circuitos serie y de las capacidades adecuadas para cada uno de los sistemas de pista requeridos.

Debe poseer desconexión integrada al regulador (CUT- OUT). El regulador será diseñado y construido para trabajar a un voltaje de entrada de 220 Voltios (2 conductores), +/-10% tipo IEC o -5 +/-10%, 60 Hz, en ambientes con temperaturas hasta de 45 °C, con humedad relativa entre 10% hasta 90%, no condensable, ambientes altamente salinos y altura hasta de 3.000 metros

sobre el nivel del mar, corriente de salida de 6,6 A. Con posibilidad de ser gestionado desde un computador externo.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Preparación de los sitios desinstalación del regulador, disposición de las protecciones y cableado eléctrico entre la protección y la entrada de voltaje del regulador de corriente.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Montaje

Se ubica el regulador en el sitio destinado para tal fin en la subestación A/B, se disponen las protecciones desde el tablero de distribución de baja tensión y los cableados respectivos. Se ubican los módulos de control, para el regulador y los demás elementos necesarios para su control y monitoreo.

Una vez que se realizan los cableados, se interconecta con el sistema eléctrico desde el tablero regulado y posteriormente se interconecta con los bastidores de control de las balizas en campo.

ALCANCE.

El regulador debe tener control digital integrado al regulador, con posibilidad de ser interconectado para ser gestionado remotamente por un computador.

Capacidad para control local y remoto de prendido, apagado, cinco (5) intensidades para los sistemas de borde de pista y tres (3) para los sistemas de calle de rodaje.

Con equipo de conexión y desconexión de potencia a la entrada del regulador adecuada de tipo termomagnética, de caja moldeada, para operación por sobrecarga y/o cortocircuito y sobrevoltaje.

Salida: Protección automática para desconexión por circuito abierto, operando sobre el circuito primario de corriente dentro de un tiempo máximo de dos (2) segundos después de presentarse la falla y señalizándola.

Protección automática por sobre corriente, operando dentro de los cinco (5) segundos siguientes a presentarse la falla sobre el circuito primario de corriente, cuando la intensidad de salida sobrepase en un 8% los 6,6 amperios de salida.

Las protecciones de salida tendrán sistema de re-cierre que operará dentro de los dos (2) segundos siguientes a la normalización del sistema, con el botón de control en apagado.

Deberá incluir pararrayos en el circuito en serie que serán conectados a un circuito de tierra.

Instrumentos de medida: Amperímetro, con los accesorios que se consideren necesarios, para la lectura de la corriente de salida, con una precisión mínima de + 10% en cualquier condición de brillo, ubicado en el panel de control del mismo regulador, en un sitio perfectamente visible y con instalación a ras o mediante paneles digitales.

Al operar el regulador de apagado a prendido o cambio del paso del brillo no se producirá oscilación de corriente que pueda ocasionar daño al circuito serie. En todo caso, estas posibles oscilaciones no durarán más de cinco (5) segundos.

El regulador se suministrará con una placa metálica ubicada en sitio visible, en donde se indiquen las principales características del regulador.

Igualmente, con cada regulador se suministrarán los diagramas de control y potencia completos, claros y perfectamente especificados y detallados, así como el manual de

instalación, operación y mantenimiento incluyendo lista de partes con sus nombres y características.

Cada regulador de corriente estará diseñado para funcionar en el interior de una subestación.

La refrigeración deberá ser por aire y no se aceptará en ningún momento refrigeración por ventilación forzada.

Todos los contactos y relés para el mando remoto deberán estar previstas en el regulador.

Los reguladores deberán ser sometidos a todas las pruebas que se especifiquen en las normas FAA o OACI pertinentes.

El regulador estará diseñado para permitir el control de la corriente de salida, compensando automáticamente las variaciones del voltaje de entrada y de la carga, mantenimiento un

mismo nivel de corriente para toda la carga (sin carga - cortocircuito - hasta plena carga). Igualmente, la corriente de salida no excederá de 6,7 amperios a máxima intensidad, a un mínimo del 12% de la carga (secundario de los transformadores aisladores) ó se encuentre el circuito abierto.

La eficiencia mínima de estos reguladores, bajo condiciones normales de trabajo, será mínimo del 90%, teniendo un factor de potencia de la carga de 0,80.

El mínimo factor de potencia a la entrada del regulador, para un factor de potencia de la carga de 0,9 será de 0,95 a plena carga y máxima intensidad. La temperatura del regulador no excederá los 50°C (120°F) bajo condiciones de operación continua y cualquier carga (sin carga hasta plena carga).

Su diseño y construcción será tal que no provocará interferencia a los equipos de radio del aeródromo mediante la provisión de filtros ó circuitos supresores.

Características operativas

El regulador estará diseñado para permitir el control de la corriente de salida, compensando automáticamente las variaciones del voltaje de entrada y de la carga, mantenimiento un mismo nivel de corriente para toda la carga (sin carga - cortocircuito - hasta plena carga). Igualmente, la corriente de salida no excederá de 6,7 amperios a máxima intensidad, a un mínimo del 12% de la carga (secundario de los transformadores aisladores) ó se encuentre el circuito abierto.

La eficiencia mínima de estos reguladores, bajo condiciones normales de trabajo, será mínimo del 90%, teniendo un factor de potencia de la carga de 0,80.

El mínimo factor de potencia a la entrada del regulador, para un factor de potencia de la carga de 0,9 será de 0,95 a plena carga y máxima intensidad. La temperatura del regulador no excederá los 50°C (120°F) bajo condiciones de operación continua y cualquier carga (sin carga hasta plena carga).

Su diseño y construcción será tal que no provocará interferencia a los equipos de radio del aeródromo mediante la provisión de filtros ó circuitos supresores.

ENSAYOS A REALIZAR

- Ensayos:

El fabricante deberá efectuar todos los ensayos preceptivos contenidos en la especificación AC150/5345-10E.

- Control de calidad:

Certificado de tipo: deberá presentarse con cada material un certificado de una entidad inspectora independiente de reconocido prestigio que indique el cumplimiento con la totalidad del pliego, así como las pruebas efectuadas con los resultados obtenidos.

Certificado de producción: el constructor presentará un certificado emitido por las mismas entidades inspectoras independientes y de reconocido prestigio, del punto anterior, de haber superado las pruebas de producción, consistentes en la determinación de las características eléctricas.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Conforme a las recomendaciones del punto 10 y las referencias y normativas de aplicación del punto 14 de esta especificación.

MATERIALES.

Regulador de corriente constante, interruptor de protección, cableado eléctrico y de control entre el regulador y los tableros de control y de alimentación eléctrica, módulo de control y monitoreo para integrar al sistema de control, accesorios de conexión, cut-out y descargadores.

- Regulador-CCR (Digital) - 7,5KW, 220V, 60Hz, 6.6A, FAA L829

EQUIPO.

Se utilizarán los equipos necesarios para instalación, transporte y herramientas menores

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Las normas aplicadas para los letreros propuestos son las especificadas por la OACI y de acuerdo con los siguientes documentos:

- OACI (Organización de Aviación Civil Internacional).

- Anexo 14 Aeródromos, Volumen I, Diseño y Operación de Aeródromos.

- Manual de Diseño de Aeropuertos, parte 4, Ayudas Visuales.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Se medirá por unidad (UND) de cada regulador de corriente realmente instalada de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

Se abonará por unidad realmente suministrada e instalada, contada en obra. En el precio estarán incluidos los materiales (luces, tornillería, conectores, juntas, rótulo de identificación etc.) y demás elementos necesarios para su instalación.

Totalmente montada, conexionada, sellada, probada y funcionando, acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

OTROS.

8.6 CABLE Y SISTEMA DE TIERRA

ITEM 8.6.1 8.6.2 – 8.6.3	SUM. E INSTALACION CABLES DE BALIZAMIENTO

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Conductor de cobre 5kV de sección #8 AWG tipo THWN-2, (circuitos primarios), conforme a los requerimientos de AC 150/5345-7, especificación L-824 de la FAA.

Conducto de cobre 0.6-1kV de sección #12 AWG tipo THWN-2, (circuitos secundarios), conforme a los requerimientos de AC 150/5345-7, especificación L-824 de la FAA.

Conducto de cobre 0.6-1kV de sección #10 AWG tipo THWN-2, (circuitos secundarios), conforme a los requerimientos de AC 150/5345-7, especificación L-824 de la FAA.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

- Suministro

El suministro de los equipos comprende como mínimo lo siguiente:

- bobinas de cable con características según lo proyectado;
- inspecciones y ensayos a cargo del fabricante;
- documentación.
- Embalaje

Los cables deben suministrarse arrollados en bobinas de madera o metálicas de acuerdo a las secciones particulares. Las bobinas con los cables deben embalarse de forma que no sufran daños en el transporte, carga y descarga y deben estar preparados para soportar un almacenado provisional a la intemperie hasta el momento de la instalación definitiva. El cilindro y paredes de la bobina se deben revestir con papel o plástico protector y en el espacio de arrollamiento no deben sobresalir clavos u objetos de aristas agudas.

Los cables deben arrollarse a la bobina de forma que queden tan apretadamente como sea posible, es decir, vuelta junto a vuelta. El principio y el final del cable deben quedar bien sujetos, de manera que no pueda producirse el aflojamiento entre capas, debiéndose recubrir la última capa con papel o plástico protector.

- Marcado

Cada una de las bobinas de cable deben suministrarse portando un distintivo donde figuren los datos siguientes:

- información inequívoca del tipo de cable. En especial deben consignarse los materiales del conductor, del aislante, de la armadura y de la cubierta, el número de conductores, la sección de los mismos, la longitud y las tensiones asignadas;
- nombre y marca del fabricante;
- número de serie de la bobina;
- número de pedido;
- año de fabricación;
- posición adecuada de almacenaje;

 peso total.

Las características del cable se deben marcar a lo largo de la longitud del mismo.

 Transporte

Las bobinas de cable nunca deben transportarse apoyadas sobre una de sus bases.

Las bobinas de cable que se transporten de esta manera sólo deben aceptarse tras una revisión a fondo del cable.

Bajo ninguna circunstancia las bobinas se descargarán dejándolas caer desde el vehículo de transporte al suelo. La descarga del cable se debe realizar de manera que no se dañe el cable ni el recubrimiento del mismo.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

La colocación de los cables en los conductos se realizará tirando de los mismos para introducirlos en los conductos. El conducto debe estar abierto, ser continuo y estar libre de todo resto que pudiera haber en su interior antes de instalar el cable. Éste se colocará de forma que se evite su daño tirando el conductor, y sin perjudicar su aislamiento ni su envolvente protectora exterior. Se deben sellar los extremos de todos los cables con cinta antihumedad antes de la instalación, y deben mantenerse sellados de esta forma hasta que se proceda a realizar las conexiones. Cuando se instale más de un cable en un conducto, se colocarán al mismo tiempo todos los cables. En ningún caso, se hará un empalme o conexión dentro de un conducto.

La tracción sobre el cable para su colocación se realizará mediante un torno mecánico o a mano. La superficie de la funda o camisa del cable no debe dañarse en una profundidad mayor a 1/10 de su espesor original. Los cables no deben aplastarse u ovalizarse en más de 1/10 de su diámetro original. La tensión aplicada para tirar de un grupo de cables para introducirlos en un conducto no debe exceder de más de un 15% de la suma de las tensiones individuales permisibles de cada cable.

Para reducir al mínimo los empalmes, se deben introducir de una vez en los conductos las máximas longitudes posibles de cable. Mientras no se indique lo contrario, las cajas de registro y las arquetas de inspección deben estar tan separados como sea posible para el tipo de cable que se instale, sin exceder de 200 m, en ningún caso.

Cuando por un mismo conducto sea necesario instalar dos o más cables deberán cumplirse las siguientes instrucciones:

- Se permite instalar dos o más cables de alimentación si tienen igual tensión.
- Se permite instalar dos o más cables de alimentación, si para todos ellos su tensión es inferior a 600 V.
- No se permite instalar cables de alimentación junto con otros cables de control, telefónicos o coaxiales.
- Se pueden instalar juntos cables de control, telefónicos y coaxiales.

Los cables de alimentación y control se deben instalar en cajas independientes a menos que se requiera de otro modo. Si se dispone de espacio, se dejará en cada caja de registro una holgura suficiente para hacer un empalme en cada uno de esos cables.

Cuando no sea posible la instalación de cables de alimentación y de otro tipo en cajas independientes, se colocarán en compartimentos separados o en los lados opuestos de esas cajas.

Se observarán las precauciones y se realizarán las pruebas de aislamiento señaladas en el apartado referente a los transformadores de aislamiento de este mismo pliego.

Se ha de introducir por debajo y por encima de los cables. El material de blindaje adecuado de forma que no se encuentre en contacto con piedras y guijarros.

Se comprobará que los cables no hayan sido doblados violentamente en las entradas o salidas de las canalizaciones y que tengan el adecuado apoyo mediante una tierra apisonada para que los futuros asientos del terreno no puedan ser motivo de incurvaciones bruscas.

Cada circuito serie se debe probar para determinar su continuidad, para cuyo fin se utilizará un ohmímetro o se realizará por otro método equivalente. Posteriormente, se verificará la resistencia a tierra medida con un aparato apropiado.

- Otras consideraciones

Situación

La bobina de cable se colocará en el lugar elegido de forma que la salida del cable se efectúe por su parte superior y emplazada de tal forma que el cable no quede forzado al tomar la alineación de tendido.

Elementos de elevación

Los elementos de elevación normales serán: gatos mecánicos y una barra de dimensiones convenientes, alojada en el orificio central de la bobina.

La base de los gatos será suficientemente amplia para que garantice la estabilidad de la bobina durante su rotación. La elevación de ésta respecto del suelo será suficiente con unos 10 a 15cm.

Desembalaje

Al retirar las duelas de protección se cuidará hacerlo de forma que ni las mismas ni el elemento empleado para desclavarlas puedan dañar el cable. Deberán ser retirados todos los clavos que puedan quedar en los platos laterales de las bobinas una vez retiradas las duelas.

Tendido del cable Temperatura ambiente.

Nunca es conveniente realizar tendidos a temperaturas ambientales bajas.

Tendido del cable. Rodillos

Durante las operaciones de tendido el deslizamiento del cable se favorecerá con la colocación de rodillos preparados a tal efecto. Estos rodillos permitirán un fácil rodamiento con el fin de limitar el esfuerzo de tiro, dispondrán de una base apropiada que, con o sin anclaje, impida que se vuelquen y una garganta por la que discurra el cable para evitar su salida o caída.

Se distanciarán entre sí, de acuerdo con las características del acle (principalmente peso y rigidez mecánica), de forma que no permitan un vano pronunciado del cable ente rodillos contiguos, que daría lugar a rozamientos contra el terreno. Esta colocación será especialmente estudiada en los puntos del recorrido en que haya cambios de dirección, donde, además de los rodillos que facilitan el deslizamiento, deberán disponerse otros verticalmente para evitar el ceñido del cable contra el borde de la zanja en el cambio del sentido cuando sea el caso.

Para evitar el roce del cable contra el suelo, a la salida de la bobina, es recomendable la colocación de un rodillo de mayor anchura para abarcar las distintas posiciones que adopta el cable durante el tendido.

Esfuerzo de tiro

El tiro se puede efectuar mediante un cabrestante con su correspondiente cuerda de acero o bien de forma manual cuando las condiciones del tendido lo permiten. Dicho cabrestante debe permitir el control de la velocidad de tendido, el esfuerzo de tiro y debe tener incorporado un sistema de paro automático cuando se sobrepasa el esfuerzo máximo admisible que previamente se ha establecido.

La preparación del tendido es fundamental. Deben colocarse los rodillos necesarios para facilitar el deslizamiento del cable, muy especialmente en las curvas y cambios de dirección.

Para el tendido con cabrestante podrán seguirse dos criterios:

- Tendido con el esfuerzo aplicado en la punta del cable:

Esfuerzo aplicado directamente sobre el conductor, mediante cabezas de tiro, consistentes en un manguito atornillado al conductor del cable que dispone de una argolla donde se fijará el cable para efectuar la tracción. Esfuerzo aplicado al conjunto del cable, mediante mangas tiracables. En este caso debe sanearse el trozo de cable que haya podido quedar afectado por la interacción con la manga.

- Esfuerzo repartido a todo lo largo del cable, mediante una cuerda a la cual se ata el cable a intervalos de unos 2m, operación que se efectúa con el cable en movimiento. Para efectuar este tipo de tendido es necesario disponer de una cuerda de longitud doble a la del trazado.

En todos los casos la velocidad de tendido será del orden de 5m/min y se vigilará que no se produzcan esfuerzos laterales importantes con las aletas de los carretes.

Así mismo, hay que vigilar con especial cuidado el paso del cable en curvas donde deben ser colocados varios carretes, para que el movimiento del mismo se efectúe suavemente e igualmente vigilar en la embocadura de las tubulares donde deben colocarse protecciones adecuadas.

Frenado de las bobinas

Para evitar que, en las distintas paradas que puedan producirse durante el tendido, la bobina siga girando por inercia y desenrollándose cable sin que esté siendo aplicado esfuerzo de tiro alguno, es conveniente dotarla de un freno, por improvisado que sea, para evitar en ese momento que el cable adopte radios de curvatura inferiores al mínimo permitido.

ALCANCE.

Suministro e instalación de conductor de cobre 5kV de sección #8 AWG tipo THWN-2, (circuitos primarios) y de conductor de cobre 0.6-1kV de sección #12 AWG tipo THWN-2 y conductor de cobre 0.6-1kV de sección #12 AWG tipo THWN-2 (circuitos secundarios), conforme a los requerimientos de AC 150/5345-7, especificación L-824 de la FAA. Tendido por canalización correspondiente indicada en los planos, incluso p/p de empalmes, terminales y conexiones macho y hembra hasta latiguillos de baliza y transformador.

Totalmente terminado, comprobado y funcionando perfectamente acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

ENSAYOS A REALIZAR

- Aseguramiento de calidad

El fabricante de los cables debe ser especialista con una antigüedad mínima de diez años en el diseño y fabricación de los equipos objeto de este documento. Quedan eximidos de este requisito los fabricantes de cables novedosos cuya antigüedad en el mercado sea menor de diez años.

El fabricante debe contar con un programa de aseguramiento de la calidad adecuadamente implantado que incluya procedimientos al menos sobre las actividades de diseño, suministro de materiales, procesos de fabricación, ensayos y expedición.

Los equipos necesarios para la realización de pruebas y ensayos propiedad del fabricante deben estar adecuadamente calibrados. El Interventor y/o su representante deben tener acceso a los registros de las actividades de calibración de dichos equipos.

Los fabricantes deben estar certificados para la fabricación de los de los equipos objeto de este documento.

- Especificaciones de calidad a la recepción de los equipos

Se debe verificar que las características del material se corresponden completamente con lo previamente proyectado. En particular, se debe prestar atención a los datos consignados en las placas de características de las bobinas. Se debe comprobar el suministro de todo lo aprobado

previamente.

Asimismo, se debe realizar una inspección visual de las bobinas de cables y una comprobación del estado de las mismas, así como el embalaje, marcado y condiciones de almacenamiento. Se debe prestar atención a la existencia de componentes en los que se observen roturas, daños o cualquier tipo de deterioro.

Se debe solicitar la presentación de certificados de cumplimiento de normativa y de ensayos.

La fecha de recepción y las incidencias observadas, si las hubiese, se deben registrar inmediatamente después de la recepción.

Se deben considerar como motivos de rechazo la insuficiente identificación del material a su llegada a obra, la no correspondencia exacta con lo previamente aprobado, la inexistencia de certificados de ensayos e inspecciones o la

existencia de elementos que presenten roturas, daños, abolladuras o cualquier tipo de defecto detectado en la inspección visual señalada.

- Inspecciones y ensayos

Durante la construcción de los cables, el fabricante debe permitir el acceso a sus talleres a los técnicos del Interventor (o a los representantes de ésta) con el objeto de comprobar la marcha y estado de los trabajos realizados. Dichas comprobaciones no eximen al fabricante de su garantía o responsabilidad en cuanto a suministrar equipos satisfactorios se refiere.

Se debe entregar un programa de fabricación y ensayos a realizar, que permitirá establecer el programa de las inspecciones que se realicen y se debe comunicar la fecha de realización de los ensayos con una antelación mínima de quince días. El inicio de estos no podrá realizarse hasta que el Interventor y/o sus representantes comuniquen su conformidad con las fechas propuestas.

En la oferta debe indicarse si se dispone de las instalaciones adecuadas para efectuar la totalidad de los ensayos, especificando claramente los que no pudiesen realizarse en fábrica.

Los técnicos del Interventor o los representantes de ésta podrán presenciar todos los ensayos efectuados a los cables al objeto de verificar los resultados y procedimientos. En ningún caso, el resultado de esta inspección relevará al fabricante de su responsabilidad frente al Interventor y/o su representante.

No podrá realizarse la expedición final de los cables sin la previa realización de los ensayos e inspecciones pendientes. La aceptación de los equipos y materiales no releva en modo alguno al fabricante de su responsabilidad frente a las pruebas definitivas que puedan ser ejecutadas en el lugar de la instalación y en condiciones normales de funcionamiento. Todos los gastos originados por los ensayos deben ser a cargo del suministrador, incluso en caso de reposición de componentes y materiales que pudieran quedar dañados accidentalmente durante ellas o en el transporte a otro laboratorio.

Si en el momento acordado para realizar los ensayos, éstos no pudieran llevarse a cabo por causas imputables al fabricante o el resultado fuera negativo, todos los gastos correspondientes al desplazamiento y estancia del personal del Interventor (y/o de su representante) deben correr por cuenta del fabricante.

Además de los controles particulares a las materias primas que intervienen en la fabricación de los cables y de las comprobaciones realizadas durante el proceso de fabricación, los cables deben presentar conformidad de acuerdo con los ensayos individuales a continuación expuestos y a las especificaciones del pliego de prescripciones técnicas correspondientes.

- Ensayos individuales

Los cables deben ser sometidos a los ensayos individuales especificados en la norma de producto correspondiente. Se exige un certificado de los resultados de los ensayos individuales.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Conforme a las recomendaciones del punto 8 y 10, y las referencias y normativas de aplicación del punto 14 de esta especificación.

MATERIALES.

Conductores de cobre conforme a los requerimientos de AC 150/5345-7, especificación L-824 de la FAA.

Las instrucciones para el montaje de los cables deben incluir suficientes detalles relativos al tendido y equipo necesario con el fin de prepararlos a priori.

Deben incluirse datos sobre desplazamiento en condiciones seguras, incluyendo los detalles de cualquier dispositivo especial que se requiera para levantar o posicionar.

El fabricante debe, además, incluir una descripción general de los cables, prestando especial atención a la descripción técnica de sus características.

- Cable Primario XLPE-TR, 5 KV, No 8 AWG Apantallado
- Cable Secundario THHN/THWN-2 CT, 600V, 2 X No 10 AWG
- Cable Secundario THHN/THWN-2 CT, 600V, 2 X No 12 AWG

EQUIPO.

Vehículos de transporte y de tirada de cableado, gatos mecánicos

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Anexo14 de la OACI

Manual de Diseño de Aeródromos. Parte 4. Ayudas Visuales.

Manual de Proyecto de aeródromos. Parte 5. Sistemas eléctricos.

FAA: L-824. AC150/5345-7

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Se medirá por metro lineal (ML) de cable instalado de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de los bancos de ductos se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

Se abonará por metro lineal de cable tendido por canalización correspondiente indicada en los planos, incluso p/p de empalmes, terminales y conexiones macho y hembra hasta latiguillos de baliza y transformador. Totalmente terminado, comprobado y funcionando perfectamente acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UND
8.6.1	Cable Primario XLPE-TR, 5 KV, No 8 AWG Apantallado	ML
8.6.2	Cable Secundario THHN/THWN-2 CT, 600V, 2 X No 10 AWG	ML
8.6.3	Cable Secundario THHN/THWN-2 CT, 600V, 2 X No 12 AWG	ML

OTROS.

ITEM 8.6.4 8.6.5 – 6.6.6	CABLE TRENZADO DESNUDO #6AWG PARA PUESTA A TIERRA PUESTA A TIERRA DE BALIZA/LETRERO/TRAFO/CABLES CON PICA DE TIERRA DE COBRE

UNIDAD DE MEDIDA: ML, UN

DESCRIPCIÓN.

Puesta a tierra de elementos: balizas, cajas bases, transformadores, conectores primario, etc...mediante clavado de pica de 3 m de 20 mm de diámetro, tendido de cable de cobre desnudo de #6AWG y conexionado de los elementos mediante grapa de acero inoxidable para cables de hasta 95 mm2 de sección, del tipo KR de KLK o equivalente

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Previamente a la puesta a tierra deberán estar ubicados en su emplazamiento definitivo las balizas, los transformadores, letreros y cableado.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Una vez conectados el letrero o la baliza, el transformador y el cableado, se procederá a la puesta a tierra de la instalación, para lo cual se conectará el cuerpo del letrero o de la baliza a un cable de cobre aislado de #6 AWG de sección, que por su otro extremo se conectará a la pica de toma de tierra que será de acero cobrizado y tendrá unas dimensiones de 3 m de longitud por 20 mm de diámetro.

La resistencia de puesta a tierra será en todos los casos inferior a 20 ohmios.

ALCANCE.

8.1.19.- Suministro e instalación de conductor de Cobre desnudo, de sección 6 AWG, para puesta a tierra de luces, cajas bases, trafos, pantallas del cable primario, etc...Totalmente conexionado, comprobado y funcionando perfectamente acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

8.1.20.-Puesta a tierra de elementos: balizas, cajas bases, transformadores, conectores primario,

etc...mediante clavado de pica de 3 m de 20 mm de diámetro, tendido de cable de cobre desnudo de #6AWG y conexionado de los elementos mediante grapa de acero inoxidable para cables de hasta 95 mm2 de sección, del tipo KR de KLK o equivalente.

Totalmente conexionado, comprobado y funcionando perfectamente acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

ENSAYOS A REALIZAR

Las pruebas se realizan con el equipo/instalación de uso final para determinar la conectividad y el servicio.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

No se definen tolerancias para su aceptación.

MATERIALES.

Cobre desnudo, de sección 6 AWG.

Pica de tierra de cobre de 3 m de 20 mm de diámetro

Grapa de acero inoxidable para cables de hasta 95 mm2 de seccion, del tipo KR de KLK o equivalente

- Cable desnudo para puesta a tierra, No. 6 AWG
- Varilla para puesta a tierra CU-CU de 5/8" x 2,4 m. Incluye conector
- Soldadura exotermica

EQUIPO.

Vehículos de transporte y otros útiles y medios auxiliares.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Anexo14 de la OACI

Manual de Diseño de Aeródromos. Parte 4. Ayudas Visuales.

Manual de Proyecto de aeródromos. Parte 5. Sistemas eléctricos.

IEC. TS61827. “Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes –Characteristics of inset and elevated luminaries used on aerodromes and heliports.

FAA: AC150/5340-4. “Detalles de instalación para elementos luminosos de eje y zona de contacto”.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

8.6.4.- CABLE TRENZADO DESNUDO #6AWG PARA PUESTA A TIERRA

Medida

Se medirá por metro lineal de cable trenzado desnudo suministrado e instalado, de acuerdo con

los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago del cable se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

Se abonará por metro lineal de cable suministrado e instalado ejecutado, incluyendo la excavación, encofrado y posterior relleno. Totalmente ejecutada la unidad.

El precio unitario deberá incluir los precios de limpieza y retiro de sobrantes hasta los sitios de utilización o desecho indicados por el INTERVENTOR. Deberá también incluir los costos por mano de obra, equipos, herramientas, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

8.6.5.- VARILLA PARA PUESTA A TIERRA CU-CU DE 5/8" X 2,4 M. INCLUYE CONECTOR

Medida

Se medirá por unidad (UND) de elemento baliza/letrero/trafo/cables ejecutado y de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de la ejecución de la unidad de puesta a tierra se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

Se abonará por unidad realmente ejecutada y contada en obra. En el precio estarán incluidos la maquinaria necesaria y demás elementos necesarios para su instalación, acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

8.6.6.- SOLDADURA EXOTERMICA

Medida

Se medirá por unidad (UND) de soldadura ejecutada sobre la varilla de cobre que está asociada a cada elemento baliza/letrero/trafo/cables ejecutado y de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de la ejecución de la unidad de puesta a tierra se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

Se abonará por unidad realmente ejecutada y contada en obra. En el precio estarán incluidos la maquinaria necesaria y demás elementos necesarios para su instalación, acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UND
8.6.4	Cable desnudo para puesta a tierra , No. 6 AWG	ML
8.6.5	Varilla para puesta a tierra CU-CU de 5/8" x 2,4 m. Incluye conector	UN
8.6.6	Soldadura exotermica	UN

OTROS.

ITEM 8.6.7	Cajas metálicas aprueba de explosión e interperie para transición marca Albron ref. AWD161612 o equivalente.

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Suministro e instalación de cajas metálicas para transición del terreno blando al pavimento y realización de los ranurados

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

No se requieren de actividades previas a la ejecución de esta unidad.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Se realizará la apertura de los circuitos primarios existentes, posteriormente se realizará el montaje de los conectores y la conexión de los nuevos transformadores (no incluidos). En caso de ser necesario se llevará a cabo la pequeña obra civil de rotura y acometidas a las cajas existentes.

ALCANCE.

Cuerpo y cubierta – aluminio libre de cobre

Junta – neopreno

Pernos de la cubierta – acero

Bisagras – aluminio

Caja metálica con acabado con obtenido con área (sandblasting) con junta de neopreno para hermeticidad.

Con bisagras de aluminio.

Con almohadillas de montaje internas perforadas y roscadas en fábrica permiten al instalador agregar fácilmente una placa de montaje en el campo

Entradas mecanizadas, perforadas y roscadas de fábrica de hasta tres pulgadas de diámetro (para la instalación del ducto de 1 x 2” PVC

ENSAYOS A REALIZAR

Las pruebas se realizan con el equipo/instalación de uso final para determinar el cumplimiento con la normativa vigente.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

No se definen tolerancias para su aceptación.

MATERIALES.

- Cajas metálicas aprueba de explosión e interperie para transición marca Albron ref. AWD161612 o equivalente.

EQUIPO.

Vehículos de transporte, pequeño material y otros útiles y medios auxiliares.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Anexo14 de la OACI

Manual de Diseño de Aeródromos. Parte 4. Ayudas Visuales.

Manual de Proyecto de aeródromos. Parte 5. Sistemas eléctricos.

IEC. TS61827. “Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes –Characteristics of inset and elevated luminaries used on aerodromes and heliports.

FAA: AC150/5340-4. “Detalles de instalación para elementos luminosos de eje y zona de contacto”.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Se medirá por unidad (UND) de caja suministrada y de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de la ejecución de la unidad de puesta a tierra se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

Se abonará por unidad realmente suministrada y contada en obra. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

OTROS.

ITEM 8.6.8	DPS 5 KV MARCA SINE TRAMER O EQUIVALENTE

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Conexión de elementos de protección para los circuitos de ayudas visuales

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

No se requieren de actividades previas a la ejecución de esta unidad.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Se realizará la apertura de los circuitos primarios, posteriormente se realizará el montaje de los DPS. En caso de ser necesario se llevará a cabo la pequeña obra civil de rotura y acometidas a

las cajas existentes.

Instalado el cable se procede a repartir lo más uniformemente posible los DPS a lo largo de las trayectorias de los circuitos a proteger, se corta el cable y se conecta al DPS, la tierra presenta en las cajas de inspección también se conectará al DPS mediante conductor adecuado según ficha técnica del producto

ALCANCE.

Suministro e instalación de DPS tipo serie para circuitos primarios de pista, nivel de tensión 5 kVA, corriente de descarga 25 kA, corriente nominal 6.6 A, del tipo Sine Tramer o similar. Se deberá suministrar probador del dispositivo original de fábrica.

DPS para los reguladores de corriente constante (CCR)

Los reguladores de corriente constante (CCR), deben ser suministrados con DPS, los cuales deben cumplir con lo estipulado en el RETIE (Resolución No. 9 0708 de agosto 30 de 2013) numeral 20.14, con las siguientes características técnicas:

- Categoría tablero de distribución: B
- Modo de protección: 6
- Tiempo de respuesta: < ó igual a 5 nanosegundos.
- Bifásico 120/240VAC (2F+N+T).
- Capacidad de descarga: mínimo 60 KA.

Conexión de los elementos de protección de los circuitos de ayudas visuales a circuitos existentes, montaje y conexión. Incluida pequeña obra civil de rotura y acometidas en arquetas existentes. Totalmente conexionado, sellado, probado y funcionando, acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

ENSAYOS A REALIZAR

Las pruebas se realizan con el equipo/instalación de uso final para determinar el cumplimiento con la normativa vigente.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

No se definen tolerancias para su aceptación.

MATERIALES.

- DPS 5 kV marca SINE TRAMER o equivalente

EQUIPO.

Vehículos de transporte, pequeño material y otros útiles y medios auxiliares.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Anexo14 de la OACI

Manual de Diseño de Aeródromos. Parte 4. Ayudas Visuales.

Manual de Proyecto de aeródromos. Parte 5. Sistemas eléctricos.

IEC. TS61827. “Electrical installations for lighting and beaconing of aerodromes –Characteristics of inset and elevated luminaries used on aerodromes and heliports.

FAA: AC150/5340-4. “Detalles de instalación para elementos luminosos de eje y zona de contacto”.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Se medirá por unidad (UND) de DPS suministrado y de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de la ejecución de la unidad de puesta a tierra se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

Se abonará por unidad realmente suministrada y contada en obra. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

OTROS.

8.7 SISTEMA CONTROL PUNTO A PUNTO

ITEM 8.7.1	SISTEMA CONTROL Y MONITOREO DE ACUERDO A ESPECIFICACIÓN INCLUYE CONFIGURACIÓN TOTALIDAD DE BALIZAS Y BARRAS DE PARADA CALLE LIMA Y HOTEL

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Adecuación del sistema de mando y presentación con incorporación gráfica de la nueva configuración geométrica de las calles, control sobre los circuitos existentes y señalización de su funcionamiento.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Se debe tener instalado el sistema de control punto a punto en los nuevos circuitos a integrar.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

El recomendado por el proveedor del sistema SMP instalado en el aeropuerto y aprobado por la interventoría.

ALCANCE.

Adecuación del sistema de mando y presentación con incorporación gráfica de la nueva configuración geométrica de las calles, control sobre los circuitos existentes y señalización de su funcionamiento. Se incluye:

Modificación de las distintas pantallas del SMP para reflejar las nuevas calles de rodaje. Tareas y trabajos incluidos:

- Diseño de las nuevas pantallas del SMP.
- Actualización de todas las pantallas: ordenador de gestión, consola de mando de las subestaciones eléctricas, consola de mando TWR.
- Verificación del correcto funcionamiento de las nuevas pantallas.

Incluso puesta en marcha y pruebas de campo, totalmente terminado y comprobado.

Configuración del software Punto a Punto

Instalación del software del sistema de Control y Monitoreo Punto a Punto tanto en las consolas de torre de control como en las subestaciones eléctrica. Tareas y trabajos incluidos:

- Especificación técnica y funcional de la nueva operativa del sistema de Control y Monitoreo Punto a Punto, en colaboración con el usuario y la Interventoría.
- Elaboración del protocolo de pruebas FAT y SAT de acuerdo con la especificación técnica y funcional.
- Desarrollo software de acuerdo con la especificación técnica y funcional.
- Actualización de la pantalla de todas las consolas con los nuevos elementos a controlar.
- Realización de pruebas FAT en maqueta de fábrica.
- Implementación y puesta en marcha del nuevo aplicativo en el Aeropuerto una vez validadas las pruebas FAT.
- Pruebas de puesta en marcha (pre-SAT).
- Realización de pruebas SAT en el Aeropuerto.
- Formación del personal del aeropuerto (1 semana). Los principales usuarios del sistema serán:
- Técnicos de mantenimiento de balizamiento.
- Técnicos de mantenimiento informático.
- Técnicos de mantenimiento de central eléctrica.
- Controladores de torre de control.
- Técnicos de mantenimiento de torre de control.

Documentación final de obra con manuales de usuario y planos.

ENSAYOS A REALIZAR

Los determinados por el usuario y la interventoría para cumplimentar el perfecto funcionamiento del sistema.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

MATERIALES.

- Sistema Control y Monitoreo de acuerdo a especificación incluye configuración totalidad de balizas y Barras de parada calle LIMA y HOTEL

EQUIPO.

Vehículos de transporte y pequeño material auxiliar
DESPERDICIOS. Incluidos ☒ Sí ☐ No
MANO DE OBRA. Incluidos ☒ Sí ☐ No
REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES. Anexo14 de la OACI Manual de Diseño de Aeródromos. Parte 4. Ayudas Visuales. Manual de Proyecto de aeródromos. Parte 5. Sistemas eléctricos. FAA: L-830. AC150/5345-47.
MEDIDA Y FORMA DE PAGO. Medida Se medirá por unidad (UND) de adecuación del Sistema de Mando y Presentación de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor. Forma de pago El pago de la adecuación se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor. Se abonará por unidad realmente suministrada e instalada, contada en obra. Totalmente conexionado, comprobado y funcionando perfectamente acorde a especificaciones del diseño, de la FAA y de la OACI. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.
OTROS.

8.8 CANALIZACIONES AYUDAS VISUALES

ITEM 8.8.1 8.8.2 – 8.8.3 8.8.4	RANURADO EN ASFALTO Y SELLAMIENTO TIPO 1 (1 SECUNDARIO) RANURADO EN ASFALTO Y SELLAMIENTO TIPO 2 (2 SECUNDARIOS) RANURADO EN ASFALTO Y SELLAMIENTO TIPO 3 (3 SECUNDARIOS) RANURADO EN ASFALTO Y SELLAMIENTO TIPO 4 (4 SECUNDARIOS)
UNIDAD DE MEDIDA: ML	
DESCRIPCIÓN. Ranurado de 1x4 cm, 2x4 cm 2x6 cm y 3x8 cm para canalización de cables sobre pavimento (secundarios). Realización del corte en el pavimento y sellado posterior con masilla de alquitrán poliuretano y cordón de fondo de polietileno, incluso barrido y limpieza final.	

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

El recorrido de la roza irá desde cada baliza a la arqueta-depósito del transformador correspondiente.

Para asegurar que la posición de la roza cumple los requisitos indicados, el Contratista deberá realizar un cuidadoso replanteo definiendo la posición de la baliza y la arqueta depósito. Aprobado este replanteo y nivelación por el Interventor, el Contratista podrá empezar las obras.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

La roza se realizará con un disco de diamante, hasta una profundidad de 4 cm requerida para el alojamiento de los cables, limpiando cuidadosamente las superficies laterales y el fondo de la roza, para evitar que elementos extraños puedan alterar la adherencia del poliéster a las paredes de la roza.

Se limpiará la roza con agua a presión, eliminando cualquier resto procedente del cortado. Posteriormente se dejará secar la roza para conseguir una perfecta unión de la silicona a las paredes del pavimento.

Se tenderá el cable secundario embadurnado en vaselina y otro producto que permita el deslizamiento. A continuación se tapará con un cordón de polietileno mediante un útil que asegure la correcta profundidad del mismo y la separación del cable con la silicona. Finalmente se verterá la silicona autonivelante que garantizará el sellado de la roza.

ALCANCE.

Roza para canalización de cables sobre pavimento (secundarios). Realización de la roza y sellado posterior con masilla de alquitrán poliuretano y cordon de fondo de polietileno, incluso barrido y limpieza final.

Roza de 1x4 cm para canalización de 2 cables sobre pavimento (un secundario). Roza de 2x4 cm para canalización de hasta 4 cables (2 secundarios) sobre pavimento.

Roza de 2x6 cm para conexión de hasta tres balizas con cables secundarios y puesta a tierra, cables sobre pavimento flexible.

Roza de 3 x 8 cm para conexión de hasta cuatro balizas con cables secundarios y puesta a tierra, cables sobre pavimento flexible.

ENSAYOS A REALIZAR

Según Norma

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Conforme a las recomendaciones del punto 8 y 10, y las referencias y normativas de aplicación del punto 14 de esta especificación.

MATERIALES.

- DISCO ABRASIVO DIAM. D=400 MM
- CORDON DE POLIURETANO DE ALTA DENSIDAD
- SELLADOR
- AGUA

EQUIPO.

Roza para cableado

Se utilizará una máquina móvil y remolcable para cortar el pavimento de la pista. Esta máquina estará actuada por un motor diesel de arranque eléctrico, con una potencia mínima de 40 CV y dispondrá de una corona metálica con corte de diamante de 400 mm de diámetro. Para la limpieza de la roza y refrigeración de la corona metálica, se empleará una máquina para limpieza de superficies con chorro de agua a presión. El secado de la roza, antes de introducir los cables secundarios, se realizará mediante un compresor móvil con una capacidad mínima de 5 m3/min.

Máquina para el sellado de rozas

Se utilizará una máquina insertadora de cordones de tipo manual para la inserción del cordón de polietileno en la roza. El equipo para el sellador de silicona consistirá en una bomba accionada por aire, componentes y mangueras como recomienda el fabricante de sellado. Las mangueras y los selladores se revestirán para impedir la penetración de la humedad y soportar las presiones de la bomba. El equipo estará libre de contaminación debido a un uso previo con otro tipo de sellador.

- HERRAMIENTA MENOR
- PLANTA ELECTRICA
- MÁQUINA CORTADORA PAVIMENTO
- COMPRESOR AIRE
- CAMION TURBO
- CAMIONETA 4X4
- TORRE ILUMINACION CON PLANTA ELECTRICA

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Anexo14 de la OACI

Manual de Diseño de Aeródromos. Parte 4. Ayudas Visuales.

Manual de Proyecto de aeródromos. Parte 5. Sistemas eléctricos.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Se medirá por metro lineal (ml) de roza de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de los metros lineales de roza se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

Estarán incluidos en dicho precio los materiales y mano de obra necesarios para la realización de la roza. No será de abono ningún sobrecoste de mano de obra por trabajos nocturnos.

ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UND

8.8.1	RANURADO EN ASFALTO Y SELLAMIENTO TIPO 1 (1 SECUNDARIO)	ML
8.8.2	RANURADO EN ASFALTO Y SELLAMIENTO TIPO 2 (2 SECUNDARIOS)	ML
8.8.3	RANURADO EN ASFALTO Y SELLAMIENTO TIPO 3 (3 SECUNDARIOS)	ML
8.8.4	RANURADO EN ASFALTO Y SELLAMIENTO TIPO 4 (4 SECUNDARIOS)	ML

OTROS.

ITEM 8.8.5 8.8.6 – 8.8.7	CANALIZACIÓN EN ZONA VERDE DE 6X4" TAXEO. CANALIZACIÓN EN ZONA VERDE DE 9X4" TAXEO CANALIZACIÓN EN ZONA VERDE DE 4X4" TAXEO

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en el suministro, almacenamiento, transporte y ejecución de canalizaciones para alojamiento de cableado en banco de ductos, de acuerdo con las dimensiones que indiquen los planos del proyecto o establezca el Interventor.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Antes de iniciar las excavaciones se requiere la aprobación, por parte del Interventor, de los trabajos de localización, desmonte, limpieza y demoliciones, así como los de remoción de especies vegetales y cercas de alambre.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Las zanjas para la construcción de las canalizaciones en banco de ductos tendrán una anchura adecuada al número de ductos del banco y dispondrán de unos tableros de madera o separadores para poder mantener la posición relativa de los ductos mientras se realiza la construcción. La profundidad mínima a la que debe de quedar la parte superior del banco de ductos será de 55 cm desde la rasante del terreno ó la especificada en los planos del proyecto.

Se pondrá especial cuidado, en que las uniones de los ductos se realicen correctamente, y en lograr una pendiente uniforme entre cada dos arquetas consecutivas que evite la acumulación del agua en el interior de los ductos, la pendiente mínima admisible será del 0,5%.

Terminada la construcción de la canalización, se pasará por el interior de cada uno de los ductos un rascador troncocónico y después un cepillo cilíndrico de cerdas duras, de forma que pueda garantizarse que el interior del ducto queda completamente

limpio, sin rebabas en las uniones y sin arenas, gravas o cualquier otra sustancia extraña.

Todos los ductos de la canalización irán provistos de un alambre de acero galvanizado de diámetro igual o superior a 2.7 mm, que no deberá tener ningún empalme, en el interior de los ductos.

Áreas no pavimentadas

Estos ductos que deberán situarse perfectamente alineados y nivelados, se embeberán en arena, de forma que tanto entre ductos como entre ductos y paredes de zanja, haya un espesor de arena no inferior a 180 mm, adoptándose las dimensiones indicadas en Planos.

Una vez construido el banco se procederá al relleno de la zanja, con material seleccionado de la excavación, dejando siempre el terreno en el mismo estado que se encontraba anteriormente.

Áreas pavimentadas

Estos ductos que deberán situarse perfectamente alineados y nivelados, se embeberán en concreto fck 210 Kg/cm2, de forma que tanto entre ductos como entre ductos y paredes de zanja, haya un espesor de concreto no inferior a 180 mm, adoptándose las dimensiones indicadas en Planos.

Una vez construido el banco se procederá al relleno de la zanja, con material seleccionado de la excavación, dejando siempre el terreno en el mismo estado que se encontraba anteriormente.

ALCANCE.

Ejecución de banco de ductos, incluido mano de obra, material, maquinaria necesaria y ejecución de excavaciones y rellenos posteriores

En el caso de la ejecución mediante perforación dirigida se contemplará además trabajos nocturnos, asi como todas las labores auxiliares que conlleva, pozos de ataque, excavaciones auxiliares, etc…

ENSAYOS A REALIZAR

Ensayos según Norma

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

- Tolerancia elementos en concreto.
- Recubrimientos de refuerzos.
- Contenido mínimo de cemento en la mezcla.
- En los casos que se llega a establecer en las cantidades de obra, se utilizará tubería Conduit PVC Norma Técnica Colombiana NTC 979.

MATERIALES.

Los materiales provenientes de excavación se utilizarán, si reúnen las calidades exigidas, en la construcción de las obras de acuerdo con los usos fijados en los documentos del proyecto o determinados por el Interventor. El Constructor no podrá desechar materiales ni retirarlos para fines distintos a los del contrato, sin la autorización previa del Interventor.

Tubería

El material empleado en la fabricación de tuberías de PVC se obtendrá del policloruro de vinilo técnicamente puro. El producto final, en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del noventa y seis por ciento (96%).

No se admitirán piezas especiales fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos. En tuberías de pequeño diámetro, se cuidará especialmente el tipo de junta adoptada.

Los ductos se clasificarán por su diámetro exterior (diámetro nominal) y la presión máxima de trabajo (Pt) definida en kilogramos por centímetro cuadrado. Dicha presión de trabajo se entiende para cincuenta (50) años de vida útil de la obra y veinte grados centígrados (20) de temperatura de uso del agua. Cuando dichos factores se modifiquen, se definirá explícitamente el período útil previsto y la temperatura de uso.

El material de los ductos estará exento de grietas, granulaciones, burbujas o faltas de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias cuando las tuberías queden expuestas a la luz solar.

Concreto

Cemento Portland, arena y grava para lograr una mezcla que resulte con una resistencia mínima de 210 kg/cm2 y cuyo concreto será preparado en obra.

Arena

Arena de peña para relleno de zanjas de tamaño 3/6 mm, no plástica, empleada en obra para lecho y protección de ductos, extendida y nivelada en soleras y recatada y apisonada en recubrimientos.

- ARENA DE PEÑA
- RELLENO ZANJAS/POZOS CON PRODUCTOS EXCAVACIÓN
- ALAMBRE GALVANIZADO 2,7 MM
- TUBO PVC Ø 4 (100 MM)

EQUIPO.

- Equipos manuales y mecánicos para excavación.
- Equipo mecánico de transporte
- Equipo para mezcla del concreto
- Equipo para transporte horizontal del concreto
- Equipo para vaciado del concreto
- Formaletas de madera ó metálicas en caso de requerirse
- Herramienta menor de albañilería
- Maquinaria de perforación horizontal dirigida

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

- Norma Técnica Colombiana NTC 979
- Normas CODENSA.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Se medirá por metro lineal de banco de ductos ejecutado, incluyendo la excavación, encofrado y posterior relleno de acuerdo con los documentos del proyecto y este Artículo, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de los bancos de ductos se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

Se abonará por metro lineal de banco de ductos ejecutado, incluyendo la excavación, encofrado y posterior relleno. Totalmente ejecutada la unidad.

El precio unitario deberá incluir los precios de limpieza y retiro de sobrantes hasta los sitios de utilización o desecho indicados por el INTERVENTOR. Deberá también incluir los costos por mano de obra, equipos, herramientas, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

ITEM DE PAGO

ITEM	DESCRIPCION	UND
8.8.5	CANALIZACIÓN EN ZONA VERDE DE 6X4" TAXEO	ML
8.8.6	CANALIZACIÓN EN ZONA VERDE DE 9X4" TAXEO	ML
8.8.7	CANALIZACIÓN EN ZONA VERDE DE 4X4" TAXEO	ML

OTROS.

En caso de incumplimiento, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM 8.8.8	CAJA CS 274 DE 60CMX60CM CODENSA

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en la ejecución de caja de inspección Tipo I para albergar los transformadores de aislamiento, de acuerdo con las dimensiones y colores que indiquen los planos del proyecto o establezca el Interventor.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Antes de la ejecución deberán marcarse topográficamente la alineación de la caja contando con el visto bueno del Interventor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Una vez realizada la excavación se realiza una solera de concreto fck=280 kg/cm2 y acero de refuerzo de fy=500 en la que se dejarán una serie de agujeros para drenaje de la arqueta si así lo requiere la dirección de obra.

En este último caso, previamente se habrán realizado pocillos rellenos de grava o material filtrante, que será sobre los que se dejen los agujeros en el momento de hormigonar la solera.

Las tapas o rejillas ajustarán al cuerpo de la obra, y se colocarán de forma que su cara exterior quede al mismo nivel que las superficies adyacentes. Se diseñarán para que puedan soportar el paso del tráfico y se tomarán precauciones para evitar su robo o desplazamiento.

En el caso que el Proyecto lo considere necesario se realizará una prueba de estanqueidad.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación en tongadas de 30 cm, compactando las mismas con un pistón manual.

Finalmente se procederá a la limpieza de la zona afectada y colocación de la tapa.

Se procurará tener en todos los casos las precauciones necesarias para evitar que entren aguas fangosas en las canalizaciones construidas, para lo que inmediatamente después de la limpieza, se procederá al taponamiento de las entradas de cada ducto con tapones de yute o material similar, recubiertos con mortero de yeso o asfáltico; se realizarán las mismas operaciones en aquellos ductos en los que se tiendan los cables.

ALCANCE.

Ejecución de caja de inspección, incluida mano de obra, material, maquinaria necesaria y ejecución.

ENSAYOS A REALIZAR

Ensayos según Norma

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las cajas no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos del Proyecto.

MATERIALES.

La caja está formada por dos paños en forma angular de 90º, cuyos interiores son lisos, sin aristas vivas, ni deformaciones y sus caras exteriores están provistas de nervaduras suficientes para soportar las presiones laterales propias del concreto o tierra compactada en posición de trabajo.

El concreto a utilizar será fck=280 kg/cm2 y acero de refuerzo de fy=500.

Las tapas de las cajas serán deberán tener resistencia D-400 para paso de vehículos pesados.

- CAJA DE INSPECCIÓN SIMPLE CS-276 60X60
- TAPA DE FUNDICIÓN PREFABRICADA 70X70 CM
- GRAVA 40/80 MM.

EQUIPO.

- RETROEXCAVADORA HIDÁULICA CADENAS 135 CV
- MARTILLO ROMPEDOR HIDRÁULICO 1000 KG

CAMIÓN BASCULANTE 6X4 20 T.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Las cajas de inspección se medirán por unidades (UND) realmente ejecutadas en obra, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de la caja de inspección se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir los costos de todos los materiales que conforman la caja de inspección, su fabricación, desperdicios, almacenamiento y transporte de materiales hasta el sitio de instalación; las mediciones topográficas requeridas, la excavación, el transporte y disposición en los sitios que defina el Interventor de los materiales excavados; todo costo adicional necesario para el correcto cumplimiento de esta especificación.

El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

OTROS.

ITEM 8.8.9	CAJA CS 276 DE 80CMX120 CM CODENSA

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en la ejecución de caja de inspección Tipo II vehicular y Caja Doble, de acuerdo con las dimensiones y colores que indiquen los planos del proyecto o establezca el Interventor.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Antes de la ejecución deberán marcarse topográficamente la alineación de la caja contando con el visto bueno del Interventor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Las tapas y marcos para el sistema de distribución y alumbrado público se construirán en forma soldada, en ángulo y varilla de acero SAE 1010, SAE 1020, A36, A37 ó similar debidamente autorizada por CODENSA S.A.

Las tapas y marcos deben ser autosoportables, rígidos y no debe presentar desajustes durante su transporte e instalación.

El relleno del trasdós de la fábrica se ejecutará, en general, con material procedente de la excavación en tongadas de 30 cm, compactando las mismas con un pistón manual.

Finalmente se procederá a la limpieza de la zona afectada y colocación de la tapa.

Se procurará tener en todos los casos las precauciones necesarias para evitar que entren aguas fangosas en las canalizaciones construidas, para lo que inmediatamente después de la limpieza, se procederá al taponamiento de las entradas de cada ducto con tapones de yute o material similar, recubiertos con mortero de yeso o asfáltico; se realizarán las mismas operaciones en

aquellos ductos en los que se tiendan los cables.

ALCANCE.

Ejecución de caja de inspección, incluida mano de obra, material, maquinaria necesaria y ejecución.

ENSAYOS A REALIZAR

La resistencia mínima a la compresión para el concreto, debe ser de 280 kg/cm² (4000 psi). Esta resistencia se debe verificar mediante ensayos de laboratorio de los cilindros tomados de varias bachadas, de acuerdo con la norma ICONTEC 673.

Se realizarán ensayos de cilindros, con edades de 7, 14 y 28 días, calculando por proyección para las 2 primeras, la resistencia que tendrá el concreto a los 28 días.

La resistencia promedio de los ensayos de los cilindros debe ser superior o por lo menos igual a la especificada en el diseño más 85kg/cm2.

El costo de todos los ensayos de laboratorio, ordenados por CODENSA S.A. ESP, para el control de calidad del concreto, correrá por cuenta del fabricante.

Todos los ensayos de los materiales y del concreto en sí, se deben realizar de acuerdo con la norma ICONTEC correspondiente.

El cemento debe cumplir con las normas ICONTEC 121 y 321.

El cemento analizado debe corresponder a aquel sobre el cual se base la dosificación del concreto, que se va a utilizar en la fabricación del poste.

Los agregados para el concreto deben cumplir con la norma ICONTEC 174.

El agregado grueso o grava, tendrá un tamaño máximo de 19 mm y mínimo de 10 mm.

El agregado fino o arena se debe lavar, y quedar libre de sustancias químicas, orgánicas o de cualquier naturaleza, que puedan perjudicar las características físicas de la mezcla.

El agua utilizada en la mezcla del concreto, debe estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materias orgánicas u otras sustancias perjudiciales para el concreto o el acero de refuerzo y ajustarse a lo especificado en el capítulo C.3.4 del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes. Decreto 33 de 1998.

Para el Ensayo de la resistencia del concreto a la compresión, el fabricante o proveedor debe preparar cuatro cilindros diarios, de acuerdo con la norma ICONTEC 673 (ASTM C39) “Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros normales de concreto”. De estos cilindros diarios, se enviarán dos al laboratorio y se ensayarán a edades de 7 y 14 días. En caso que la resistencia de los 7 y 14 días, proyectada a los 28 días sea menor que f'cmin + 85 kg/cm2, se deberán ensayar los otros dos cilindros a los 28 días. Se halla la resistencia promedio de los cuatro cilindros y se verifica si cumple el requisito anterior. Si no cumple, se rechazará la producción del día en que fueron tomadas las cuatro muestras. Los resultados de los ensayos de estos cilindros se deberán suministrar al comprador para su conocimiento y control, y deben realizarse por un laboratorio aprobado por el comprador.

Es obligación del fabricante realizar las siguientes pruebas de tapas, marcos y ensayos de materiales:

1. Diseño de la mezcla incluyendo el análisis fisicoquímico del agua.
2. Ensayo de tracción del acero.
3. Ensayo de resistencia a la compresión de los cilindros de concreto.
4. Ensayo de pruebas dimensional

Inspección visual

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las cajas no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos del Proyecto. Se acepta una tolerancia en la longitud, ancho y alto de la tapa y el marco de ± 3 milímetros.

MATERIALES.

Las cajas de inspección pueden ser prefabricadas o no. Las paredes son en ladrillo tolete recocido colocado en forma “trabada“ con las superficies internas pañetadas, el piso es en concreto de 175 Kg/cm2, (2.500 psi) sobre una capa de recebo previamente compactada.

Caja de inspección tipo vehicular

- Se usará concreto de 210 Kg/cm2 (3000 PSI).
- Se usará de refuerzo tipo PDR. 60
- El mortero será de una proporción de 1.4 e impermeabilizado.
- Las medidas están en milímetros a menos que se indique otra cosa.
- Los ductos deben llegar a la caja con campana terminal.

Caja de inspección doble

- La construcción de este tipo de caja no será aceptada para zonas vehiculares ni entradas de garajes.
- El espesor de la pared de la caja de inspección depende de la profundidad de la caja de inspección: para profundidad de 1.32 mm el espesor es de 150 mm y para profundidad de 1.70 mm el espesor es de 250 mm.

Tapas y marcos

La resistencia mínima a la compresión para el concreto, debe ser de 280 kg/cm² (4000 psi). Esta resistencia se debe verificar mediante ensayos de laboratorio de los cilindros tomados de varias bachadas, de acuerdo con la norma ICONTEC 673.

Las pruebas de asentamiento se realizarán cuando CODENSA S.A. ESP así lo exija. Los asentamientos resultantes deben coincidir con los especificados en el diseño de la mezcla.

- CAJA DE INSPECCIÓN DOBLE CS-276
- TAPA DE FUNDICIÓN PREFABRICADA 1300X800 CM
- GRAVA 40/80 MM.

EQUIPO.

- RETROEXCAVADORA HIDÁULICA CADENAS 135 CV
- MARTILLO ROMPEDOR HIDRÁULICO 1000 KG

CAMIÓN BASCULANTE 6X4 20 T.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Normas CS

Normas ASTM mencionadas anteriormente.

Norma INCOTEC

Normas CODENSA

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Las cajas de inspección se medirán por unidades (UND) realmente ejecutadas en obra, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de la caja de inspección se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir los costos de todos los materiales que conforman la caja de inspección, su fabricación, desperdicios, almacenamiento y transporte de materiales hasta el sitio de instalación; las mediciones topográficas requeridas, la excavación, el transporte y disposición en los sitios que defina el Interventor de los materiales excavados; todo costo adicional necesario para el correcto cumplimiento de esta especificación. El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

OTROS.

ITEM 8.8.10	BASE EN CONCRETO REFORZADO CON ACCESORIOS EN PVC PARA CONEXIÓN ELECTRICA

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Este trabajo consiste en la ejecución de las bases en concreto reforzado para la instalación de balizas de calle de rodaje, de acuerdo con las dimensiones y colores que indiquen los planos del proyecto o establezca el Interventor.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Antes de la ejecución deberán marcarse topográficamente laubicación de la base de concreto contando con el visto bueno del Interventor.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

La parte superior de la obra se dispondrá de tal manera que se eviten los derrames del terreno circundante sobre ella o a su interior.

Se ubica el sitio donde va la baliza o el soporte, se instala los elementos de sujeción y se vacía el concreto

ALCANCE.

Ejecución de base en concreto reforzado con accesorios en pvc para conexión eléctrica, incluida

mano de obra, material, maquinaria necesaria y ejecución.

ENSAYOS A REALIZAR

La resistencia mínima a la compresión para el concreto, debe ser de 280 kg/cm² (4000 psi). Esta resistencia se debe verificar mediante ensayos de laboratorio de los cilindros tomados de varias bachadas, de acuerdo con la norma ICONTEC 673.

Se realizarán ensayos de cilindros, con edades de 7, 14 y 28 días, calculando por proyección para las 2 primeras, la resistencia que tendrá el concreto a los 28 días.

La resistencia promedio de los ensayos de los cilindros debe ser superior o por lo menos igual a la especificada en el diseño más 85kg/cm2.

El costo de todos los ensayos de laboratorio, ordenados por CODENSA S.A. ESP, para el control de calidad del concreto, correrá por cuenta del fabricante.

Todos los ensayos de los materiales y del concreto en sí, se deben realizar de acuerdo con la norma ICONTEC correspondiente.

El cemento debe cumplir con las normas ICONTEC 121 y 321.

El cemento analizado debe corresponder a aquel sobre el cual se base la dosificación del concreto, que se va a utilizar en la fabricación del poste.

Los agregados para el concreto deben cumplir con la norma ICONTEC 174.

El agregado grueso o grava, tendrá un tamaño máximo de 19 mm y mínimo de 10 mm.

El agregado fino o arena se debe lavar, y quedar libre de sustancias químicas, orgánicas o de cualquier naturaleza, que puedan perjudicar las características físicas de la mezcla.

El agua utilizada en la mezcla del concreto, debe estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceites, ácidos, álcalis, sales, materias orgánicas u otras sustancias perjudiciales para el concreto o el acero de refuerzo y ajustarse a lo especificado en el capítulo C.3.4 del Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes. Decreto 33 de 1998.

Para el Ensayo de la resistencia del concreto a la compresión, el fabricante o proveedor debe preparar cuatro cilindros diarios, de acuerdo con la norma ICONTEC 673 (ASTM C39) “Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros normales de concreto”. De estos cilindros diarios, se enviarán dos al laboratorio y se ensayarán a edades de 7 y 14 días. En caso que la resistencia de los 7 y 14 días, proyectada a los 28 días sea menor que f'cmin + 85 kg/cm2, se deberán ensayar los otros dos cilindros a los 28 días. Se halla la resistencia promedio de los cuatro cilindros y se verifica si cumple el requisito anterior. Si no cumple, se rechazará la producción del día en que fueron tomadas las cuatro muestras. Los resultados de los ensayos de estos cilindros se deberán suministrar al comprador para su conocimiento y control, y deben realizarse por un laboratorio aprobado por el comprador.

Es obligación del fabricante realizar las siguientes pruebas de tapas, marcos y ensayos de materiales:

Diseño de la mezcla incluyendo el análisis fisicoquímico del agua.

Ensayo de tracción del acero.

Ensayo de resistencia a la compresión de los cilindros de concreto.

Ensayo de pruebas dimensional

Inspección visual

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

Las tolerancias en las dimensiones del cuerpo de las cajas no serán superiores a diez milímetros (10 mm) respecto de lo especificado en los planos del Proyecto. Se acepta una tolerancia en la

longitud, ancho y alto de la tapa y el marco de ± 3 milímetros.

MATERIALES.

- SUMINISTRO E INSTALACION Base en concreto reforzado con accesoroios en PVC para conexión eléctrica

EQUIPO.

- Equipos manuales y mecánicos para excavación.
- Equipo mecánico de transporte
- Equipo para mezcla del concreto
- Equipo para transporte horizontal del concreto
- Equipo para vaciado del concreto
- Formaletas de madera ó metálicas en caso de requerirse

Herramienta menor de albañilería

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Normas CS

Normas ASTM mencionadas anteriormente.

Norma INCOTEC

Normas CODENSA

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Medida

Las cajas de inspección se medirán por unidades (UND) realmente ejecutadas en obra, a plena satisfacción del Interventor.

Forma de pago

El pago de la caja de inspección se hará al respectivo precio unitario del contrato, para todo trabajo ejecutado de acuerdo con esta especificación y aceptado a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir los costos de todos los materiales que conforman la caja de inspección, su fabricación, desperdicios, almacenamiento y transporte de materiales hasta el sitio de instalación; las mediciones topográficas requeridas, la excavación, el transporte y disposición en los sitios que defina el Interventor de los materiales excavados; todo costo adicional necesario para el correcto cumplimiento de esta especificación. El precio unitario deberá cubrir, también, los costos de administración, imprevistos y la utilidad del Constructor.

OTROS.

ITEM 8.8.11	CAMARA CS 280 - VEHICULAR CODENSA, SIN TAPA

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Este ítem consiste en el suministro y construcción de la caja de inspección VEHICULAR, para la distribución de redes eléctricas de baja y media tensión zona Vehicular o con acceso a garajes y zonas de cargue.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Excavación se deberá realizar para una profundidad de 1,80 mt.

Mejoramiento de la base donde se iniciará la construcción de la caja, el suelo debe ser homogéneo y se podrá mejorar con un concreto de baja especificación cuando se encuentra muy húmedo.

La base de la caja, se realizará con una base en recebo compactado de 20cm y una base en concreto simple de 10 cm. Se deberá dejar un pozo de achique con las dimensiones especificadas en la norma (20cm x 20cm) y se deberá llenar con gravilla de rio.

Las medidas de la caja deberán cumplir lo especificado en la Norma Codensa CS280.

Se debe construir una parrilla en acero de 5/8” para la placa superior de la caja, esta parrilla no va amarrada a los muros. La placa se fundirá en concreto de 3000 psi y un espesor de 20 cm.

ALCANCE.

ENSAYOS A REALIZAR

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

MATERIALES.

- CAJA DE INSPECCIÓN PREFABRICADA 120X120X150
- TAPA DE FUNDICIÓN PREFABRICADA 1300X800 CM
- GRAVA 40/80 MM.

EQUIPO.

- RETROEXCAVADORA HIDÁULICA CADENAS 135 CV
- MARTILLO ROMPEDOR HIDRÁULICO 1000 KG
- CAMIÓN BASCULANTE 6X4 20 T.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

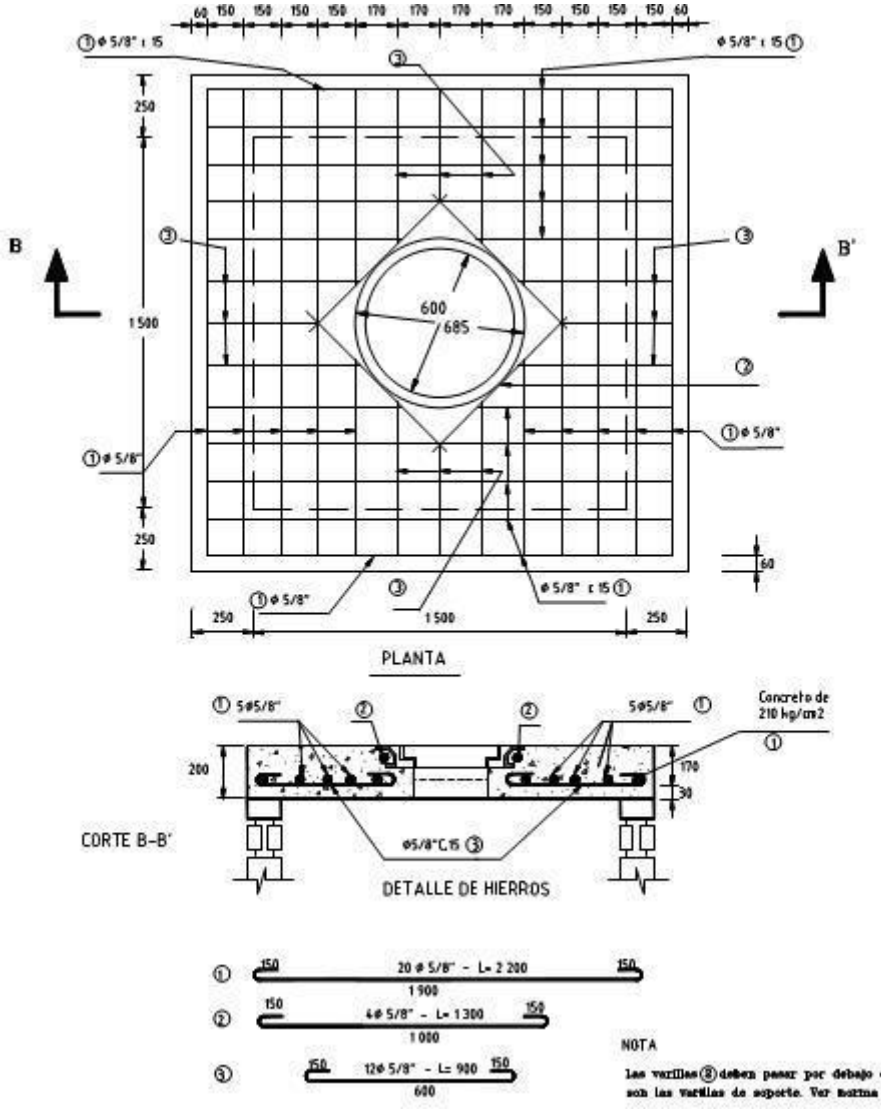
REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

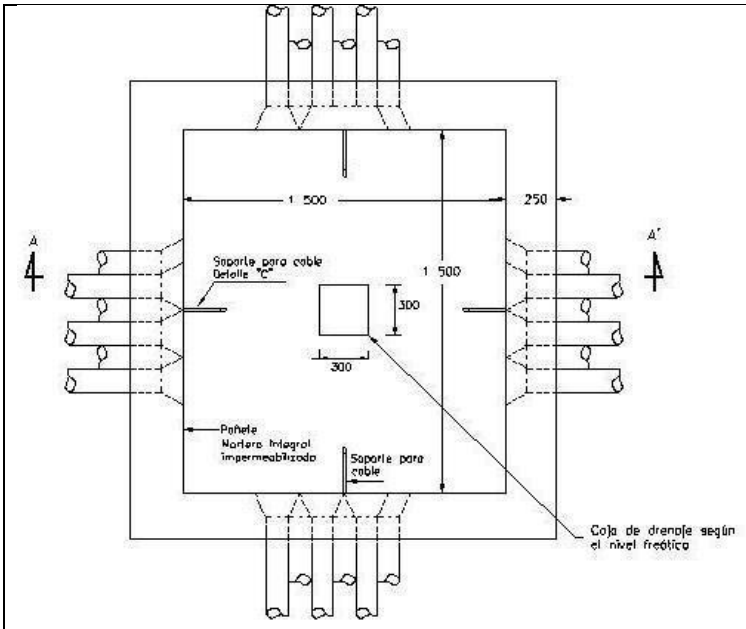
VER NORMA CODENSA CS280

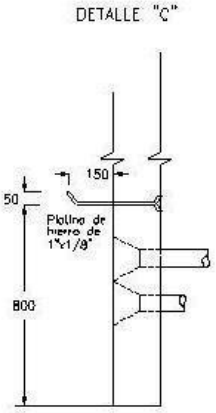
MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

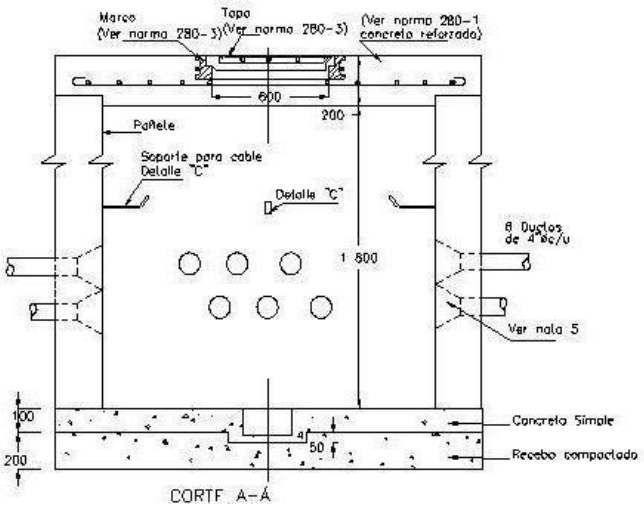
Se realizará por unidad terminada

OTROS.

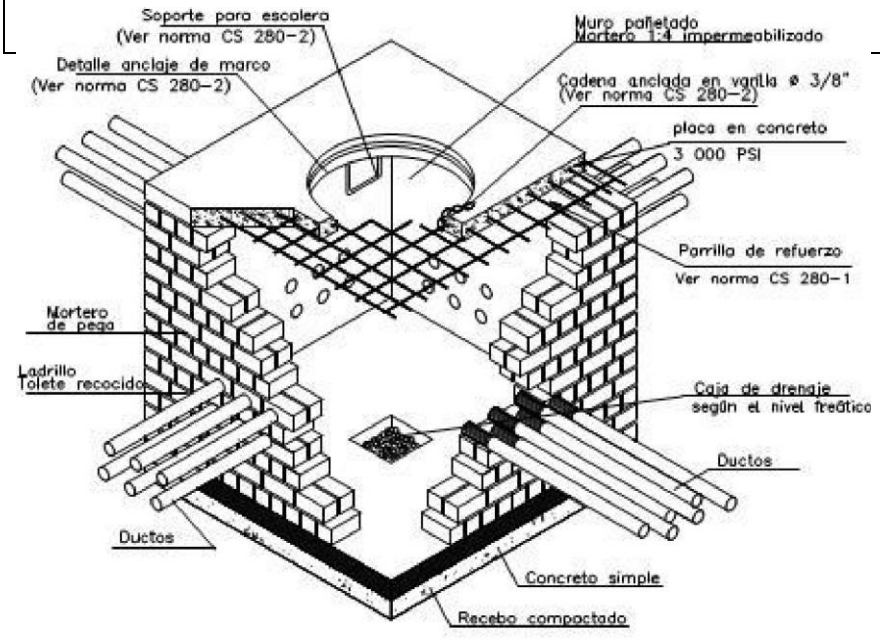



A
A'
1 500
250
1 500
300
300
Soporte para cable
Detalle "C"
Pañete
Mortero Integral
Impermeabilizado
Soporte para
cable
Caja de drenaje según
el nivel freático


DETALLE "C"
150
50
Platina de
hierro de
1"x1/8"
800


Marco
(Ver norma 280-3)
Tapa
(Ver norma 280-3)
(Ver norma 280-1
concreto reforzado)
600
200
Pañete
Soporte para cable
Detalle "C"
Detalle "C"
8 Ductos
de 4" ø c/u
1 800
Ver nota 5
100
200
4
50
Concreto Simple
Recebo compactado

CORTE A-A


Soporte para escalera
(Ver norma CS 280-2)
Detalle anclaje de marco
(Ver norma CS 280-2)
Muro pañetado
Mortero 1:4 impermeabilizado
Cadena anclada en varilla ø 3/8"
(Ver norma CS 280-2)
placa en concreto
3 000 PSI
Parrilla de refuerzo
Ver norma CS 280-1
Mortero
de pego
Ladrillo
Tolete recocido
Caja de drenaje
según el nivel freático
Ductos
Ductos
Concreto simple
Recebo compactado

9) URBANISMO Y OBRAS DE ARTE

ITEM 9.1	VALLADO

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Valla de cerramiento tipo simple torsión, 2,00 m de altura incluidos postes de sustentación, totalmente montada, incluso tensores, grupillas y accesorios.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Se levantarán topográficamente las zonas donde debe ser ubicado el vallado, de manera que no supongan un obstáculo con el fin de que no sean vulneradas por los trabajadores en ningún momento durante el desarrollo de los trabajos próximos a éstas.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Traza de la línea. Antes de comenzar los trabajos, se trazará la línea de la cerca, la cual deberá seguir los contornos de la superficie del terreno.

- Preparación de la superficie. El Constructor deberá desmontar y limpiar el área requerida para la construcción de la cerca, la cual tendrá un ancho mínimo de un metro (1.00 m) a cada lado del emplazamiento previsto para esta. Sin embargo, si en el área de desmonte y limpieza existieran arboles u otras especies vegetales valiosas que pudieran ser de interés conservar, el Constructor informara esta situación al Interventor y solicitara su autorización para desplazar la línea de la cerca en esa zona. El corrimiento se deberá realizar desplazando el mínimo número de postes que sea necesario, dejando un quiebre brusco en la línea de cercos. No se deberán efectuar desplazamientos graduales para salvar el obstáculo.

- Excavación. Una vez el terreno este limpio, se procederá a efectuar excavaciones en los sitios definidos para la instalación de los postes. La excavación tendrá una sección transversal ligeramente mayor que la del poste y su profundidad mínima será de setenta centímetros (0.70 m) para los postes en línea y un metro (1.00 m) para los esquineros. Si los planos no indican otra cosa, los postes se ubicarán a intervalos de tres metros (3.00 m); en cualquier caso, se aceptará una tolerancia de más o menos cinco por ciento. En los lugares que requieran interrupciones de la cerca o en intersecciones con cercas existentes, se deberá efectuar un ajuste en el espaciamiento, variándolo gradualmente si se requiere, para que exista concordancia con los requisitos de la cerca que se cruza.

- Instalación de los postes. Todos los postes se colocarán verticalmente con el alineamiento y rasante establecidos en los documentos del proyecto. Los postes esquineros deberán arriostrarse diagonalmente hacia los postes de las líneas adyacentes. Los postes deberán colocarse verticalmente, aceptándose como máximo, una desviación de cincuenta milímetros (50 mm) respecto de la vertical. No se aceptará el hincado como sistema de instalación de postes.

- Relleno de la excavación. Una vez colocado cada poste, el espacio entre el y las paredes de la excavación se rellenará con material de la misma excavación, en capas compactadas de tal forma que se garantice el perfecto empotramiento de la pieza.

- Colocación del alambre. Los alambres se unirán firmemente a los postes en las alturas señaladas, horizontales, paralelos y Estirados uniformemente. Los tensores verticales de la malla de alambre se mantendrán rectos en posición vertical. En los postes terminales, los alambres de púas o la malla de alambre se fijarán horizontalmente por lo menos en tres (3) puntos y las puntas sueltas del alambre se anudarán, doblándolas y apretándolas. Se permitirán empates en los alambres horizontales, si se hacen con mordazas galvanizadas de tornillo o directamente entrelazando los alambres setenta y cinco milímetros (75 mm) a cada lado del punto de unión, con

un mínimo de seis (6) vueltas dadas en dirección contraria sobre cada lado, cortando perfectamente las puntas sobrantes. Las cercas de malla de alambre se empalmarán únicamente en los postes.

Remoción de cercas antiguas. Siempre que la cerca que se construya este reemplazando una cerca antigua, los trabajos se desarrollaran de manera que el reemplazo se haga de manera inmediata y garantizando que al final de la jornada de trabajo la cerca nueva y la antigua no retirada queden unidas. Los huecos resultantes de la remoción de la cerca antigua serán rellenados con materiales aceptables para el Interventor, debidamente compactados.

Limpieza. Terminados los trabajos, el Constructor deberá remover y disponer todos los materiales sobrantes, en lugares aprobados por el Interventor

ALCANCE.

El Contratista será el responsable por el mantenimiento, la extensión, la ampliación y los pagos que se generen por el uso y retiro una vez no se requieran dichas instalaciones provisionales.

No habrá tampoco pago separado por el mantenimiento y reemplazo de postes del vallado, o por el cuidado y reparación de los jardines y árboles sembrados alrededor del cerramiento, los cuales serán ejercidos por el Contratista y bajo su responsabilidad durante el período de ejecución de las Obras Civiles Generales de la Planta.

El contratista también será responsable por la suficiencia y seguridad de todas estas obras temporales y por cualquier daño que pueda resultar por su construcción inadecuada, descuido, falta de mantenimiento u operación. Adicionalmente se mantendrá indemne a El Contratante y a sus representantes autorizados, libre de daños y a salvo de todo reclamo, pleitos

o acciones legales, y por los perjuicios o costos por todas las explicaciones que se deban dar por causa del descuido o falta de cumplimiento con las previsiones mencionadas aquí.

ENSAYOS A REALIZAR

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantara los siguientes controles principales.

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor para la ejecución de los trabajos.
- Comprobar que los materiales cumplan con los requisitos de calidad establecidos en el numeral 800.2.
- Verificar el cumplimiento de todas las medidas requeridas sobre seguridad y medio ambiente.
- Verificar que la cerca se coloque de acuerdo con los alineamientos indicados en los planos.
- Comprobar que los trabajos se ajusten a las exigencias de esta especificación.
- Medir, para efectos de pago, la cantidad de obra correctamente ejecutada.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

- Calidad de los materiales. El interventor no admitirá tolerancias en relación con los requisitos establecidos en el numeral800.2 para los diversos materiales que conforman la cerca de alambre.
- Alineamiento. Ningún poste podrá alejarse en más de cien milímetros (100 mm) de la posición establecida por los planos o la indicada por el Interventor.
- Dimensiones.
- Las dimensiones de los postes no podrán ser inferiores a las establecidas en este Articulo

o en los documentos del proyecto.

- La altura de la malla de alambre no podrá ser inferior a la indicada en los planos.
- El espacio libre vertical entre hilos de alambre no podrá variar en relación con el indicado en los planos, en más de cinco milímetros (5 mm). Todas las deficiencias que excedan las tolerancias mencionadas deberán ser corregidas por el Constructor, a su costa, a plena satisfacción del Interventor.

MATERIALES.

- VALLA DE CERRAMIENTO TIPO SIMPLE TORSIÓN, 2,0
- MATERIAL COMPLEMENTARIO O PZAS. ESPECIALES
- CONCRETO (280 Kg/cm2) / 4000 PSI / 28 MPA

EQUIPO.

- RETROEXCAVADORA HIDÁULICA CADENAS 135 CV

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Normativa técnica colombiana, especificaciones tipo INVIAS, IDU, Aeronáutica civil. Instituto Nacional de Vias Articulo 800-07 6

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metros lineales (ml) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría. El valor será el precio estipulado dentro del contrato e incluye:

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

OTROS.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM 9.2	ANDÉN EN LOSETA DE CONCRETO 30X30 CM

UNIDAD DE MEDIDA: M2

DESCRIPCIÓN.

Pavimento de loseta hidráulica color gris de 30x30 cm, con resaltos rectangulares tipo pastillas, sobre solera de concreto simple f'c=21MPa de 10 cm de espesor, sentada con mortero de

cemento. Junta de dilatación, enlechado y limpieza.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Incluidas en la unidad de obra contemplan la limpieza de la zona, enrasillado y nivelación de la superficie y acopios colindantes.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

- Colocación de solera de concreto simple f´c=10mPa de 10 cm. de espesor, sentada con mortero de cemento.
- Colocación de las losetas y asentamiento por métodos manuales.
- Colocación de las juntas de dilatación.
- Compactado.
- Enlechado superficial .
- Limpieza final de la superficie.

ALCANCE.

Realización total de la unidad de acerado definida en los planos.

ENSAYOS A REALIZAR

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantará los siguientes controles principales: Verificar el estado y el funcionamiento de todo el equipo empleado por el Constructor.

Comprobar que los materiales por utilizar cumplan todos los requisitos de calidad exigidos por la presente especificación. Observar la correcta aplicación del método de trabajo aprobado en cuanto a la elaboración y el manejo de los agregados, así como en cuanto a la manufactura, transporte, colocación, compactación, ejecución de juntas, acabado y curado de las mezclas de concreto que constituyen el pavimento.

Efectuar los ensayos necesarios para el control de la mezcla.

Establecer una correlación entre la resistencia a flexotracción y la resistencia a compresión para el concreto con el cual se construye el pavimento.

Vigilar la regularidad en la producción de los agregados y de la mezcla de concreto, durante el período de ejecución de las obras.

Tomar cotidianamente muestras de la mezcla que se elabore, para determinar su resistencia. Tomar núcleos para determinar el espesor del pavimento, su densidad y su resistencia a compresión, cuando corresponda.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas en los planos del proyecto o modificadas con autorización del Interventor.

La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa construida no podrá ser menor que la indicada en los planos o la determinada por el Interventor.

La cota de cualquier punto del pavimento curado no deberá variar en más de cinco milímetros (5 mm) de la proyectada. De igual manera, no deberán existir depresiones mayores a tres milímetros (3 mm), controladas con una regla de tres metros (3 m). Las losas que presenten anormalidades por encima de estos límites deberán ser demolidas y sus escombros deberán ser transportados a los sitios aprobados para su recepción, todo a expensas del Constructor, quien las reemplazará a su costa. El producto de la demolición será de su propiedad.

MATERIALES.

- CONCRETO SIMPLE DE REGULARIZACIÓN F'C=10 MPA - 1420 PSI - 100 KG/CM2
- MORTERO CEMENTO M-5
- LOSETA 66 PASTILLAS CEM.COLOR 30X30CM
- LECHADA CEMENTO 1/3 CEM II/B-P 32,5 N
- JUNTA DILATACIÓN/M2 PAVIM.PIEZAS

EQUIPO.

El equipo necesario para la ejecucion de los trabajos consistira de elementos para el transporte ordenado de los adoquines que impida la alteracion de calidad de las piezas, vehículos para el transporte, una vibrocompactadora de placa y herramientas manuales como rieles, reglas, enrasadoras, palas, llanas, palustres, cepillos, etc..

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

Norma INCOTEC 2017, normas INVIE, normas INVIAS, normas NTC.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se medirá y pagará por metros cuadrados (m2) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría. El valor será el precio estipulado dentro del contrato.

OTROS.

En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

ITEM 9.3	FORMACIÓN DE PRADERA

UNIDAD DE MEDIDA: M2

DESCRIPCIÓN.

Área (100 m2) de formación de césped resistente, mediante siembra, con la mezcla de semillas especificada en Memoria y anejos, a razón de 2 kg por área.

Medida la unidad ejecutada.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Operaciones previas de perfilado del terreno, distribución de fertilizante complejo NPK y mantillo cribado.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Momento para la colocación de la protección del talud: La protección vegetal de los taludes se realizará lo más pronto posible, después que cada uno de los cortes o terraplenes esté terminado en su fase de movimiento de tierras. Si esto ocurre en época seca, la protección del talud se podrá aplazar, según lo permita el cronograma de trabajo y lo apruebe el Interventor, para el siguiente periodo de lluvias y se programará teniendo en vista el desarrollo de una protección vegetal aceptable al inicio de la temporada. No obstante, lo anterior, el Constructor deberá sembrar en cualquier época, si así lo exigen el plazo de ejecución de las obras o el Interventor, y deberá realizar los riegos necesarios, de forma de mantener la humedad adecuada para una buena germinación y la consecuente eficacia de la protección.

-Preparación de la superficie existente: El Interventor solo autorizara la ejecución de los trabajos si la superficie por proteger presenta la uniformidad requerida para garantizar el éxito de ellos. Si la superficie presenta irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en las especificaciones respectivas, de acuerdo con lo prescrito en las unidades de obra correspondientes, el Constructor hará las correcciones previas, a satisfacción del Interventor. Los taludes por tratar deberán tener un adecuado encauce de las aguas, debido a las lluvias que se pudieran presentar durante la instalación y que pudieran causar danos al trabajo, los cuales, en caso de que se produzcan, deberán ser reparados por cuenta y a cargo del Constructor. Adicionalmente, se deberá realizar una limpieza previa, para evitar todo material suelto o susceptible de caer sobre la zona que se va a proteger. Si el talud no cuenta con la rugosidad adecuada para la colocación de la protección, se deberá conformar mediante un procedimiento adecuado (rastrillado paralelo a la horizontal o formación de surcos), convenientemente espaciado, de acuerdo con la dureza del terreno (15 cm a 40 cm). Utilizando herramientas manuales, el Constructor corregirá los surcos verticales y otras marcas inconvenientes. Se deberá considerar la preparación de surcos horizontales como complemento al escarificado y como una forma de mejorar el desempeño del riego, en el caso de la hidrosiembra. En el tratamiento por hidrosiembra, se podrá soltar o descompactar una delgada capa de suelo (no mayor de 5 cm), con el fin de facilitar el enterramiento de las semillas y el enraizamiento inicial. En caso de que se detecten derrames de material sin compactar, zonas de baja densidad o superficies con excesiva pendiente, no se deberán ejecutar trabajos de siembra hasta solucionar las deficiencias del talud.

La solución deberá ser propuesta por el Constructor y ejecutada cuando cuente con la aprobación del Interventor. Se deberá tratar de conservar la vegetación espontanea que pueda existir en el talud, salvo que sea perjudicial para la colocación de la protección específica. Si se considera necesario, se deberá segar o cortar la vegetación espontanea. Este corte se realizará cuando la altura de la vegetación alcance o sobrepase treinta centímetros (30 cm). Los residuos vegetales de la siega o del corte se

deberán retirar cuando constituyan una capa perjudicial para la buena repartición de la protección sobre el terreno. Colocación de tierra orgánica: Luego de la fase de preparación, se esparcirá en forma uniforme el suelo vegetal produciendo una cobertura de veinte a cincuenta centímetros (20 a 50 cm) de espesor, según se señale en los documentos del proyecto, sobre el talud por proteger. Este proceso se realizará manualmente. Para disminuir la potencialidad de erosión, puede ser necesaria una compactación manual de esta capa. Para mejorar su adherencia con la superficie del talud, este se debe humedecer o escarificar superficialmente, antes de recibir el material de protección. El nivel de fertilización dependerá de un análisis del suelo del terreno, el cual se deberá realizar antes de la puesta en marcha de la obra. Si no se ha especificado en los documentos del proyecto, el tipo de fertilizante lo determinara el Constructor a través de su especialista. Este fertilizante deberá contar con la aprobación del Interventor. El tratamiento con tierra orgánica se empleará, de preferencia, en la protección de taludes de terraplenes.

-Hidrosiembra controlada: Tras el trabajo de preparación de la superficie, se procederá inmediatamente a la hidrosiembra que, en una o dos pasadas, deberá aportar todos los elementos al suelo: semillas, fertilizantes, mulch y adherente. Un buen resultado dependerá de que no llueva durante el lapso que transcurra entre el término de la preparación del suelo y el inicio de la hidrosiembra. Si la lluvia ocurre, se debera repetir el proceso. El riego de instalacion se hara en

forma uniforme en toda la superficie. La dosificación de la boquilla deberá ser del tipo lluvia fina, para no producir danos o erosión.

-Fertilización: En todos los casos, se deberá considerar al menos una fertilización principal y una de mantenimiento. La fertilización principal se realizará junto con la siembra de la superficie. Los materiales y dosificaciones se señalarán en los documentos del proyecto. Durante el proceso de crecimiento, se completará la fertilización según requerimiento del Interventor. Los niveles anteriores serán considerados como mínimos. Las fertilizaciones se podrán realizar en conjunto con los riegos de agua a las protecciones instaladas.

ALCANCE.

Este trabajo consiste en la protección de taludes de terraplenes, excavaciones y otras áreas del proyecto, en los sitios indicados en los planos o determinados por el Interventor, empleando materiales vegetales. El trabajo incluye, además, la conservación de las áreas tratadas hasta el recibo definitivo de los trabajos.

ENSAYOS A REALIZAR

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantara los siguientes controles principales:

- Verificar el estado y funcionamiento del equipo empleado por el Constructor para la ejecución de los trabajos.

- Comprobar que los materiales cumplan los requisitos de calidad exigidos en el inciso que corresponda del numeral 810.2, según el tipo de protección por utilizar.

- Verificar que el trabajo se ejecute de acuerdo con los documentos del proyecto y las exigencias del presente.

- Verificar el cumplimiento de todas las medidas ambientales y de seguridad requeridas.

- Vigilar que el Constructor efectúe un mantenimiento adecuado del área protegida, hasta su recibo definitivo.

- Medir, para efectos de pago, el trabajo correctamente ejecutado.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

El Interventor no recibirá los trabajos antes de noventa (90) días de concluidos los trabajos de protección. En el momento del recibo definitivo, el área protegida no podrá presentar irregularidades o desperfectos y se deberá encontrar podada a satisfacción del Interventor, cuando se hayan presentado las circunstancias citadas en el numeral 810.4.7 de este Articulo. En caso de que no haya germinación de las semillas en terrenos aptos para sostener vegetación en forma permanente y, por lo tanto, no quede garantizada la cobertura vegetal especificada, el Constructor deberá repetir los procesos de sembrado para recuperar los sectores sin prendimiento, a su costa. Si por cualquier circunstancia el prendimiento de la primera siembra fuese deficiente a juicio del Interventor, o se produjesen danos de cualquier origen, se procederá a resembrar. El proceso de resiembra se repetirá las veces que sea necesario en las áreas que lo requieran y, de acuerdo a las necesidades, podrá ser parcial aportando solo las especies cuyo prendimiento fue negativo, si el Interventor así lo autoriza. No se considerará pago adicional por los procesos de resiembra.

MATERIALES.

- Bloques de césped: Los bloques de césped para la empradización serán de forma aproximadamente rectangular y dimensiones regulares y provendrán de un prado aceptado por el Interventor, localizado fuera del proyecto, a no ser que hayan sido obtenidos del descapote, durante las operaciones de la excavación de la explanación. Los bloques deberán tener las raíces del pasto sanas y adheridas a la capa de tierra orgánica.

- Tierra orgánica: La tierra orgánica deberá provenir de áreas localizadas fuera del proyecto

o, preferiblemente, del descapote del proyecto. La tierra orgánica consistirá en un suelo de origen superficial, con contenido orgánico, libre de piedras, ramas, restos vegetales de gran calibre, escombros, desperdicios no degradables y cualquier otro elemento extraño y nocivo para los fines de la protección.

- Semillas: Se utilizarán semillas de pastos o de especies propias de la zona o que se adapten con facilidad a ella, de las características indicadas en los documentos del proyecto u otras propuestas por el Constructor y autorizadas por el Interventor y que, en conjunto, aseguren la cobertura vegetal del talud en forma permanente. Toda partida de semillas que se utilice deberá venir empacada y debidamente etiquetada por el proveedor. Las semillas y sus proporciones serán las señaladas en los documentos del proyecto y dependerán del lugar y tipo de terreno donde se colocarán. Las semillas para emplear deberán cumplir con una germinación mínima de 80% y un 95% de pureza, lo que deberá ser certificado por un laboratorio o una institución competente, con cargo al Constructor. A este efecto, será valida la certificación externa que entregue el proveedor de las semillas. Las dosificaciones mínimas indicadas, se referirán a semillas en estado seco o de almacenamiento.
- Mulch hidráulico: Se utilizará un producto específico para hidrosiembra, ya sea de fibra de madera, celulosa, o una combinación de ambos, en las dosis que el fabricante indique, y que sea el establecido en los documentos del proyecto o aceptado por el Interventor.
- -Estabilizador: Se utilizarán dos clases de adherentes, cuya función será la de mantener unidas las fibras de mulch con las semillas a la superficie por tratar y un floculante que haga el efecto dispersante en la solución. La formulación para el aglomerante estabilizador deberá estar de acuerdo con las dosis establecidas por los fabricantes, y será la definida en los documentos del proyecto.
- Fertilizantes e insecticidas: Se deberán emplear los fertilizantes e insecticidas adecuados para cada tipo de tratamiento, según lo establezcan los documentos técnicos del proyecto. Los fertilizantes para emplear deberán aportar los elementos necesarios para el desarrollo de las especies sembradas. Pueden ser órgano–minerales o minerales, y deberán aportar los macro nutrientes y micro nutrientes esenciales para un buen establecimiento y optimo desarrollo de la vegetación.
- SEMILLAS GRAMÍNEAS DE KIKUYO (PENNISETUM CLA
- AGUA
- MANTILLO LIMPIO CRIBADO
- ABONO COMPLEJO DE LENTA LIBERACIÓN

EQUIPO.

- TRACTOR 60CV 4 RUEDAS MOTRICES
- ROTOVATOR
- ABONADORA CENTRÍFUGA S/TRACTOR
- SEMBRADORA DE CÉSPED S/TRACTOR
- RODILLO ARRASTRADO POR TRACTOR 1 KG/CM
- CAMIÓN BASCULANTE 16-20 M3
- CARROTANQUE AGUA

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA. Incluidos ☒ Sí ☐ No
REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES. normas INVIAS, normas NTC.
MEDIDA Y FORMA DE PAGO. Se medirá y pagará por metros cuadrados (m2) debidamente ejecutados y recibidos a satisfacción por la Interventoría. El valor será el precio estipulado dentro del contrato.
OTROS. En caso de incumplimiento con estas especificaciones, durante su ejecución o a su terminación, las obras se considerarán como mal ejecutadas. En este evento, el Constructor deberá reconstruirlas a su costo y sin que implique modificaciones y/o adiciones en el plazo y en el valor del contrato.

10) INSTALACIONES DEPRIMIDO

10.1.1 SUBESTACIÓN DEPRIMIDO

ITEM 10.1.1.1	CELDA TIPO METALCLAD NORMAS IEC/EN O APLICABLES TAL Y COMO SON: IEC 60439-1/61439, EN 60439-1/61439 CON SALIDA A CABLE. PARA TREN DE 480 V EXISTENTE EN LA SUBESTACION CON INTERRUPTOR
UNIDAD DE MEDIDA: UND	
DESCRIPCIÓN. Ítem para el suministro celda tipo metalclad normas IEC/EN o aplicables tal y como son: IEC 60439-1/61439, EN 60439-1/61439 con salida a cable. para tren de 480 v existente en la subestación con interruptor Marca Schneider	
ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.	
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.	
ALCANCE.	
ENSAYOS A REALIZAR • Presentación de protocolos de calidad, certificado de producto y carta de garantía del proveedor.	
TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.	

MATERIALES. • CELDA TIPO METALCLAD NORMAS IEC/EN O APLICABLES TAL Y COMO SON: IEC 60439-1/61439, EN 60439-1/61439 CON SALIDA A CABLE. PARA TREN DE 480 V EXISTENTE EN LA SUBESTACION CON INTERRUPTOR TRIPOLAR DE 200 A.
EQUIPO. Celda tipo metalclad
DESPERDICIOS. Incluidos ☒ Sí ☐ No
MANO DE OBRA. Incluidos ☒ Sí ☐ No
REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.
MEDIDA Y FORMA DE PAGO. Unidad Instalada y puesta en marcha.
OTROS.

ITEM 10.1.1.2	INSTALACION DE LA CELDA TIPO METALCLAD, INCLUYE ACCESORIOS DE CONEXIÓN, DE ACUERDO A LAS RECOMENDACIONES DEL FABRICANTE
UNIDAD DE MEDIDA: UND	
DESCRIPCIÓN. Ítem para la instalación de la celda tipo metalclad, incluye accesorios de conexión, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante	
ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.	
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.	
ALCANCE.	
ENSAYOS A REALIZAR • Presentación de protocolos de calidad, certificado de producto y carta de garantía del proveedor.	

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.
MATERIALES.
EQUIPO.
DESPERDICIOS. Incluidos ☒ Sí ☐ No
MANO DE OBRA. Incluidos ☒ Sí ☐ No
REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.
MEDIDA Y FORMA DE PAGO. Unidad Instalada y puesta en marcha.
OTROS.

10.1.2 RED MEDIA TENSION

ITEM 10.1.2.1	ACOMETIDA 3 x 6 XLPE-TR 5 KV PANTALLA EN CINTA, NIVEL DE AISLAMIENTO 100%
UNIDAD DE MEDIDA: ML	
DESCRIPCIÓN. Este ítem es para el suministro e instalación del cable de MT 6 AWG XLPE-TR 5 KV	
ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.	
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.	
ALCANCE.	
ENSAYOS A REALIZAR	

- Prueba de cable VLF
- Certificado de calidad de producto suministrado por el proveedor

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

- Temperatura de operación 90 grados.
- Tensión de operación 5 KV
- Nivel de aislamiento 100%

MATERIALES.

- CABLE 6 AWG XLPE-TR 5 KV PANTALLA EN CINTA, NIVEL DE AISLAMIENTO 100%

EQUIPO.

- HERRAMIENTA MENOR

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

CENTELSA

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Metro lineal instalado

OTROS.

ITEM 10.1.2.2	TERMINAL PREMOLDEADO 5 KV HILOS 6 AWG USO INTERIOR/EXTERIOR

UNIDAD DE MEDIDA: JGO

DESCRIPCIÓN.

Ítem para el suministro e instalación de los terminales premoldeados a 5 KV uso interior para cable 6 AWG.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

ALCANCE.

ENSAYOS A REALIZAR

El terminal ensamblado así como sus componentes, deberá cumplir con los requisitos especificados en la norma IEEE 48, para terminales Clase 1, y las secciones aplicables de la norma IEEE 404

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

MATERIALES.

- TERMINAL PREMOLDEADO 5 KV 6 AWG USO INTERIOR/ EXTERIOR
- BORNA DE PONCHAR #6 AWG UN HUECO
- CABLE DESNUDO 4 AWG COBRE

EQUIPO.

- HERRAMIENTA MENOR

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

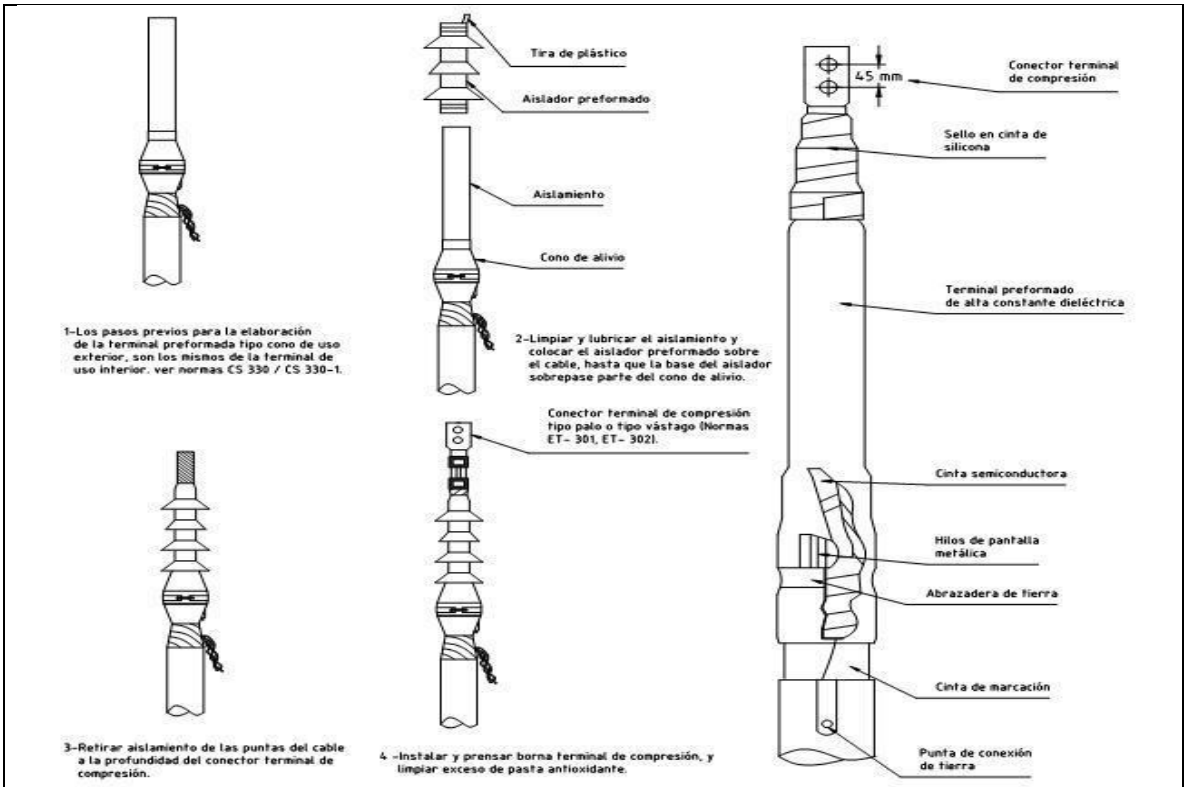
El terminal consta básicamente de un tubo de alta constante dieléctrica, con un aislador en caucho de silicona resistente a la formación de caminos conductores, preensanchados juntos, con una cubierta encogible en frío.

El terminal debe ser una unidad de caucho premoldeada, donde el mecanismo incorporado de control de esfuerzos, usa el concepto de nivelación capacitiva de esfuerzos por alta constante dieléctrica. El aislador de silicona no tiene faldas para protección contra la lluvia (rainskirts).

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Juego Instalado

OTROS.



CÓDIGO SAP TIPO PALA	T.VASTAGO COD. SAP	Rango del conductor en mm2	MATERIAL	Tensión en kV
1003363		70-120	Cu	15
1000348		120-150	Cu	15
		500	Cu	15

ITEM 10.1.2.3	CENTRO DE TRANSFORMACION TIPO PEDESTAL TIPO RADIAL (PAD MOUNTED) TRIFASICO 150 KVA, 480-277/4160 V. DEVANADOS COBRE /COBRE. INCLUYE PROTECCIONES Y ACCESORIOS

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Este ítem consiste en el suministro e instalación de un centro de transformación tipo pedestal tipo radial (pad mounted) trifásico 150 kVA, 480-277/4160 v. devanados cobre /cobre. Incluye protecciones y accesorios.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

ALCANCE.

El transformador de pedestal es un equipo dentro de un gabinete, colocado a la intemperie con terminales de media tensión de frente muerto, provisto de puertas con cerraduras, de tal forma que los mandos y conexiones eléctricas queden inaccesibles al público.

Los gabinetes deben ser fabricados en lámina cold-rolled calibre número 12 BWG como mínimo. El calibre mínimo del tanque del transformador es 12 BWG, para capacidades hasta 150 kVA y No. 10 BWG para capacidades mayores. Cuando los radiadores del transformador queden a la vista, estos deben tener refuerzos metálicos que los protejan del vandalismo. El transformador de pedestal tiene dos compartimentos, separados mediante una barrera metálica, de tal forma que cada una tenga su propia puerta:

- Al lado izquierdo se instalan los terminales de media tensión.
- Al lado derecho se instalan los terminales de baja tensión.

El compartimiento de media tensión debe tener una platina de cobre de 20 mm2 de sección, para la puesta a tierra de los cables demedia tensión.

La puerta de media tensión, debe llevar pasadores que impidan la apertura directa y la puerta de baja tensión debe llevar manija de cierre-apertura con llave bristol de 9/16" y portacandado cubierto para protección de intemperie. En la puerta del compartimiento de M.T. se debe colocar una señal preventiva de peligro, de acuerdo con la norma CTS502-4

El transformador de pedestal se alimenta desde un seccionador de maniobras, de operación selectiva con cable monopolar de cobre calibre 2 AWG aislado para 15 kV y terminales tipo codo de 200 A . Además de los terminales preformados tipo codo de media tensión, se adicionarán receptáculos de parqueo.

Las protecciones de media tensión del transformador de pedestal consisten en un fusible de expulsión tipo bayoneta en serie con el fusible limitador de corriente. La protección en baja tensión consiste en un interruptor automático, seleccionado de acuerdo con la curva de capacidad térmica que pueda soportar el transformador y la corriente de corto circuito.

El fusible limitador de corriente, es un fusible de respaldo que solo actúa en el caso de fallas internas del transformador, por lo tanto, su coordinación debe ser tal que opere únicamente en este tipo de fallas. Las fallas externas en baja tensión deben ser despejadas por el interruptor automático de baja tensión y como respaldo el fusible tipo bayoneta.

Cuando actúa el fusible limitador de corriente, se asegura que la falla fue interna del transformador lo cual permite una mayor seguridad para los operarios, puesto que el transformador no puede ser energizado nuevamente en el sitio de instalación, ya que el fusible está ubicado en el interior del tanque obligando el retiro del transformador para su revisión.

ENSAYOS A REALIZAR

Protocolos de calidad suministrados por el distribuidor.

Certificados de garantía de producto.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

MATERIALES.

CENTRO DE TRANSFORMACION TIPO PEDESTAL TIPO RADIAL (PAD MOUNTED) TRIFASICO 150 KVA, 480-277/4160 V. DEVANADOS COBRE /COBRE. INCLUYE PROTECCIONES Y ACCESORIOS

EQUIPO.

HERRAMIENTA MENOR Conmutador de derivaciones de accionamiento manual de cinco posiciones.

Conectores premoldeados “codos”Buje tipo pozo Buje tipo inserto

Conjunto de soporte fusible tipo bayoneta.

Fusibles tipo bayoneta sensor de corriente o sensor dual. Fusibles limitadores de corriente o sensor dual.

Seccionador apertura – cierre (pedestal radial), a solicitud del cliente. Seccionador 4 posiciones (pedestal tipo malla).

Dispositivo para recirculación y drenaje del líquido refrigerante. Placa de características en acero inoxidable

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

VER NORMAS CODENSA CTS525

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Unidad instalada previa a entrega de certificados de producto.

OTROS.

ITEM 10.1.2.4	CENTRO DE TRANSFORMACION TIPO PEDESTAL TIPO RADIAL (PAD MOUNTED) TRIFASICO 150 KVA, 4160/480-277 V. DEVANADOS COBRE /COBRE. INCLUYE PROTECCIONES Y ACCESORIOS

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Este ítem consiste en el suministro e instalación de centro de transformación tipo pedestal tipo radial (pad mounted) trifásico 150 kVA, 4160/480-277 v. devanados cobre /cobre. Incluye protecciones y trifásico 150 kVA, 480-277/4160 v. devanados cobre /cobre. Incluye protecciones y accesorios.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

ALCANCE.

El transformador de pedestal es un equipo dentro de un gabinete, colocado a la intemperie con terminales de media tensión de frente muerto, provisto de puertas con cerraduras, de tal forma que los mandos y conexiones eléctricas queden inaccesibles al público.

Los gabinetes deben ser fabricados en lámina cold-rolled calibre número 12 BWG como mínimo. El calibre mínimo del tanque del transformador es 12 BWG, para capacidades hasta 150 kVA y

No. 10 BWG para capacidades mayores. Cuando los radiadores del transformador queden a la vista, estos deben tener refuerzos metálicos que los protejan del vandalismo. El transformador de pedestal tiene dos compartimentos, separados mediante una barrera metálica, de tal forma que cada una tenga su propia puerta:

- Al lado izquierdo se instalan los terminales de media tensión.
- Al lado derecho se instalan los terminales de baja tensión.

El compartimiento de media tensión debe tener una platina de cobre de 20 mm2 de sección, para la puesta a tierra de los cables demedia tensión.

La puerta de media tensión, debe llevar pasadores que impidan la apertura directa y la puerta de baja tensión debe llevar manija de cierre-apertura con llave bristol de 9/16" y portacandado cubierto para protección de intemperie. En la puerta del compartimiento de M.T. se debe colocar una señal preventiva de peligro, de acuerdo con la norma CTS502-4

El transformador de pedestal se alimenta desde un seccionador de maniobras, de operación selectiva con cable monopolar de cobre calibre 2 AWG aislado para 15 kV y terminales tipo codo de 200 A . Además de los terminales preformados tipo codo de media tensión, se adicionarán receptáculos de parqueo.

Las protecciones de media tensión del transformador de pedestal consisten en un fusible de expulsión tipo bayoneta en serie con el fusible limitador de corriente. La protección en baja tensión consiste en un interruptor automático, seleccionado de acuerdo con la curva de capacidad térmica que pueda soportar el transformador y la corriente de corto circuito.

El fusible limitador de corriente, es un fusible de respaldo que solo actúa en el caso de fallas internas del transformador, por lo tanto, su coordinación debe ser tal que opere únicamente en este tipo de fallas. Las fallas externas en baja tensión deben ser despejadas por el interruptor automático de baja tensión y como respaldo el fusible tipo bayoneta.

Cuando actúa el fusible limitador de corriente, se asegura que la falla fue interna del transformador lo cual permite una mayor seguridad para los operarios, puesto que el transformador no puede ser energizado nuevamente en el sitio de instalación, ya que el fusible está ubicado en el interior del tanque obligando el retiro del transformador para su revisión.

ENSAYOS A REALIZAR

Protocolos de calidad suministrados por el distribuidor.

Certificados de garantía de producto.

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

MATERIALES.

- CENTRO DE TRANSFORMACION TIPO PEDESTAL TIPO RADIAL (PAD MOUNTED) TRIFASICO 150 KVA, 4160/480-277 V. DEVANADOS COBRE /COBRE. INCLUYE PROTECCIONES Y ACCESORIOS

EQUIPO.

HERRAMIENTA MENORConmutador de derivaciones de accionamiento manual de cinco posiciones.

Conectores premoldeados “codos”

Buje tipo pozo Buje tipo inserto

Conjunto de soporte fusible tipo bayoneta.

Fusibles tipo bayoneta sensor de corriente o sensor dual. Fusibles limitadores de corriente o sensor dual.

Seccionador apertura – cierre (pedestal radial), a solicitud del cliente. Seccionador 4 posiciones (pedestal tipo malla).

Dispositivo para recirculación y drenaje del líquido refrigerante. Placa de características en acero inoxidable.

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

VER NORMAS CODENSA CTS525

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Unidad instalada previa a entrega de certificados de producto

OTROS.

ITEM 10.1.2.5	PRUEBA DEL CABLE MT VLF

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Prueba para detectar posibles fallas en el aislamiento del cable de MT.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

El cable debe estar instalado y con sus terminales instaladas, se procederá a realizar la prueba VLF con tensiones desde los 1000 v hasta llegar al 125 % de la capacidad de tensión del cable.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Se inyecta tensión al cable desde los 1000V hasta los 20 KV, arrojando una prueba de satisfacción para poder ser utilizado el cable.

ALCANCE.

ENSAYOS A REALIZAR

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

MATERIALES.
EQUIPO.
DESPERDICIOS. Incluidos ☒ Sí ☐ No
MANO DE OBRA. Incluidos ☒ Sí ☐ No
REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.
MEDIDA Y FORMA DE PAGO. Tramo probado.
OTROS.

10.1.3 BAJA TENSION

ITEM 10.1.3.1	TABLERO DE DISTRIBUCIÓN GENERAL CON BARRAJE DE FASE DE 225 A, BARRAJE DE NEUTRO DE 200 A, BARRAJE DE TIERRA DE 200 A, CON TOTALIZADOR DE 225 A REGULABLE
UNIDAD DE MEDIDA: UND	
DESCRIPCIÓN. Suministro e instalación de un Tablero general de alimentación con accesorios	
ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.	
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.	
ALCANCE.	
ENSAYOS A REALIZAR	
TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.	

MATERIALES.

- TABLERO DE DISTRIBUCION BT
- BREAKER INDUSTRIAL 225 A-REGULABLE, 240V/440V, 100 kA
- BARRAJE EN PLATINA 225 AMPERIOS
- BARRAJE EN PLATINA 200 AMPERIOS
- PLATINA COBRE ¾" x ¼"
- AISLADOR DE BARRAJE 50 x 35 mm
- TORNILLO 3/8" x 1½" COMPLETO
- RIEL OMEGA 2 M
- CABLE TWK FLEXIBLE 14 AWG 600V COBRE
- CANALETA PLASTICA RANURADA 6.5 x 6.5 CM
- CINTA AISLANTE AMARILLA
- CINTA AISLANTE AZUL
- CINTA AISLANTE ROJA
- CINTA AISLANTE COBRA

EQUIPO.

HERRAMIENTA MENOR

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Unidad Instalada con sus accesorios.

OTROS.

ITEM 10.1.3.2	ACOMETIDA 3 x 4/0 + 1 x 4/0 + 1 X 4/0 AWG Cu THWN. INCLUYE CONECTORES

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Este ítem es para el suministro e instalación de acometida en BT 5 x 4/0 AWG Cu THWN 600 V.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

ALCANCE.

ENSAYOS A REALIZAR

- Certificado de calidad de producto suministrado por el proveedor

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

- Temperatura de operación 90 grados.
- Tensión de operación 600 V
- Nivel de aislamiento 100%

MATERIALES.

- TIROS COMPLETO RED HEAD
- CABLE THWN 4/0 AWG 600V COBRE
- CINTA AISLANTE 3M GRIS.

EQUIPO.

HERRAMIENTA MENOR

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

CENTELSA - PROCABLES

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Metro lineal instalado

OTROS.

ITEM 10.1.3.3	ACOMETIDA 3 x 2/0 + 1 x 2/0 + 1 X 2/0 AWG Cu THWN. INCLUYE CONECTORES

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Este ítem es para el suministro e instalación de acometida en BT 5 x 2/0 AWGTHWN 600 V.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

ALCANCE.

ENSAYOS A REALIZAR

- Certificado de calidad de producto suministrado por el proveedor

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

- Temperatura de operación 90 grados.
- Tensión de operación 600 V
- Nivel de aislamiento 100%

MATERIALES.

- TIROS COMPLETO RED HEAD
- CABLE THWN 2/0 AWG 600V COBRE
- CINTA AISLANTE 3M GRIS

EQUIPO.

HERRAMIENTA MENOR

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

CENTELSA - PROCABLES

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Metro lineal instalado

OTROS.

ITEM 10.1.3.4	ACOMETIDA 3 x 8 + 1 x 8 + 1 8 AWG Cu THWN. INCLUYE CONECTORES

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Ítem para acometida en Baja tensión con cable No 8 AWG Cu THWN a 600 V.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

ALCANCE.

ENSAYOS A REALIZAR

- Certificado de producto emitido por el fabricante del cable

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

- Temperatura de operación 90 grados.
- Tensión de operación 600 V
- Nivel de aislamiento 100%

MATERIALES.

- TIROS COMPLETO RED HEAD
- CABLE THWN 8 AWG 600V COBRE
- CINTA AISLANTE 3M GRIS

EQUIPO.

HERRAMIENTA MENOR

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

PROCABLES - CENTELSA

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Metro lineal instalado.

OTROS.

ITEM 10.1.3.5	TABLERO DE DISTRIBUCION TIPO SWITCHBOARD AUTOSOPORTADO DE 12 CIRCUITOS, CUMPLIENDO CON ENSAYOS Y CERTIFICACIONES DE ACUERDO A NORMAS IEC 60429 - 1 e IEC 61439 1 y 2, OCHO INTERRUPTORES DE CAJA MOLDEADA (30A) INSTANTANEOS y TOTALIZADOR (30 - 50 A REGULABLE) DE ACUERDO A DIAGRAMA UNIFILAR 480/277 V, 60 HZ, PROTECCION DPS TIPO I + II 80 kA Y ANALIZADOR DE MEDIDA CON PUERTO DE COMUNICACIÓN

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Suministro e instalación Tablero de circuitos con capacidad para 12 circuitos y espacio para totalizador.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

ALCANCE.

ENSAYOS A REALIZAR

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

MATERIALES.

- TABLERO DE DISTRIBUCION BT
- BREAKER INDUSTRIAL 30A, 240V/480V, 25/7.5 KA MERLI
- BREAKER INDUSTRIAL 50A, 240V/480V, 25/7.5 KA MERLI
- DPS CLASE I+II 80 KA
- ANALIZADOR DE RED LOVATO

EQUIPO.

HERRAMIENTA MENOR

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Unidad instalada

OTROS.

ITEM 10.1.3.6	TABLERO DE DISTRIBUCION TIPO SWITCHBOARD AUTOSOPORTADO DE12 CIRCUITOS, CUMPLIENDO CON ENSAYOS Y CERTIFICACIONES DE ACUERDO A NORMAS IEC 60429 - 1 E IEC 61439 1 y 2, CUATRO INTERRUPTORES DE CAJA MOLDEADA (80 - 100 A REGULABLES) y TOTALIZADOR (120 - 150 A REGULABLE) DE ACUERDO A DIAGRAMA UNIFILAR 480/277 V, 60 HZ, PROTECCION DPS TIPO I + II 80 kA Y ANALIZADOR DE MEDIDA CON PUERTO DE COMUNICACIÓN

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Suministro e instalación Tablero con capacidad para 9 circuitos, espacio para totalizador de 150 Amp.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

ALCANCE.

ENSAYOS A REALIZAR

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

MATERIALES.

- TABLERO DE DISTRIBUCION BT
- BREAKER INDUSTRIAL 80-100A, 240V/480V, 30/15 KA MERLI
- BREAKER INDUSTRIAL 150-200A 240/480V 85kA MERLIN GERIN
- DPS CLASE I+II 80 KA
- ANALIZADOR DE RED LOVATO

EQUIPO. HERRAMIENTA MENOR
DESPERDICIOS. Incluidos ☒ Sí ☐ No
MANO DE OBRA. Incluidos ☒ Sí ☐ No
REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.
MEDIDA Y FORMA DE PAGO. Unidad instalada
OTROS.

ITEM 10.1.3.7	BANDEJA PORTACABLE 50 CM TIPO SEMIPESADA, INCLUYE ACCESORIOS
UNIDAD DE MEDIDA: UN	
DESCRIPCIÓN. Suministro e instalación bandeja portacable 50 cm tipo semipesada, incluye accesorios	
ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.	
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.	
ALCANCE.	
ENSAYOS A REALIZAR	
TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.	
MATERIALES. • BANDEJA PORTACABLE 50 CM TIPO SEMIPESADA, INCLUYE ACCESORIOS	
EQUIPO.	

DESPERDICIOS. Incluidos ☒ Sí ☐ No
MANO DE OBRA. Incluidos ☒ Sí ☐ No
REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.
MEDIDA Y FORMA DE PAGO. Unidad instalada
OTROS.

10.1.4 OBRA CIVIL

ITEM 10.1.4.1	CAMARA CS 276 - CAMARA DOBLE PARA DUCTO DE 6"
UNIDAD DE MEDIDA: UN	
DESCRIPCIÓN. Este ítem consiste en el suministro y construcción de la caja doble de inspección para la distribución de redes eléctricas de baja y media tensión en zona NO Vehiculares.	
ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN. Verificar en sitio la ubicación de la caja, ya que se debe garantizar que no esté sobre accesos vehiculares, entradas a garajes o zonas de descargue de material.	
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN. Excavación según área de la caja. Para Canalización hasta 4” la profundidad de la caja será de 1,32 mt, tomada desde el piso hasta la base de la tapa, para canalización de 6”, la profundidad será de 1,70 mt y los muros laterales serán dobles. Mejoramiento de la base donde se iniciará la construcción de la caja, el suelo debe ser homogéneo y se podrá mejorar con un concreto de baja especificación cuando se encuentra muy húmedo. En la base de la caja, se deberá dejar un pozo de achique con las dimensiones especificadas en la norma (20cm x 20cm) y se deberá llenar con gravilla de rio. Las medidas de la caja deberán cumplir lo especificado en la Norma Codensa CS276. Los marcos y tapas deberán ser de proveedores homologados por Codensa. El marco será apoyado sobre el muro de ladrillo y fundido en concreto de 2500 psi.	
ALCANCE.	

ENSAYOS A REALIZAR

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

MATERIALES.

- RELLENO ZANJAS/POZOS CON PRODUCTOS EXCAVACIÓN
- MORTERO CEM. GRIS II/B-M 32,5 M-5/CEM M-40
- MARCO Y TAPAS CAJA INSPECCIÓN DOBLE CODENSA
- CONCRETO SIMPLE F'C=21 MPA / 3000 PSI / 210 KG/CM2
- LADRILLO TOLETE RECOCIDO 24X12X6 CM.

EQUIPO.

HERRAMIENTA MENOR

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

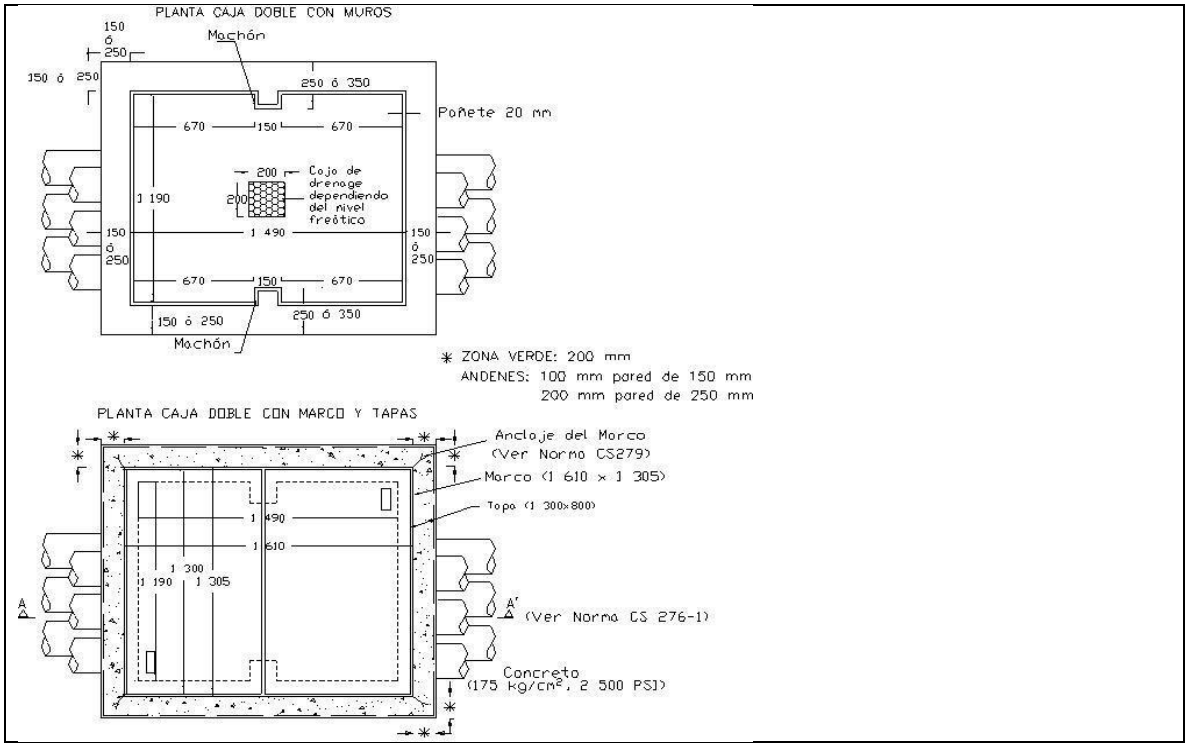
REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

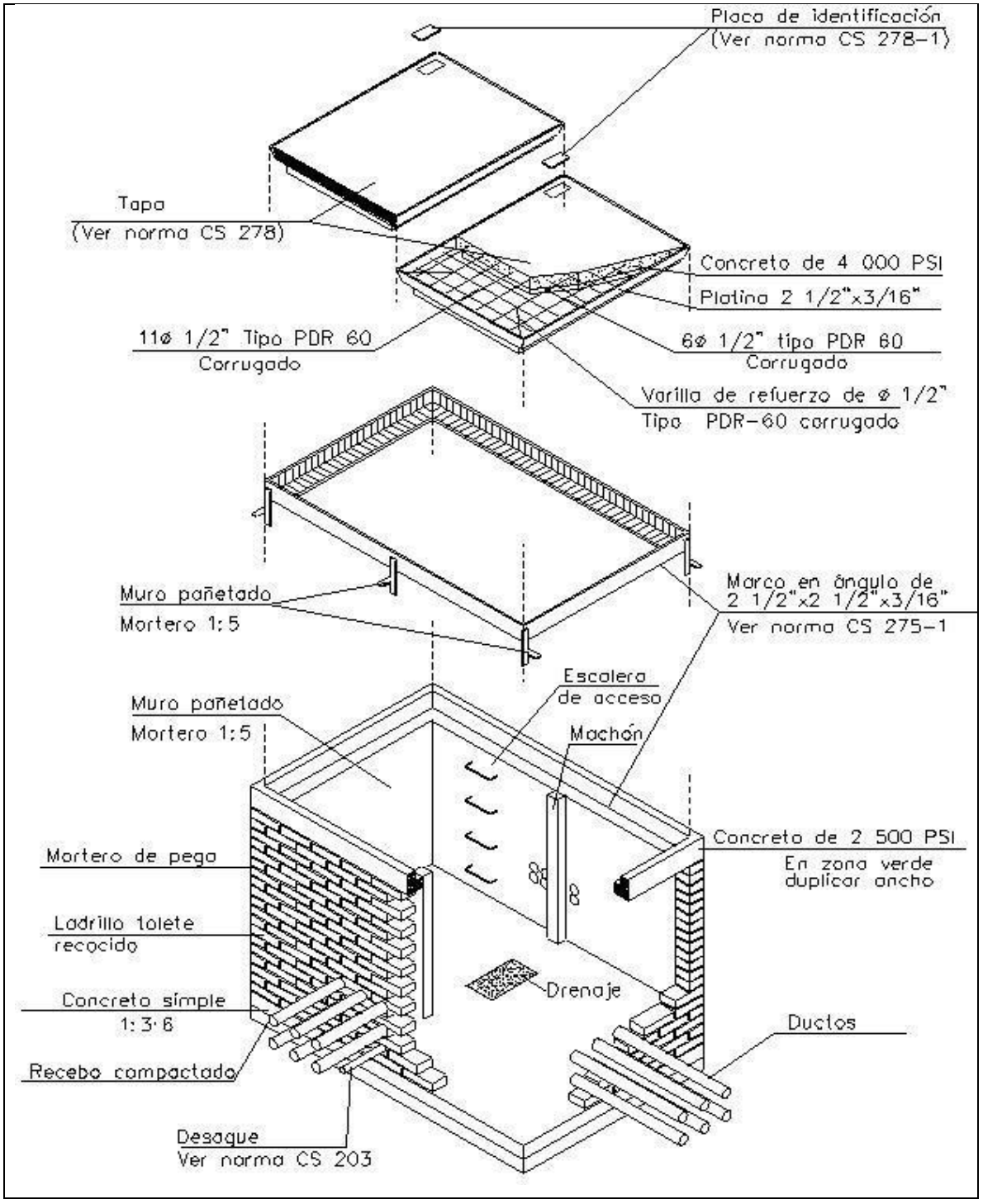
VER NORMA CODENSA CS276

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Se pagará por unidad terminada.

OTROS.


PLANTA CAJA DOBLE CON MUROS
150 ó 250
Machón
150 ó 250
250 ó 350
Poñete 20 mm
670
150
670
200
Cojo de drenage dependiendo del nivel freático
200
1 190
150 ó 250
1 490
150 ó 250
670
150
670
150 ó 250
250 ó 350
Machón
* ZONA VERDE: 200 mm
ANDENES: 100 mm pared de 150 mm
200 mm pared de 250 mm
PLANTA CAJA DOBLE CON MARCO Y TAPAS
Ancloje del Marco
(Ver Norma CS279)
Marco (1 610 x 1 305)
Topo (1 300x800)
1 490
1 610
1 300
1 190
1 305
A
A'
(Ver Norma CS 276-1)
Concreto
(175 kg/cm², 2 500 PSI)



ITEM 10.1.4.2	CAMARA CS 275 - SENCILLA
UNIDAD DE MEDIDA: UND	
DESCRIPCIÓN. Construcción caja sencilla CS 275 para redes de Baja tensión	

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Excavación y alistamiento de terreno para construcción.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Excavación.

Mejoramiento de la base.

Construcción muros perimetrales en ladrillo recocido.

Pañete muros.

Instalación marco y tapa.

ALCANCE.

ENSAYOS A REALIZAR

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

MATERIALES.

- LADRILLO RECOCIDO
- CEMENTO GRIS
- ARENA DE PEÑA
- MIXTO DE RIO
- TAPA SENCILLA EEB
- MARCO SENCILLO EEB

EQUIPO.

HERRAMIENTA MENOR

VOLQUETA 14 M3

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

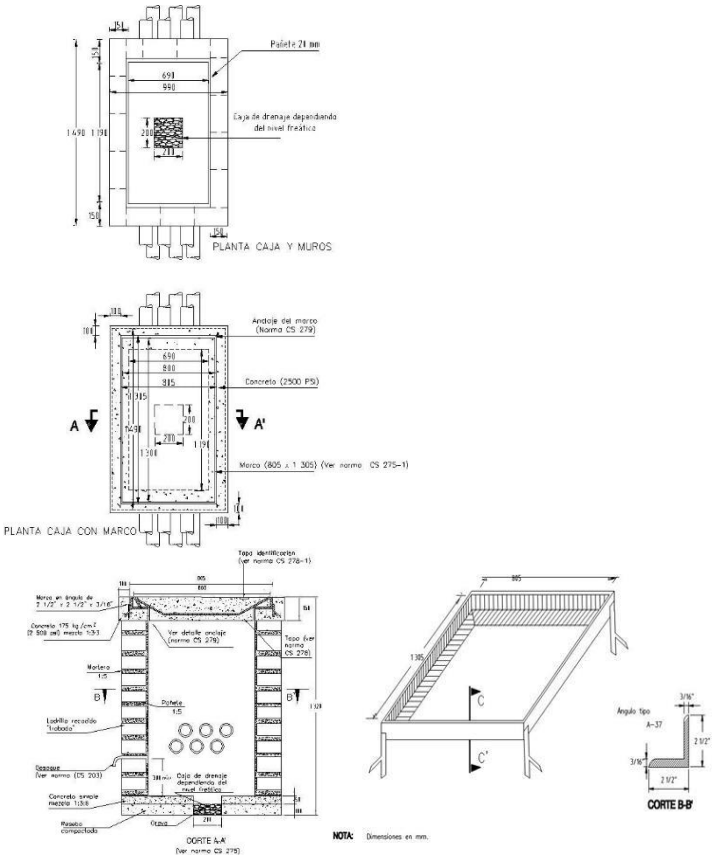
Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Unidad Construida.

OTROS.



ITEM 10.1.4.3	CONSTRUCCION OBRA CIVIL PARA SUBESTACION
UNIDAD DE MEDIDA: UND	
DESCRIPCIÓN.	
ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.	
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.	
ALCANCE.	

ENSAYOS A REALIZAR
TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.
MATERIALES.
EQUIPO.
DESPERDICIOS. Incluidos ☒ Sí ☐ No
MANO DE OBRA. Incluidos ☒ Sí ☐ No
REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.
MEDIDA Y FORMA DE PAGO.
OTROS.

ITEM 10.1.4.4	CERRAMIENTO SUBESTACION EN TUBO GALVANIZADO 2", CON MALLA ESLAVONADA DE 1 1/4". PUERTA.
UNIDAD DE MEDIDA: UN	
DESCRIPCIÓN.	
ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.	
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.	
ALCANCE.	

ENSAYOS A REALIZAR

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

MATERIALES.

- Tubo galvanizado 2”.
- Malla eslabonada de 1 1/4”

EQUIPO.

HERRAMIENTA MENOR

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

OTROS.

ITEM 10.1.4.5	SUMINISTRO E INSTALACION TUBOS Φ 6" PVC TIPO TDP PARA BANCO DUCTOS Φ 6"

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Suministro e instalación tubos ϕ 6" pvc , tipo TDP para banco ductos ϕ 6"

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

ALCANCE.

ENSAYOS A REALIZAR

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

MATERIALES.

- MALLA ESLABONADA CAL. 12" x 2"
- TUBO CONDUIT GALVANIZADA 2" + UNION
- ANTICORR. CROMATO DE ZINC AMAR
- PLATINA 1 ½" x 1/8"
- SOLDADURA
- AVISO "PELIGRO ALTA TENSIÓN" + AVISO DE RAYO
- ALAMBRE DE PUAS

EQUIPO.

HERRAMIENTA MENOR

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Unidad instalada.

OTROS.

ITEM 10.1.4.6	EXCAVACION Y CANALIZACION PARA BANCO DE DUCTOS 4x6" PVC, TIPO TDP AREAS NO PAVIMENTO (NO INCLUYE SUMINISTRO TUBOS PVC Φ 6") EN ZONA DE ANDEN CONCRETOS

UNIDAD DE MEDIDA: ML

DESCRIPCIÓN.

Excavación e instalación de banco de 4 ductos de 6” TDP, en zona de andén en concreto. Incluye excavación y reconstrucción del andén.

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

El ancho de las zanjas donde se instalan ductos deben estar de acuerdo con la disposición, diámetros y número de ductos según se indican en las Normas CS 207 a CS 221.

La profundidad de las zanjas tiene en cuenta los requerimientos de esfuerzos a que puedan estar sometidos los ductos según el sitio donde estén instalados. Ver Normas CS 207 a CS 221.

Si al hacer la excavación de la zanja se encuentra en el fondo, material de mala calidad como arcillas expansivas por ejemplo, se debe extraer y rellenar con recebo compactado en una profundidad de sobre excavación de 30 cm.

El fondo de la zanja debe ser uniforme y debe compactarse para evitar posibles pandeos de la canalización.

Los ductos más profundos deben descansar uniformemente sobre lechos nivelados y compactados. Se debe colocar una capa de arena de peña con un espesor mínimo de 4 cm en el fondo de la zanja.

Las uniones de ductos dentro del tendido de la ductería deben quedar traslapadas, nunca deben quedar una sobre otra. Los espacios entre ductos deben ser llenados exclusivamente con arena de peña compactada, libre de piedras.

Para mantener la separación entre ductos, se deben colocar estacas o guías de madera de mínimo 4 centímetros de espesor, a lado y lado de cada tramo de ducto y rellenar con arena de peña cada una de las filas de ductos instalados horizontalmente, para luego retirar las estacas.

Después de haber colocado una capa de 20 cm de material de relleno sobre la primera fila de ductos (la más superficial), se debe compactar el material con “vibro compactador manual“ o “pisón“ y así sucesivamente en capas de 15 cm hasta la superficie, donde aplique.

El relleno de las zanjas por encima de la arena que cubre los ductos, se hará según el caso en capas de materiales de la misma excavación o de materiales seleccionados y compactados, ver Normas CS 207 a CS 221.

La excavación se debe entibar cuando exista la posibilidad de derrumbes. Los entibados serán retirados cuando la excavación haya sido rellenada y compactada.

El tendido de los ductos se ha de efectuar lo más recto posible. En caso de cambio de dirección se debe construir una caja para tal efecto.

Al llegar a una de las cajas, los ductos deberán estar provistos de campanas para Ductos de PVC-TDP, o de boquillas terminales para ductos de acero galvanizado, ver Norma CS 205.

Los ductos de reserva deben taponarse a fin de mantenerlos libres de basura, tierra, etc. Ver tapones en Normas CS 201 y CS 201-1.

Como señal preventiva de presencia de ductos eléctricos instalados, se debe colocar a lo largo de la zanja a una profundidad de 50 cm de la superficie del relleno, la banda plástica especificada en la Norma CS273.

En terrenos planos los ductos se deben instalar con una pendiente del 3% entre cajas. En terrenos escarpados la ductería no debe tener una pendiente superior al 30%, ver Norma CS 282.

Se deben construir desagües en las cajas de inspección para acometidas de MT y BT, en la parte más baja de cada proyecto y donde se requiera. Los desagües deben construirse en tubería de 1½” a 2½” de diámetro y conectarse a la red de aguas lluvias de la vía.

Cuando la red de aguas lluvias se encuentre a nivel superior al piso de la cámara de inspección, se debe construir una cámara sencilla intermedia, en la cual la ductería y el drenaje tengan un nivel superior a la red de aguas lluvias.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Por encima del nivel superior de la cimentación de la ductería o tubería, hasta el nivel de la placa o acabado del andén, se debe colocar sub.-base granular SBG 4.

El recebo debe cumplir con las propiedades indicadas en el numeral 4 de esta norma. Se debe fundir la losa de concreto con una resistencia mínima de 28 días de fraguado de 175 kg/cm2, con un espesor igual o mayor a 0.08 m.

UB BASE GRANULAR SBG- 4:

• Relleno clasificado SBG- 4, deberá estar libre de terrones de arcilla, material orgánico, basuras, escombros u otros elementos objetables.

• El desgaste del material determinado mediante la Máquina de los Ángeles, no podrá ser superior al 50%

• El contenido de la materia orgánica debe ser inferior al dos por ciento 2%

• La fracción del material de relleno clasificado tipo SBG-4 deberá presentar un límite liquido menor del 25% y un índice de plasticidad menor de 6%

- RELLENO CLASIFICADO BG- 2

• Relleno clasificado BG- 2, deberá estar libre de terrones de arcilla, material orgánico, basuras, escombros u otros elementos objetables.

• El desgaste del material determinado mediante la Máquina de los Ángeles, no podrá ser superior al 45%

• La fracción del material de relleno clasificado tipo BG- 2 deberá presentar un límite liquido menor del 25% y un índice de plasticidad menor de 3%

- RELLENO CLASIFICADO B-0200:

• Relleno clasificado B-0200, deberá estar libre de terrones de arcilla, material orgánico, basuras, escombros u otros elementos objetables.

• El desgaste del material determinado mediante la Máquina de los Ángeles, no podrá ser superior al 50%

• El contenido de la materia orgánica debe ser inferior al dos por ciento 2%

• La fracción del material de relleno clasificado tipo B-0200 deberá presentar un límite liquido menor del 40% y un índice de plasticidad menor de 12%.

ALCANCE.

ENSAYOS A REALIZAR

BASE GRANULAR SBG- 4:

• El material se colocará y extenderá en capas no mayores de 0.20 m de espesor, medido antes de la compactación. El material se humedecerá si esto fuere necesario, hasta obtener un contenido de humedad cercano al óptimo y se compactará a un mínimo de 95% de la densidad máxima obtenida en el ensayo de Proctor modificado.

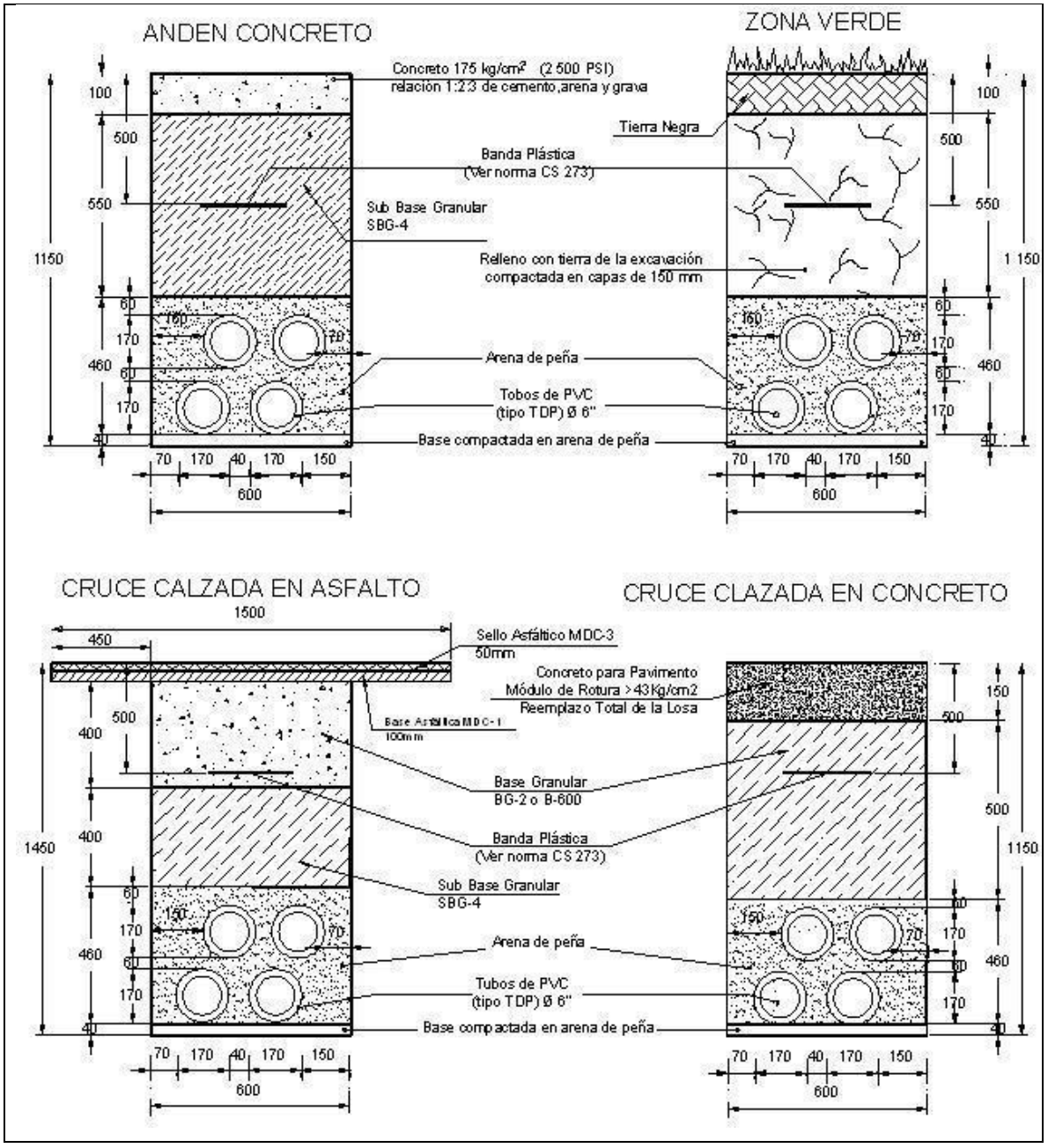
TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

MATERIALES.

ARENA DE PEÑA

•

EQUIPO. HERRAMIENTA MENOR VOLQUETA 14 M3
DESPERDICIOS. Incluidos ☒ Sí ☐ No
MANO DE OBRA. Incluidos ☒ Sí ☐ No
REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.
MEDIDA Y FORMA DE PAGO. Metro lineal instalado
OTROS.



10.1.5 SISTEMA PUESTA A TIERRA

ITEM 10.1.5.1	MALLA DE PUESTA A TIERRA
UNIDAD DE MEDIDA: ML	
DESCRIPCIÓN. Suministro e instalación cable desnudo No 2/0 AWG	

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

ALCANCE.

ENSAYOS A REALIZAR

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

MATERIALES.

- BORNA DE PONCHAR 2/0 AWG UN HUECO
- CABLE DESNUDO 2/0 AWG COBRE
- VARILLA COBRE-COBRE 5/8" x 2.40 MTS
- MOLDE SOLDA. EXOTER. CABxCAB.
- MOLDE SOLDA. EXOTER. VARILLA CABLE
- SOLDADURA THERMOWELD 150 GRAMOS

EQUIPO.

HERRAMIENTA MENOR

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

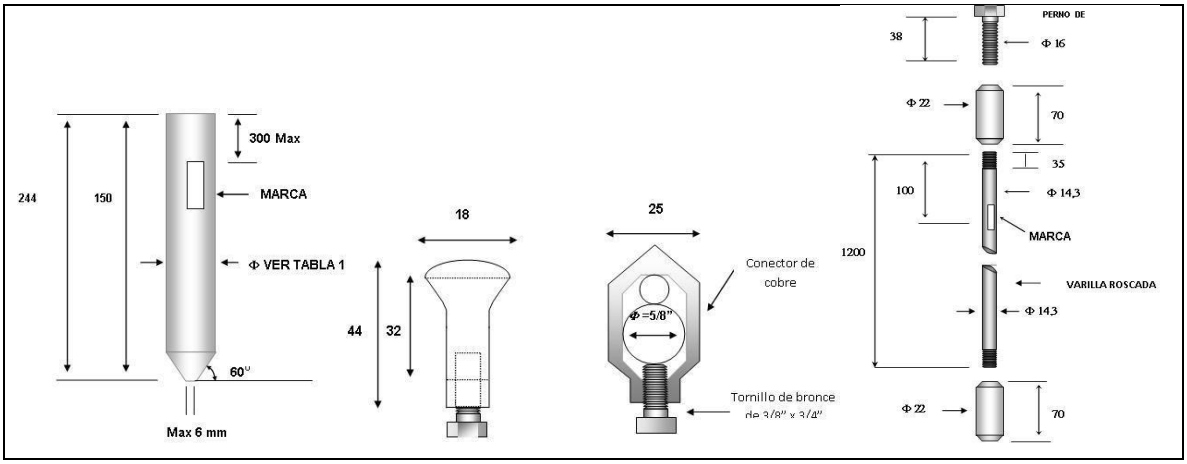
Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Metro lineal instalado en malla de puesta a tierra.

OTROS.



ITEM 10.1.5.2	CAJA PARA INSPECCION PUESTA A TIERRA

UNIDAD DE MEDIDA: UND

DESCRIPCIÓN.

Suministro y construcción caja AP280

ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.

Excavación de acuerdo a dimensiones de la caja

PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.

Excavación

Instalación Mampostería.

Pañete muros.

Instalación marco y tapa.

ALCANCE.

ENSAYOS A REALIZAR

TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.

MATERIALES.

- LADRILLO RECOCIDO
- CEMENTO GRIS
- ARENA DE PEÑA
- MIXTO DE RIO

- JUEGO (MARCO Y TAPA) 30 x 30 ORNAMENTAL.

EQUIPO.

HERRAMIENTA MENOR

DESPERDICIOS.

Incluidos ☒ Sí ☐ No

MANO DE OBRA.

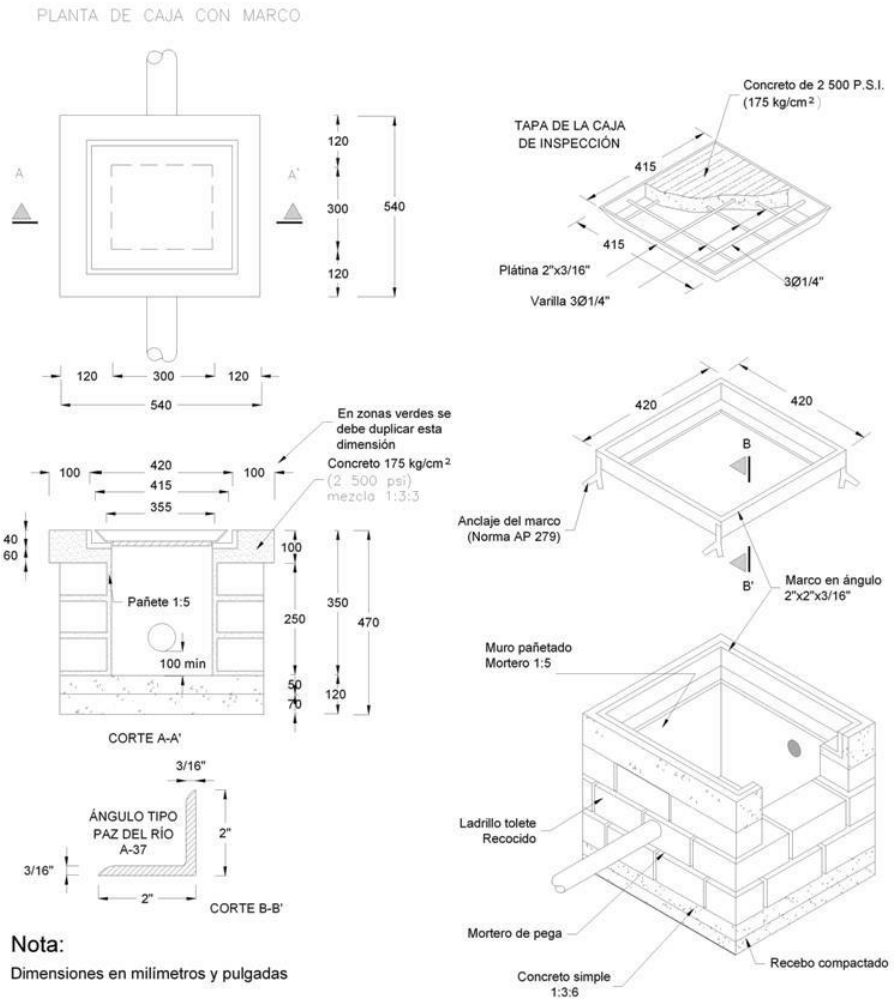
Incluidos ☒ Sí ☐ No

REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Unidad construida

OTROS.



Nota:

Dimensiones en milímetros y pulgadas

10.1.6 SISTEMA DE ILUMINACION

ITEM 10.1.6.1	SISTEMA DE ILUMINACION INTERIOR Y EXTERIOR TIPO LED PARA BOX CULVERT (PASO A DESNIVEL) ACORDE A ESPECIFICACIONES
UNIDAD DE MEDIDA: GL	
DESCRIPCIÓN. Suministro e instalación sistema de iluminación interior y exterior tipo led para box-culvert (paso a desnivel) acorde a especificaciones	
ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN.	
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN.	
ALCANCE.	
ENSAYOS A REALIZAR	
TOLERANCIAS PARA ACEPTACIÓN.	
MATERIALES. **LUMINARIA LED 150 W PARA TUNEL IP66 CON DPS Y ACCESORIOS** **TUBERIA EMT 1" CON ACCESORIOS DE FIJACION** **CABLEADO THWN 600 V ACORDE DISEÑO** •	
EQUIPO. HERRAMIENTA MENOR	
DESPERDICIOS. Incluidos ☒ Sí ☐ No	
MANO DE OBRA. Incluidos ☒ Sí ☐ No	
REFERENCIAS Y OTRAS NORMAS O ESPECIFICACIONES.	

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Metro lineal instalado en malla de puesta a tierra.

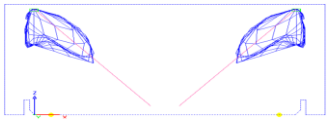
OTROS.

De acuerdo a las condiciones iniciales del Túnel y las indicadas en el documento, la recomendación para iluminar el deprimido es la siguiente:

Si el L20 es de 3000 cd/m², y la velocidad de circulación es de 60 km/h, se tendría la siguiente recomendación para la luminancia de Umbral:

Speed (km/h)	k = L_{th} / L_{20}
<= 60 km/h	0,05
80 km/h	0,06
120 km/h	0,10

Quiere decir, que la luminancia dentro del túnel es del 5% comparada con el exterior, en este caso 150 cd/m². Así mismo, debido a su corta longitud y a que la salida es totalmente visible, se puede aplicar el 50% de esta recomendación. Esto nos da un nivel target final de 75 cd/m².



Este nivel podría ser alcanzado con 90 luminarias, TMBt de 153W, por cada sentido de circulación.

Para el caso nocturno, es necesario conocer la clasificación RETILAP de la vía, y así ubicar otro set de luminarias, preferiblemente en un circuito aparte, que se enciendan solamente durante la noche y otorguen el nivel (diría que alrededor de 1.5 cd/m²).