



SEAPI - UNAH

**SECRETARÍA EJECUTIVA DE ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DE
INFRAESTRUCTURA- SEAPI-UNAH**



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PROYECTO:

**PAVIMENTACIÓN ESTACIONAMIENTO PRINCIPAL
DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DEL
LITORAL PACÍFICO UNAH-CURLP**

FINANCIAMIENTO: FONDOS NACIONALES

ÍNDICE GENERAL

1.	TRAZADO Y MARCADO.....	3
2.	EXCAVACION Y BOTADO DE MATERIAL COMUN NO CLASIFICADO.....	3
3.	ESCARIFICADO CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE	4
4.	SUBBASE DE MATERIAL SELECTO COMPACTADO CBR 30%.....	5
5.	SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO HIDRAULICO, 4000 PSI e= 0.125 m	6
6.	CORTE y SELLO DE JUNTAS.....	13
7.	ACERO DE REFUERZO GRADO 40.....	14
8.	BORDILLO DE CONCRETO PARAMENTO VERTICAL 15 x 15 CMS F’c 4000 Psi.....	15
9.	TOPELLANTAS	16
10.	PRUEBA DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO.....	17
11.	ACERA DE CONCRETO F’C= 4000 Psi E= 0.10 M.....	18
12.	MATERIAL SELECTO COMPACTADO PARA ACERA e= 0.10 m	18
13.	TRAGANTE CON PARRILLA	19
14.	SEÑALIZACION PINTURA TERMOPLÁSTICA.....	20
15.	ENGRAMADO O CESPED	22
16.	LIMPIEZA FINAL.....	24
17.	BODEGA	24
18.	ROTULO.....	24
19.	ENERGÍA ELÉCTRICA.....	25

ESPECIFICACIONES Y CONDICIONES DE CUMPLIMIENTO

PAVIMENTACIÓN ESTACIONAMIENTO PRINCIPAL DEL CENTRO REGIONAL UNIVERSITARIO DEL LITORAL PACÍFICO UNAH-CURLP

Las siguientes Especificaciones Especiales cubren el alcance de los trabajos a efectuarse en el proyecto. Cualquier aspecto o concepto no contemplado en las mismas se ceñirá a lo establecido en las **Especificaciones Generales de Carreteras de la Dirección General de Carreteras de la Secretaría de Infraestructura y Transporte (SIT) vigentes.**

ESPECIFICACIONES

1. TRAZADO Y MARCADO.

UNIDAD: M²

Consiste en el trazado y marcado con equipo topográfico haciendo uso del tránsito y nivel o estación total. El área donde se construirá el Estacionamiento con concreto hidráulico, etc., deberá estar limpio, retirados los escombros y cualquier otro elemento que interfiera en el desarrollo de la actividad. El replanteo se inicia con la ubicación de un punto de referencia externo a la construcción, para luego localizar ejes y puntos que definan las secciones del estacionamiento a construir.

MEDICION: La cantidad a pagarse por trazado y marcado, será por metro cuadrado medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

2. EXCAVACION Y BOTADO DE MATERIAL COMUN NO CLASIFICADO

UNIDAD: M³

Se entenderá por Excavación y Botado de Material Común al proceso de excavar y retirar los volúmenes del material existente en un espesor de 30 centímetros. La excavación será ejecutada de acuerdo a las dimensiones, cotas, niveles y pendientes indicadas en los planos del proyecto. El material excavado, será botado a una distancia de 4 kilómetros o en el sitio que indique el supervisor. Para efecto de estimación de costos deberá considerarse la distancia de botado de material de 4 Kms.

Durante los trabajos de excavación, el estacionamiento y demás partes de la obra en construcción deberán tener asegurado su correcto desagüe en todo momento, por lo que el Contratista deberá coordinar sus operaciones de modo que se construyan los canales provisionales y demás excavaciones correspondientes a los desagües.

Todos los materiales aptos, producto de las excavaciones, serán utilizados, en la medida de lo posible, en el lugar de la obra indicado por el Supervisor. Todos los productos de la excavación que no sean utilizados, previo a su botado, serán dispuestos en forma conveniente en lugares aprobados por el Supervisor. Los depósitos de materiales deberán tener apariencia ordenada y no dar lugar a perjuicios en propiedades vecinas ni alterar el paisaje.

CONSIDERACIONES PARA EL ANALISIS DE COSTO:

El espesor máximo de excavación será el indicado en los planos y por la Supervisión. Esta actividad requiere de mano de obra no calificada, calificada, maquinaria y equipo.

MEDICION: La cantidad a pagarse por Excavación y botado de Material Común no Clasificado, será el número de metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, maquinaria, equipo, herramientas, combustible y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

3. ESCARIFICADO CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE

UNIDAD: M²

Estos trabajos consistirán en la debida preparación de la subrasante, se deberá escarificar a un espesor de 15 cms, humedecer el material, conformar y compactar al 95% del proctor modificado; con el propósito de preparar la subrasante para luego tender la sub-base de material granular compactado. El material será humedecido (sin formar lodo) y compactado con compactadora de rodillo iniciando desde los bordes al centro de la sección y manteniendo traslapes continuos en los sitios compactados.

CONSIDERACIONES PARA EL ANÁLISIS DE COSTO:

Este trabajo de escarificado, conformación y compactación de la sub rasante requiere de Mano de Obra calificada maquinaria y equipo tales como tanque de agua, motoniveladora y compactadora de rodillo vibratorio.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO

MEDICION: La cantidad a pagarse por escarificado, conformación y compactación de la sub rasante será en m² medida en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, maquinaria, equipo, herramientas, combustible y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

El costo del agua y su acarreo para la ejecución de esta actividad, deberá ser considerado por el Contratista en el precio unitario del concepto.

4. SUBBASE DE MATERIAL SELECTO COMPACTADO CBR 30%.

UNIDAD: M³

Este trabajo consiste en el suministro, conformado y compactado al 95% del Proctor Modificado del material selecto sobre una subrasante previamente preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto o establecidos por el Supervisor, este material selecto deberá cumplir con al menos un CBR de 30% y estar dentro de la granulometría estipulada para “Bases en Pavimentos Asfálticos”.

Malla		Porcentaje que pasa
Abertura mm	Designación	
37,5	1½"	100
25	1"	70 - 100
19	¾"	60 - 100
9,5	⅜"	40 - 100
4,75	Nº4	30 - 80
2	Nº10	21 - 60
0,85	Nº20	13 - 44
0,425	Nº40	8 - 31
0,25	Nº60	5 - 23
0,15	Nº100	3 - 17
0,075	Nº200	0 - 10

Conservación

Si después de aceptada la sub base de material selecto, el Contratista demora por cualquier motivo la construcción del pavimento de concreto hidráulico, deberá reparar, a su costo, todos los daños en la sub base y restablecer el mismo estado en que se aceptó.

MEDICION: La cantidad a pagarse por sub-base será el número de metros cúbicos conformados y compactados medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de mano de obra, maquinaria, equipo, herramientas y operaciones conexas en el mezclado, conformación y compactado de los trabajos descritos en esta especificación. Se debe considerar en el costo el transporte del material de una distancia de 4 kilómetros de la obra

El costo del acarreo del agua para la ejecución de esta actividad, deberá ser considerado por el Contratista en el precio unitario del concepto.

5. SUMINISTRO Y COLOCACION DE CONCRETO HIDRAULICO. 4000 PSI e= 0.125 m

UNIDAD M³

Descripción: Este trabajo consiste en el suministro, transporte y colocación de concreto hidráulico aprobado sobre una superficie preparada, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos del proyecto o establecidos por el Supervisor.

Materiales: El Contratista, con la debida anticipación someterá a la aprobación del Supervisor la calidad de los materiales:

- a) **Cemento:** El cemento a emplearse será Portland gris tipo I el cual, deberá llegar al sitio de la construcción en sus envases originales y enteros. El tiempo que, el cemento este almacenado será no mayor de dos (2) semanas y, el que se encuentre almacenado en malas condiciones, podrá ser rechazado por el Supervisor sin necesidad de previa prueba de calidad.
- b) **Arena y Grava:** Deberán ser agregados limpios, libres de impurezas orgánicas, arcilla, limos, etc.
- c) **Aqua:** El agua a utilizarse debe ser limpia, fresca, no dura y libre de materiales
- d) **Aditivos para el Concreto:** El uso de aditivos para el concreto con, el objeto de mejorar su calidad o de regular su fraguado o peso, deberá ser aprobado por el Supervisor.

Códigos.

Los materiales para el concreto y los métodos de construcción deben cumplir con los requisitos establecidos en la última revisión de las normas del "American Concrete Institute (ACI)", y de la "American Society for Testing and Material (ASTM)"

Dosificación: La dosificación puede estar basada sobre un predeterminado contenido de cemento o una resistencia mínima del proyecto.

- a) ***Mezcla basada en resistencia mínima.*** La fórmula aprobada de la mezcla será usada para determinar las proporciones de los materiales necesarios para producir un hormigón trabajable que tenga un asentamiento de entre 12 mm. y 75 mm. La mezcla deberá dar lugar a un concreto que tenga resistencia a la flexión a los 14 días, de no menos de 39 kilos por cm² cuando sea ensayado utilizando la AASHTO T97 y 46 kilogramos por cm² cuando sea ensayado utilizando la AASHTO T177, y una resistencia a la comprensión de **4000 Psi** para losa de estacionamiento, para la fundición de bordillos y aceras cuando sea ensayado utilizando la AASHTO T22.
- b) ***Mezcla propuesta por el Contratista.*** Si así se especifica, una fórmula de muestra será propuesta para su aprobación por el Contratista utilizando proporciones de los materiales incluyendo aditivos, que provean un hormigón trabajable que cumpla las propiedades especificadas, incluyendo resistencia mínima, contenido máximo de agua, consistencia y granulometría de los agregados. La información incluirá el origen del agregado grueso, la cantidad y tipo del cemento utilizado y la cantidad neta de agua utilizada en la mezcla previamente diseñada. Con una anticipación de por lo menos treinta días respecto a la producción del hormigón deberá proveerse una fórmula de trabajo para la mezcla, respaldada por la información de ensayos de laboratorio, junto con las muestras e información de los lugares de origen de los componentes, a fin de que sean sometidos a ensayos y posterior aprobación por parte de la Supervisión. Cuando la fórmula de la

mezcla sea aprobada para su uso, el contenido de cemento en kilos por m³, la máxima relación agua-cemento en litros de agua por m³, la máxima relación agua cemento en litros de agua por bolsa de cemento y la consistencia de la mezcla deberán ser establecidas en dicha fórmula.

Equipo: Antes de comenzar con las operaciones de pavimentación, todos los equipos y herramientas necesarios para la preparación de la Subrasante, dosificación, pavimentación, terminación y operaciones de curado, deberán estar en el lugar del proyecto.

El equipo estará adecuadamente ajustado y en buenas condiciones mecánicas, y aquel equipo que a criterio de la Supervisión no esté en forma de producir un hormigón de la calidad especificada, deberá ser ajustado, reparado o remplazado.

a. Mezcladoras. El hormigón puede ser mezclado totalmente en una planta central o parcialmente mezclado en la misma y utilizar camiones mezcladores para complementar el mezclado.

Una placa del fabricante deberá mostrar la capacidad del mezclador en términos de volumen de hormigón mezclado, y la velocidad recomendada del tambor mezclador o de las paletas deberán figurar en un lugar visible del mezclador.

b. Planta central. Las mezcladoras deberán combinar los agregados, el cemento y el agua en forma tal de obtener una masa uniforme y eficazmente mezclada, dentro del período de mezcla especificado y permitir la descarga de la mezcla sin segregación. La mezcladora estará equipada con un sistema de medición que permita automáticamente trabar una palanca de descarga luego de que el tambor ha sido completamente cargado y libere esta palanca al finalizar el período de mezcla; estará este sistema equipado también con una campanilla u otro dispositivo que produzca una señal claramente audible cada vez que la traba haya sido liberada. Si el sistema de control de tiempo fallara, la mezcladora podría ser utilizada el resto del día, mientras se efectúe la reparación correspondiente, procurando que cada pastón sea mezclado durante 90 segundos y que se obtenga un concreto de buena calidad. La mezcladora estará equipada con un contador de confianza para registrar la cantidad de pastones mezclados.

c. Camiones mezcladores y camiones agitadores. Los camiones mezcladores para el mezclado y el transporte del hormigón y los camiones agitadores para el transporte del hormigón mezclado en planta central deberá satisfacer la AASHTO N15.

d. Vibradores. Los vibradores a emplear para obtener la consolidación del hormigón en todo el ancho entre moldes, deberán ser del tipo superficial a batea (recomendando que este tipo de vibrador superficial se utilice en pavimentos con espesores no mayores de 20 cm.) o del tipo interno, bien sea con tubo sumergido o de cabeza vibratoria múltiple. La frecuencia de los vibradores superficiales no será menor de 3,500 impulsos por minuto y la frecuencia para los vibradores sumergidos será de 5,000 impulsos para los vibradores de tubo y no menor de 7,000 impulsos por minuto para los de cabeza vibradora. Cuando se utilicen vibradores interiores de tipo cabeza múltiple, en proximidades de los moldes la frecuencia no será menor que 3,500 impulsos por minuto.

e. Aserrado del hormigón. Se dispondrá de suficientes equipos de aserrado que permitan aserrar las juntas en las dimensiones requeridas y con la velocidad necesaria

f. Moldes. Los moldes laterales rectos deberán ser metálicos con un espesor no menor a 5mm. y provistos en tramos no menores de 3m. de longitud. Los moldes deberán tener una altura igual al espesor de bordes especificado para el pavimento, sin juntas horizontales, y una base con ancho tal que sea igual a la altura del molde. El borde superior del molde no tendrá desviaciones respecto a un plano horizontal en más de 3mm. en 3m. y su cara no tendrá variaciones de más de 6mm. en 3m. Los moldes deberán poseer un diseño tal que permita el

anclaje adecuado de los extremos de una sección con otra, que aseguren una resistencia adecuada al pasaje del equipo de pavimentación.

➤ **Colocación de los moldes.**

La superficie de apoyo de los moldes será compactada en toda la longitud del molde en contacto con la Subrasante; todas las irregularidades encontradas por debajo de la cota establecida deberán ser rellenadas y cuidadosamente compactadas para enrasar con la subrasante o la capa de base, mediante la colocación del material en capas de 10mm. o menos, a una distancia de 40 cm. a cada costado de la base del molde. Todas las imperfecciones o variaciones por arriba de la Subrasante o base serán corregidas mediante apisonado o recorte según fuere necesario. Los moldes serán colocados con la suficiente anticipación a la colocación del hormigón en forma de permitir tener el tiempo suficiente para verificar la alineación y nivelación y permitir una operación de colocación del hormigón satisfactoriamente continua. Luego de la colocación de los moldes, la rasante será cuidadosamente apisonada por afuera y por adentro de los bordes de la base de los moldes; los moldes serán estaquillados en el lugar con no menos de tres espigas para cada tramo de 3m; una espiga estará colocada a cada lado de cada unión. Los tramos de moldes serán ajustadamente apretados en forma de impedir su libertad de movimiento en cualquier dirección y no podrán desviarse de una línea verdadera en más de 6mm. en cada uno de sus puntos. Los moldes serán colocados en forma tal de soportar el impacto y la vibración del equipo de consolidación y acabado sin que se produzcan deflexiones o asentamientos visibles. Los moldes serán limpiados y revestidos con sustancias adecuadas o bien aceitados antes de la colocación del hormigón. El alineamiento y nivelación de los moldes será chequeado y las correcciones se harán, en caso necesario, inmediatamente antes de la colocación del hormigón; cuando algún molde haya sido alterado en su ubicación o cuando algún punto de la rasante se haya vuelto inestable, el molde será recolocado y vuelto a verificar.

➤ **Colocación del hormigón.**

El hormigón será colocado con una cantidad mínima de manejo. Los camiones agitadores, o unidades de transporte no agitadoras que no sean capaces de descargar hormigón sin segregación, deberán ser descargados dentro de un mecanismo colocador que lo distribuya mecánicamente. La colocación del hormigón será continua entre juntas transversales sin el empleo de entablonados de contención intermedia. La distribución manual será realizada con palas y no se permitirá el uso del rastrillo; los trabajadores no caminarán sobre el hormigón fresco con calzado que esté sucio con tierra o con sustancias extrañas. No se operarán equipos mecánicos sobre un carril previamente construido del pavimento hasta que se haya obtenido en el mismo la resistencia especificada para el hormigón a los catorce días. Si sobre los carriles existentes circularan solamente equipos de acabado, se podrán pavimentar las losas adyacentes siempre que el hormigón de los carriles existentes haya alcanzado una resistencia a la flexión de 35 kilos por cm² ensayadas utilizando el AASHTO T97. Los materiales componentes del hormigón que puedan caer o se introduzcan en la superficie de una losa terminada deberán ser removidos inmediatamente sin producir daño a la losa.

➤ **Control de Temperatura en el Concreto**

El control de la temperatura se hará insertando un tubo de PVC de ½" hasta una profundidad de medio espesor de la losa en el cual se tomará la temperatura del concreto, mediante termómetros especiales según la norma ASTM C-1064-01, debiendo mantenerse la

temperatura del concreto al momento del colocado entre 10 y 32 grados Celsius.

El curado con antisol debe iniciarse inmediatamente después del acabado final para evitar que se seque la superficie. En caso que la temperatura no se pueda mantener menor a 32 grados Celsius se recomienda mantener inundada la superficie con agua al menos durante 7 días ininterrumpidos.

➤ **Limitaciones del mezclado.**

El hormigón no será mezclado, colocado o acabado si no existe suficiente luz natural o un sistema adecuado de iluminación artificial.

La temperatura del hormigón mezclado, al momento de su colocación no será inferior a los 10 grados ni excederá de los 32 grados centígrados.

➤ **Nivelado del hormigón y colocación de refuerzos.**

El hormigón será nivelado de acuerdo a la sección transversal indicada en los planos. Cuando el pavimento de hormigón sea colocado en dos capas, la capa inferior será nivelada y consolidada al ancho, largo y espesor requerido para colocar la capa de tejido o de malla de refuerzo directamente sobre el hormigón en su posición final y sin manipuleo posterior; si la capa superior no ha sido colocada dentro de los 30 minutos, la capa inferior será removida y reemplazada con concreto fresco a cargo del Contratista. Cuando el pavimento de hormigón sea colocado en una sola capa, el acero de refuerzo puede ser posicionado por delante de la colocación del hormigón o mediante métodos mecánicos luego que el hormigón de consistencia plástica haya sido desparramado. Las varillas de refuerzo que presenten aceite, pintura, grasa, defectos de laminado, oxidación suelta o de mucho espesor, u otros materiales extraños, será limpiada o no se permitirá su uso en el trabajo.

➤ **Enrasado final, compactación y acabado.**

1. *Secuencia.* La secuencia de operaciones será la siguiente: enrasado, compactación, flotación, remoción de la lechada sobrante, emparejamiento y acabado final de la superficie. Se deberán proveer puentes de trabajo o elementos similares que permitan el acceso a la superficie del pavimento para las operaciones de acabado, emparejamiento y realización de correcciones en caso de que fuera necesario. No se permitirá el añadido de agua superficial al hormigón para lograr su acabado.
2. *Acabado en las juntas:* El hormigón próximo a las juntas será compactado o firmemente colocado, sin que se presenten vacíos o segregación contra el material de la junta, bajo y alrededor de todos los elementos de transferencia de cargas, unidades de ensambles para juntas y todo otro elemento que deba quedar incorporado dentro del pavimento; el hormigón próximo a las juntas será mecánicamente vibrado.
3. *Acabado a máquina*
 - a. Método no vibratorio. Inmediatamente después de que el hormigón sea distribuido o desparramado deberá ser perfilado y repasado por la máquina acabadora. La máquina deberá desplazarse sobre cada área del pavimento tantas veces y en tantos intervalos como sea necesario para proveer una adecuada compactación y dejar una superficie de textura uniforme; deberán evitarse excesivas operaciones de acabado sobre áreas determinadas. Durante el primer paso de la máquina acabadora, una cresta uniforme de hormigón deberá ser mantenida por delante del escantillón en toda su longitud.
 - b. Método vibratorio. Los vibradores cuya acción sea en el ancho total del pavimento de la losa de hormigón. Si no es posible obtener una satisfactoria compactación del

hormigón mediante el método vibratorio en las zonas de juntas a lo largo de los moldes en cercanías de estructuras y a lo largo y a lo ancho de todo el pavimento, deberán proveerse otros equipos y métodos que satisfagan las especificaciones correspondientes.

4. *Acabado a mano.*

Los métodos de acabado a mano serán utilizados únicamente bajo las siguientes condiciones:

- a. En el caso de que el equipo mecánico quede inutilizado, se suspenderá la colocación del hormigón y aquél que ya haya sido depositado sobre la rasante será terminado a mano.
- b. En zonas angostas o de dimensiones irregulares que no puedan ser terminadas con equipos mecánicos. El hormigón será enrasado con una enrasadora portátil adecuada. Una segunda enrasadora portátil deberá utilizarse para enrasar la capa inferior del hormigón en el caso de estar utilizándose acero de refuerzo. El escantillón para la superficie deberá ser como mínimo, 60 cm. más largo que el ancho máximo de la losa, superficialmente rígido para mantener su forma y estar construido de metal o de otro material reforzado con metal; la compactación se realizará mediante un vibrador manual. El escantillón será desplazado hacia delante sobre los moldes con un movimiento combinado longitudinal-transversal con una resultante en la dirección del trabajo, avanzando sin levantar ninguno de los extremos que están apoyados sobre los moldes laterales. Este proceso de enrasado deberá ser repetido hasta que la superficie presente una textura uniforme, libre de zona porosas, concordante con la sección transversal y a la rasante.

5. *Correcciones de la superficie.*

Después de que el enrasado ha sido completado y toda la lechada del agua en exceso removida, deberán ser corregidas las irregularidades que permanezcan en la superficie del pavimento mientras éste se encuentre en estado plástico. Las depresiones deberán ser rellenadas, enrasadas, consolidadas y vueltas a cavar; las zonas que hayan quedado altas serán rebajadas y rehechas. La superficie a través de las juntas deberá llevarse a una lisura acorde con las especificaciones. Se deberá continuar con las correcciones de la superficie hasta que el total de la misma quede libre de irregularidades y la losa se mantenga dentro de las tolerancias aceptadas para su sección transversal, superficie y a nivel.

6. *Acabado final.*

La superficie será texturizada mediante cepillo, cinta acabado de arrastre o equipo que provoquen ranuras transversales en el hormigón plástico, luego de que la película de agua haya desaparecido; el texturizado será completado mientras el hormigón esté en estado plástico sin provocar arrastres en la superficie, y la superficie texturizada acabada estará libre de zonas ásperas y porosas irregularidades y depresiones. El texturizado se completará mediante uno de los siguientes métodos especificados:

a. Textura final utilizando cepillo.

El cepillo será manejado desde el centro al borde del pavimento con movimientos contiguos efectuados con una ligera superposición de los mismos. La operación de cepillado producirá un arrugamiento en la superficie que será uniforme en aspecto y tendrá un espesor aproximado de un milímetro y medio. Si se obtuvieran de esta manera resultados satisfactorios, este método puede remplazar al barrido mecánico.

b. Bordes en moldes y juntas.

Después del acabado final los bordes del pavimento a lo largo de cada lado de cada

losa y a cada lado de las juntas de expansión transversales, juntas formadas, juntas transversales de construcción, y juntas de construcción de emergencia, deberán ser retocados con una herramienta, y redondeadas al radio requerido en el Contrato. Esta operación deberá producir un redondeado bien definido y continuo, obteniéndose un acabado de hormigón liso y denso. La superficie de la losa no deberá ser perjudicada por la inclinación de la herramienta durante su uso; las marcas de las herramientas sobre las losas adyacentes a las juntas deberán ser eliminadas. El radio de curvatura de las esquinas de la losa no será modificado y se tendrá especial cuidado en remover completamente el hormigón que haya podido quedar sobre el rellenador de la junta. Todas las juntas deberán ser controladas con un escantillón, antes de que el hormigón haya fraguado, y se deberá efectuar la corrección correspondiente si un costado de la junta hubiese quedado más alto o más bajo que las losas adyacentes.

➤ **Curado.**

Inmediatamente después de completada la operación de acabado, la superficie del hormigón recientemente colocado deberá ser curada sin producir daños al mismo. La imposibilidad de proveer agua al curado será causa de inmediata suspensión de las operaciones de hormigonado. El hormigón no podrá estar expuesto a la intemperie por más de 30 minutos entre distintas etapas de curado o durante el período de curado la aplicación de agua a la superficie será solamente utilizada como una cura interina y excepcional y será efectuada mediante el rociado de agua en forma de neblina y se utilizará únicamente hasta que el método de curado definitivo sea utilizado. Las superficies y bordes del pavimento serán rociados uniformemente con un compuesto curador con pigmento blanco, inmediatamente luego del acabado y antes de que el hormigón haya fraguado. Si el pavimento ha sido curado inicialmente con esteras, el compuesto curador será aplicado en la cantidad indicada en las especificaciones o recomendadas por el Ingeniero Supervisor, siendo un valor estimado del mismo el de 0,3 de litro por m² y se aplicará utilizando un pulverizador mecánico que provoque una atomización total del líquido, el que estará equipado con un tanque agitador y una defensa contra el viento. Durante la aplicación el compuesto deberá ser continuamente agitado en forma mecánica y mantener un grado óptimo de mezclado, de manera tal que el pigmento esté uniformemente disperso en el líquido. El compuesto curador formará una película que deberá endurecer dentro de los 30 minutos después de aplicado. La película que se deteriore dentro de las 72 horas, luego de ser aplicada, deberá ser inmediatamente reparada mediante el agregado de una cantidad adicional de compuesto curador; luego de retirar los moldes laterales, se deberá aplicar en forma inmediata el compuesto curador en los bordes expuestos, en la cantidad especificada. Se recomienda Sika antisol o similar.

➤ **Retiro de los moldes.**

Los moldes no serán retirados hasta que hayan transcurrido por lo menos doce horas desde la colocación del hormigón y su retiro se efectuará sin causar daño al mismo. Las zonas en los bordes donde se presenten daños en el pavimento o texturas del tipo panal de abejas deberán ser reparadas utilizando mortero fresco.

Luego del retiro de los moldes se deberá aplicar un curado final, inmediatamente, sobre las superficies expuestas.

➤ **Reparación de losas de pavimento defectuosas.**

Losas rotas, fisuras erráticas, juntas de contracción ineficientes cercanas a la fisura, y desprendimientos a lo largo de juntas y fisuras, serán remplazadas o reparadas antes de completar el sellado de juntas. Las losas de pavimento que contengan fisuras múltiples a través del espesor total de la misma que separen a la losa en tres o más partes deberán ser removidas y remplazadas. Losas de pavimento que presente una fisura única, en forma diagonal, que intercepte a las juntas transversales y longitudinales dentro de un tercio del ancho y largo de la losa, desde la esquina, serán reparadas mediante el remplazo de la porción menor de la losa, que quede a un costado de la fisura. Las grietas erráticas que penetren en el espesor total del pavimento deberán ser ranuradas y selladas; la parte superior de la fisura será ranurada en un espesor mínimo de 20 mm. y en un ancho, no menor de 9 mm. ni mayor de 15, mediante una máquina acanaladora o ranuradora. La máquina ranuradora será capaz de seguir la huella de la fisura ensanchando la parte superior de la misma a la sección requerida sin descascarar o dañar el hormigón. El hormigón suelto y fracturado será removido y la ranura cuidadosamente limpiada y sellada. Las grietas erráticas que sean estrechas y no penetren en el espesor total del pavimento deberán ser dejadas en el estado en que se las encontró; la profundidad de la fisura será determinada mediante una inspección de los testigos perforados a costa del Contratista.

Cuando una grieta errática transversal termine en, o cruce una junta de contracción transversal, la parte no fisurada de la junta será sellada con un mortero con resina de epoxi y la ranura será corregida y sellada. Cuando una fisura o grieta errática transversal corra paralela a una junta de contracción del proyecto y esté a una distancia igual o menor a un metro cincuenta de la junta, la fisura será rectificada y sellada y la junta se rellenará con un mortero con resina de epoxi; cuando la fisura transversal errática esté a más de un metro cincuenta de la junta de contracción más próxima a ella del pavimento, la junta y la fisura serán selladas. Las juntas que deberán ser rellenas con mortero de resina de epoxi deberán ser cuidadosamente limpiadas previas al relleno. Las roturas de bordes serán reparadas mediante un corte hecho con sierra a por lo menos 25 mm. fuera de las zonas afectadas y en una junta, el corte con sierra deberá ser hecho hasta una profundidad de 50mm. o 1/6 del espesor de la losa, eligiendo la mayor de ellas. El hormigón entre el corte de la sierra y la junta o la fisura primaria deberá ser eliminado hasta encontrar el hormigón sano, y la cavidad formada será cuidadosamente limpiada de todo material suelto. Se aplicará una capa de liga de resina de epoxi a la superficie limpia y seca, en todos los costados de la cavidad excepto el punto o cara de la grieta primaria. Esta capa de liga será aplicada mediante el cepillado del material de liga en la superficie a tratar mediante un cepillo de cerdas duras. La colocación del hormigón del cemento portland, hormigón de resina de epoxi o mortero se hará inmediatamente después de la aplicación de la capa de liga. Si las zonas rotas deberán ser reparadas en la proximidad de una junta de trabajo o una fisura de trabajo que penetren en el espesor total de la losa, deberá utilizarse algún inserto u otro material permita que no se peguen las partes en contacto en forma tal que estas juntas o fisuras de trabajo se mantengan en su condición original durante las tareas de reparación. Las zonas de panales de abeja que se encuentren luego del retiro de los moldes serán consideradas como trabajo defectuoso y deberán ser removidas y reemplazadas. todo el trabajo de reparación de losas de pavimento defectuosa deberá ser realizada por el Contratista y a su costo.

- **Medición y Forma de Pago:** El pavimento de hormigón será medido en m³, completados y aceptados en su lugar de colocación. No se efectuará pago adicional alguno sobre el precio unitario cotizado por el Contratista por el pavimento que tenga un promedio de

espesor, en exceso del especificado en el Contrato.

En el pago se deberá incluir el curado con antisol y todos los materiales requeridos para una entrega del concreto terminado.

6. CORTE y SELLO DE JUNTAS

UNIDAD: ML

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR

Hechura de las juntas que serán construidas según el tipo y dimensiones requeridas en los planos.

Juntas Longitudinales

a) *Dimensiones.* El ancho de las juntas será como esté especificado, con una profundidad mínima de 1/3 del espesor de la losa.

b) *Construcción.* Las juntas longitudinales pueden ser formadas o aserradas en el concreto en estado plástico. El aserrado deberá efectuarse aproximadamente entre cuatro y veinticuatro horas luego del colado del hormigón e inmediatamente después de que hayan sido completadas las juntas transversales; el único equipo permitido sobre el pavimento durante las operaciones de aserrado, será la sierra.

Juntas de Contracción

a) *Ubicación y dimensiones.* Las juntas de contracción serán espaciadas según se especifique. La junta formada o aserrada será en su primera etapa tan angosta como los métodos constructivos lo permitan y deberán tener una profundidad mínima de 1/3 del espesor de la losa. El aserrado final creará un espacio que permita la colocación adecuada del tipo de sellador a utilizar.

b) *Transferencia de carga.* Los elementos para transferencia de cargas serán instalados en todas las juntas transversales. Estos elementos de transferencia de carga consistirán en pasadores del material y tamaño especificado, espaciados en 30 cm. uno de otro y mantenidos en posición mediante una canasta de alambre o colocados mecánicamente. Los pasadores se colocarán a la profundidad indicada en los planos y serán paralelos a la superficie y al borde del pavimento con una tolerancia en su alineación de más o menos 6 mm. por pasador.

El hormigón será vibrado alrededor de todos los pasadores sin alterar su posición. El método de colocación de los pasadores deberá demostrar que las barras queden en su ubicación apropiada luego de que el tren pavimentador haya hecho su pasada final sobre la junta.

El centro del conjunto de pasadores será marcado a ambos lados de la losa como referencia para la formación o aserrado de las juntas de contracción.

La longitud total de cada pasador será íntegramente pintada con un lubricante aprobado para prevenir su adherencia al hormigón.

c) *Construcción.* Las juntas formadas serán colocadas mientras el hormigón tenga consistencia plástica. El aserrado de las juntas comenzará inmediatamente luego de que el hormigón haya endurecido lo suficiente como para permitir el aserrado sin desprendimientos de los bordes.

Todas las juntas serán aserradas en el período indicado en las especificaciones que, en general será de entre cuatro y veinticuatro horas desde el momento de la colocación del hormigón, pero en el caso de la aparición de juntas de contracción incontroladas, la operación de aserrado deberá adelantarse y, si fuera necesario se deberán aserrar juntas adicionales para eliminar las fisuras de contracción. Si la fisuración no puede ser prevenida por un aserrado temprano, la ranura de la junta de contracción será formada antes del fragüe inicial del hormigón.

Las sierras para esta tarea serán el único equipo permitido sobre el pavimento durante las operaciones de aserrado.

La etapa final o secundaria del aserrado que permitirá la formación del espacio adecuado que sirva de contenido al sellador deberá ser realizada no antes de las 72 horas a partir de que se haya colado el hormigón.

Juntas de Construcción Transversales.

Las juntas de construcción transversales deberán ser construidas cuando el colado del hormigón se interrumpa por más de 30 minutos.

Las juntas de construcción transversales se realizarán al fin de cada día de trabajo. Deberán tenerse permanente en obra los moldes transversales adecuados que permitan la terminación de la colada en caso de emergencia y al final de cada día de trabajo.

CRITERIOS DE MEDICION Y PAGO

Se pagará los ml de concreto cortado aprobado por el supervisor e inspector incluye la instalación del del sellador elastomérico de juntas basado en asfalto modificado con polímeros de un componente, aplicado en caliente.

7. ACERO DE REFUERZO GRADO 40

UNIDAD: KG

Las varillas de refuerzo deben cumplir con las normas ASTM.

Antes de ordenar los pedidos de materiales, el contratista deberá enviar al supervisor, para su aprobación, todas las listas de pedidos y diagramas de doblado de acero, no debiendo pedir dicho material sin que antes esté aprobado. Sin embargo, el contratista no quedará exonerado de su responsabilidad con respecto a la exactitud de dichos diagramas.

Las varillas de refuerzo deben protegerse en todo momento y almacenarse sobre estructuras que lo aislen de la humedad o del lodo. Antes de colar los elementos armados, se deberá revisar el acero de tal manera que se compruebe que está limpio, exento de lodo, escamas, pintura, aceite o cualquier otra sustancia que pueda interferir en la adherencia entre concreto y acero. De no haber otra indicación, la operación de doblado del acero debe realizarse en frío y de acuerdo a los procedimientos sugeridos por el A. C. I. Para el corte de las varillas deberá emplearse a personal competente y debe realizarse tal operación con el equipo adecuado. En lo referente al colocado de las varillas, éstas deben fijarse adecuadamente para mantener la posición indicada en los planos, y que el concreto al colarse no las mueva. Es necesario que antes del colado de cualquier elemento armado, la supervisión apruebe la colocación del acero. En cuanto a los empalmes, estos deberán hacerse tal y como lo indican los planos.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las varillas de refuerzo deben ser medidas por peso, en función del número teórico de kilogramos que tiene cada una. Puede aceptarse la medición global del peso del acero, si los

planos lo indican claramente o donde sea indicado por el ingeniero supervisor. Los pesos teóricos tendrán los siguientes pesos unitarios expresados en kilogramos por metro de longitud:

TAMAÑO DE LA VARILLA	PESO (Kg/m)
#2	0.249
#3	0.560
#4	0.994
#5	1.552
#6	2.235
#7	3.042
#8	3.973
#9	5.060
#10	6.412
#11	7.916
#12	11.040

CONSIDERACIONES PARA EL ANALISIS DE COSTO:

La actividad incluye cortar, doblar, conformar anillos y colocar el acero grado 40 (2800 kg/cm), el rendimiento del material incluye el desperdicio y traslapes que se realicen de acuerdo a planos.

Cuando el contrato indique que el pago será por suma global, no será necesario medir para efectos de pago. No se harán mediciones ni pagos por conceptos de empalmes adicionales efectuados por el contratista a menos que sean aprobados por el supervisor. Tampoco será necesario hacer mediciones de este concepto, cuando el contrato no lo mencione y estos elementos estén incluidos en el precio del concreto. Las cantidades de varillas aceptadas, serán pagadas al precio de contrato por peso, o por suma global colocadas en la obra. No se reconocerá pago adicional por soportes, alambre de amarre u otro material utilizado en la colocación de las varillas. El pago se hará, en el primer caso, en kilogramos, y en el segundo, como suma global.

MEDICION: Se medirá por peso. La cantidad a pagarse será el número de kilogramos, de acuerdo a los pesos específicos de las varillas colocadas medidas en la obra (sin incluir traslapes), de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, transporte y colocación, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

8. BORDILLO DE CONCRETO PARAMENTO VERTICAL 15 x 15 CMS F'c 4000 Psi

UNIDAD: ML

La actividad incluye el encofrado, fundido, desencofrado y curado de bordillo de concreto de

15x15 cm. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad mínima que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar los encofrados sin dejar cavidades interiores. Se cuidará de mantener continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. Todo el hormigón será colocado en horas del día, La colocación durante la noche se podrá realizar sólo con autorización por escrito del Supervisor y siempre que el Contratista provea por su cuenta un sistema adecuado de iluminación. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y el desplazamiento de la armadura. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. El acabado final de la estructura consistirá en rellenar huecos, remover áreas sobresalientes o manchadas y reparar cualquier zona de panales u otros desperfectos que haya en la superficie. Los remates deberán ser contruidos según las líneas y secciones transversales indicadas en los planos

CONSIDERACIONES PARA EL ANALISIS DE COSTO:

Se considera un concreto con resistencia de 4000 psi a los 28 días, utilizando la madera un mínimo de 4 veces. El Contratista deberá incluir en el costo el anclaje con varillas de acero No. 3 grado 40 según se especifica en planos. El contratista también deberá considerar en el costo, el pintado del bordillo con pintura amarilla tipo vehicular.

MEDICIÓN: Se medirá por Longitud. La cantidad a pagarse será el número de metros lineales de bordillos, medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado de los bordillos, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

El contratista deberá considerar en el costo el pintado del bordillo con pintura amarilla tipo vehicular.

9. TOPELLANTAS

UNIDAD: UNIDAD

La resistencia a la compresión del concreto para los topellantas debe ser mínimo de 3000 Psi, el curado se debe hacer manteniéndolo bajo humedad por lo menos durante siete (7) días. Las caras a la vista de los topellantas se deben esmaltar con mortero de cemento y arena, con una relación 1: 2.

Los topellantas deben protegerse en forma adecuada para evitar su deterioro antes del fraguado del concreto. Las formaletas para su construcción deben garantizar caras uniformes, compactas, rectas y lisas en la superficie de concreto, y se colocan siguiendo los alineamientos, de acuerdo con las dimensiones requeridas.

El vaciado se debe hacer en un solo módulo de 1.80 m. Se debe tener especial cuidado con el alineamiento de las caras, pues serán rechazadas si presentan ondulaciones o imperfectos.

MEDICIÓN: Se medirá por Unidad de 1.80 m. La cantidad a pagarse será el número de unidades, medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado de los topellantas, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en toda la especificación.

El Contratista deberá incluir en el costo el anclaje con varillas de acero No. 3 grado 40 según se especifica en planos. El contratista también deberá considerar en el costo, el pintado del topellantas con pintura amarilla tipo vehicular.

10. PRUEBA DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO

UNIDAD: UNIDAD

Este trabajo consistirá en la realización de la prueba de control de calidad para el concreto relacionada con su resistencia a la compresión: Rotura de Cilindro. La resistencia a la compresión del concreto se determinará en base al ensayo establecido en la norma AASHTO T22, con cilindros de concreto elaborados y curados de acuerdo con los métodos que se indican en la norma AASHTO T23 o T126. Las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto, deberán tomarse cada 20 m³ de concreto de superficie fundida, lo que fuere menor en todo caso el concreto empleado y que se pague en estimación, deberá estar respaldado por los ensayos correspondientes. El ensayo de resistencia consistirá en la resistencia media de 3 cilindros elaborados con material tomado de la misma mezcla de concreto; excepto si uno de los cilindros presenta evidencias de un muestreo, moldeado o ensayo inadecuado, dicho cilindro será descartado, y el ensayo de resistencia consistirá en la resistencia media que alcancen los dos cilindros restantes. Cuando la resistencia a la compresión del concreto se haya especificado como un requisito previo a la aplicación de las cargas sobre un elemento o estructura de concreto, la resistencia a la compresión del concreto para tales propósitos, será evaluada en base de ensayos de muestras específicas de ese elemento o estructura. La resistencia del concreto será considerada satisfactoria si los promedios de todos los conjuntos de resultados consecutivos de ensayos son igual o excede el valor f'_c requerido y ningún resultado individual de un ensayo es menor al valor f'_c requerido menos 35 kg/cm². Las muestras de concreto serán tomadas preferiblemente en moldes proporcionados por el laboratorio donde se harán las pruebas. Se someterán al mismo proceso de curación que la estructura fundida.

CONSIDERACIONES DEL ANÁLISIS DE COSTO

Se considera dentro de la prueba de control de calidad del concreto con valor de 1 unidad, la elaboración del cilindro de concreto, su curado, tratamiento, transporte y realización de la prueba por un laboratorio previamente aprobado por el supervisor, por lo tanto, se deberá pagar todo este procedimiento dentro de dicho ítem.

MEDICIÓN: La cantidad a pagar por prueba de Control de Calidad será el número de Unidades medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra de acuerdo a un resultado de laboratorio.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de la prueba por un Laboratorio previamente certificado por la Supervisión.

11. ACERA DE CONCRETO F'C= 4000 Psi E= 0.10 M

UNIDAD: M²

Este trabajo consistirá en la construcción de una acera de Concreto de 10 cms f'c= 4000 psi - Para autorizar el fundido para acera la capa de material selecto deberá estar debidamente compactado y el Supervisor deberá verificar los niveles de la acera de acuerdo a lo establecido en planos. El concreto debe fabricarse sobre una superficie impermeable y limpia, haciéndose la mezcla en seco hasta lograr un aspecto uniforme, agregando después el agua en pequeñas cantidades hasta obtener un producto homogéneo y cuidando que durante la operación no se mezcle tierra ni impureza alguna, deberá tener la humedad estipulada en la proporción propuesta, que permita una consistencia plástica y trabajable a fin de llenar la sección excavada sin dejar cavidades interiores. Todo el hormigón será colocado en horas del día. Previo a la colocación del hormigón el área se dividirá en pastillas según medidas especificadas en los planos. Los métodos de colocación y compactación del hormigón serán tales como para obtener una masa uniforme y densa, evitando la segregación de materiales y cuidando que la fundición se haga en forma intercalada (tipo damero. El hormigón será colocado dentro de los 30 minutos siguientes de su mezclado. Se mantendrá continuamente húmeda la superficie del concreto durante los siete (7) días posteriores al vaciado. El acabado final será un codaleado con pasta cemento-agua, aplicado una hora después de fundida la acera, las juntas de construcción serán rellenadas con tapa goteras hasta 5cms de profundidad. La acera de concreto de 10 cms. deberá ser construida según las líneas y secciones transversales indicadas en los planos.

CONSIDERACIONES PARA EL ANALISIS DE COSTO:

La resistencia del concreto a utilizar será de 4000 psi a los 28 días. Se considera el uso de madera para encofrado en esta actividad. No se considera el uso de equipo de mezclado y vibrado, la actividad se hará con mano de obra de tal forma que se obtenga una mezcla consistente sin segregaciones del agregado y/o aplicación excesiva de agua. Las juntas de construcción serán rellenadas con tapa goteras.

MEDICIÓN: La cantidad a pagarse por la acera de concreto será el número de metros cuadrados medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: Estos precios y pagos constituirán la compensación total por suministro de materiales, mezclado, transporte, colocación, acabado y curado de la acera, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos en esta especificación.

12. MATERIAL SELECTO COMPACTADO PARA ACERA e= 0.10 m

UNIDAD: m³

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD A REALIZAR:

La actividad consiste en el suministro, acarreo, colocado, tendido y compactado del material selecto para aceras.

CRITERIOS DE MEDICIÓN Y PAGO

MEDICIÓN: Se medirá por Volumen. La cantidad a pagarse será el número de metros cúbicos medidos en la obra, de trabajos ordenados, ejecutados y aceptados por el supervisor de obra.

PAGO: Se pagará al precio del contrato estipulado en el ítem correspondiente, dichos precios y pagos constituirán la compensación total por el suministro, colocado, tendido y compactado del material selecto, así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas en la ejecución de los trabajos descritos, se debe considerar en el costo del material el transporte a 6 kilómetros de la obra.

El costo del acarreo del agua para la ejecución de esta actividad, deberá ser considerado por el Contratista en el precio unitario del concepto.

13. TRAGANTE CON PARRILLA

UNIDAD: UNIDAD FIJA

Tragante con parrilla

Los tragantes son estructuras verticales de drenaje que permiten la entrada del agua de lluvia a los colectores, reteniendo parte importante del material sólido transportado. Las cotas, las dimensiones, tipo, materiales y formas del tragante están indicados en los planos. El tipo de tragante es de Rejilla (TR). El tragante se localiza en el punto más bajo de la calle para lograr mayor eficiencia en la captación de aguas lluvias.

La construcción de la base y paredes serán de concreto reforzado ($280 \text{ kg/cm}^2=4000 \text{ psi}$), quedando la cara superior de la base al nivel necesario para que las diversas piezas queden asentadas correctamente y a sus niveles de rasante hidráulica.

La boca de inspección será metálica, tendrá una rejilla metálica de 1.02 m x 0.60 m x 0.10 m. La profundidad del tragante será el nivel de cota del terreno adyacente y tendrá una ventana de salida de un tamaño máximo de 0.50X1.00 mts.

Para facilitar la entrada de agua de la calle al tragante se construirá una depresión de 0.60 m de ancho y 0.05 m de desnivel en la zona de calzada próxima altragante.

La medida se debe hacer por unidad de tragante terminado, según el tipo, construidos satisfactoriamente, de acuerdo a estas especificaciones y lo indicado en los planos.

El pago se debe hacer por unidad de tragante terminado al precio unitario de contrato, correspondiente al renglón construcción de tragantes.

En el pago incluirá todas las actividades correspondientes: elemento inferior, elemento superior, juntas, agujero de interconexión, desniveles en el fondo del tragante, desniveles en la calzada, tapadera metálica, rejilla metálica, elementos metálicos diversos y los necesarios para la funcionalidad del tragante.

Los precios ofertados deben incluir todos los materiales, mano de obra, equipo y herramientas para dejar el tragante completamente terminado, incluyendo los acabados mostrados en los planos y en general toda suma, concepto o gasto en que incurra el Contratista para efectuar el suministro e instalación del tragante.

FORMA DE PAGO

La partida se pagará como unidad fija. Los trabajos especificados serán medidos como tragante (unidad), este precio incluye el pago de la excavación, el suministro de todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo, gastos generales, utilidad y los imprevistos encontrados para ejecutar la obra conforme a lo especificado, sin pago adicional por ningún otro concepto.

14. SEÑALIZACION PINTURA TERMOPLÁSTICA.

UNIDAD: ML.

Es un conjunto de indicaciones que se pintan en el pavimento para el control y ordenamiento de tráfico en el estacionamiento.

Las líneas que definen la sección del estacionamiento serán amarillas y continuas.

La pintura no debe aplicarse en tiempo lluvioso, con neblina o húmedo, o que, por condiciones de viento, polvo o de otras circunstancias no sea apropiado para ejecutar el trabajo satisfactoriamente. La pintura no debe aplicarse sobre superficies húmedas que produzcan ampollas o películas porosas.

Previo a la demarcación, la superficie del pavimento debe estar limpia, seca y libre de aceite, grasa u otras sustancias extrañas que afecten la adherencia de la pintura.

En caso de pavimento de concreto hidráulico, se lava con una solución por volumen, de una parte, de ácido muriático en nueve de agua, se deja actuar durante 15 minutos, se enjuaga y se seca bien y se elimina suciedades, polvo y grasa.

El replanteo de la señalización horizontal se indicará con pintura de corta durabilidad, tiza u otro elemento fácilmente removible.

La superficie a obtenerse deberá ser de ancho uniforme, presentar sus bordes bien definidos, rectos, nítidos, libres de burbujas, grietas, surcos, ondulaciones superficiales, alteraciones del color, o cualquier otra normalidad proveniente del material.

En el caso de las pinturas termoplásticas, se evitarán los recalentamientos que produzcan alteraciones en el material, y se debe mantener siempre la temperatura del depósito de material fundido dentro del rango de temperaturas estipuladas.

No se admitirán diferencias de tonalidades en cada línea de demarcación del estacionamiento.

Cualquier salpicadura, mancha o trazo de prueba producido durante la demarcación deberá ser removida por el contratista.

Previo a la liberación al tránsito deberá verificarse que la retro reflexión presente un aspecto uniforme, libre de zonas no reflectivas.

La operación de sincronización de aplicar la pintura con las esferas de vidrio, se hará de tal forma que las esferas no se sumerjan totalmente ni sufran falta de adherencia, además se deberán dispersar uniformemente en toda la superficie de la marca.

Agregar a la pintura aplicada y húmeda de 500 gramos de micro esferas de vidrio tipo Drop-on por cada metro cuadrado de señalización, estas deberán adherirse a una profundidad del 60% de su diámetro.

Si las esferas a sembrar están húmedas o fluyen con dificultad, la supervisión podrá exigir su remplazo.

Después de efectuada la demarcación, se realizará la inspección visual de la reflexión tanto en forma nocturna como diurna.

PINTURA TERMOPLASTICA:

Pintura (resina natural) resistente a los productos derivados del petróleo, con excelente visibilidad diurna y nocturna, resistentes a la abrasión severa y a gran variedad de contaminantes, durable, de gran resistencia y rápido secamiento.

ESPECIFICACIONES

Acabado
Peso neto por litro

Mate
2.122 kilos

Espesor seco recomendado	3100 micrones
Espesor seco recomendado en cruces o áreas peatonales	3100 micrones
Rendimiento teórico a 3100 micrones espesor seco	4.88 kilogramo por m2
Método de aplicación	Maquina
Humedad relativa de aplicación	30% a 85%
Rango de temperatura de la pintura aplicada	205 °C a 232 °C
Temperatura mínima ambiental	12.7 °C
Temperatura mínima del pavimento	10 °C
Secamiento para pasar sin detenerse	15 minutos a 25 °C y 50% de humedad relativa
Secamiento para vías de tráfico pesado	15 minutos a 25 °C y 50% humedad relativa
Temperatura de almacenamiento	Entre 4 °C y 32 °C, bajo Techo

En pavimento de concreto hidráulico, aplicar catalizador en una franja de 6 cms, más ancha que el ancho de raya por pintar, 2 horas antes de aplicar el compuesto termoplástico con una dosificación aproximada de 4 lts, para 18 m2. La función principal del catalizador es ayudar a la adhesión del material.

CONSIDERACIONES PARA EL ANALISIS DE COSTO: MEDIDAS DE SEGURIDAD

Previo a todo el trabajo el contratista deberá instalar el señalamiento de seguridad diurna y nocturna, que indique la supervisión y otros elementos que sean necesarios para la protección del

área de trabajo, que consistan en chalecos de seguridad, letreros móviles, vallas, banderillas, cintas, balizas y conos para desviar el tránsito; en el caso de operación nocturna los elementos anteriores serán reflectantes. Estos deberán estar ubicados a distancias lo suficientemente amplias para garantizar condiciones mínimas de seguridad en el tránsito pasante y para la protección del personal y/o equipo de la obra a entera satisfacción de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

El señalamiento deberá mantenerse en perfectas condiciones, tanto este como el que fuese necesario remplazar por causas accidentales, no recibirá pago directo alguno y los gastos que ello origine se consideraran comprendidos dentro de los precios del ítem del contrato.

Lo especificado precedentemente podrá ser mejorado por el contratista por empleo o instalación de otros elementos que se estime sean más efectivos. En este caso dicha mejora deberá contar con la aprobación previa de la Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura SEAPI-UNAH, en todo caso, el cumplimiento de estas disposiciones no reserva al contratista de su responsabilidad por accidentes o daños a las personas, o bienes de la empresa o de terceros.

Elementos de seguridad contra incendios y derrames de materiales a altas temperaturas (de uso personal tales como guantes, calzado, vestimenta adecuada, protección ocular); y botiquín provisto de elementos de primeros auxilios para atender quemaduras.

Evitar el contacto accidental con la piel o los ojos y la inhalación de sus vapores usando equipos adecuados de seguridad.

En caso de contacto con la piel, limpiar con una estopa y lavar con agua y jabón; si el contacto es con los ojos, lavar con abundante agua y buscar atención médica.

Aplicar y almacenar en un lugar limpio, seco y alejado de toda fuente de calor. En lugares encerrados se debe tener una buena ventilación natural o forzada. Mantener el producto fuera del alcance de los niños.

EQUIPO A UTILIZAR

Equipo mecánico para barrido y limpieza del pavimento: estará constituido por cepillo mecánico rotativo de ancho mínimo de 0.50 metros y por sistema de soplado de acción posterior al cepillo, de un caudal y presión adecuada para asegurar una perfecta limpieza del polvo que no saque el cepillo. La boca de salida de aire será orientada a los efectos de arrojar el polvo en la dirección que no perjudique el uso del resto de la calzada.

Equipo para la fusión del material: se utilizarán uno o más recipientes de calefacción indirecta,

agitados mecánicamente en forma continua para mantener el fundido perfectamente homogéneo. Deberán poseer un vertedero lateral para el uso y aplicación del material. Poseerán termómetros para medir la temperatura del material termoplástico. Se recomienda el uso del termostato, con el fin de mantener la temperatura de la masa termoplástica a un nivel uniforme.

Equipos manuales o autopropulsados para la aplicación de demarcación y el sembrado de micro esferas.

Equipo Manual: compuesto por vehículo de carga con los elementos necesarios para la preparación de la masa termoplástica y zapatas de aplicación. Estos elementos podrán ser utilizados en forma independiente (manual) o adosados a recipientes intermediarios móviles (calderas).

Equipo Autopropulsado: el que lleva las zapatas de aplicación incorporadas al vehículo. Deberán poseer un sistema de calentamiento indirecto para la aplicación del material termoplástico que mantenga el material a la temperatura correcta, provista de agitador mecánico de accionamiento que permita la aplicación de líneas continuas o intermitentes. Tendrá además indicador de temperatura de la masa termoplástica de calidad similar a lo descrito en el inciso anterior.

MEDICION: Su medición se hará por el número de metros lineales pintados de la línea de cada sección de estacionamiento aceptadas satisfactoriamente, de acuerdo con las presentes especificaciones.

PAGO: El pago se efectuará por metro lineal de acuerdo con el precio unitario establecido.

15. ENGRAMADO O CESPED

UNIDAD: M²

Este trabajo consistirá en la preparación del lecho, cortar, acarrear y colocar el césped vivo de las hierbas perennes que lo producen, la tierra negra vegetal deberá ser incluida en las actividades a realizar y será colocada en la mediana y donde lo indique el supervisor. La tierra negra vegetal deberá estar libre de materia pétreo mayor de 20 mm, raíces, maleza y otros.

Previamente se limpiará el sitio de residuos de la obra y de todos aquellos materiales extraños que entorpecen el rápido crecimiento del césped. Se tendrá especial cuidado en dejar la pendiente adecuada hacia los puntos de desagüe.

Toda área que deba ser engramada o así esté contemplado en los planos del proyecto, deberá dejarse 0.10 m bajo el nivel superior del bordillo, totalmente conformada y húmeda para la colocación de la capa de tierra negra vegetal y el engramado final.

a) MATERIALES

Los materiales deberán satisfacer los requisitos generales siguientes:

i. Césped:

Deberá tener un desarrollo vivo vigoroso con un denso sistema de enraizado y razonablemente exento de maleza y hierbas.

ii. Tierra Vegetal (Tierra Negra):

Este material tendrá 0.10 m de espesor y deberá consistir en tierra negra preparada para

siembra, semi-arenosa, floja, exenta de basura, troncos, raíces, malezas, matorrales u otras materias que fuesen perjudiciales para el desarrollo adecuado del producto vegetativo.

iii. Agua:

El agua que sea empleada en la plantación o cuidado de la vegetación deberá estar libre de materias dañinas como ácidos, álcalis, sales o cualquier otra sustancia que sea perjudicial para la vida de las plantas.

iv. Preparación:

Antes de efectuar la entrega del césped, las áreas que se vayan a engramar deberán estar preparadas en sus alineaciones y niveles tal como se indica en los planos y el terreno natural deberá ser limpiado y aflojado hasta la profundidad que especifique el Supervisor.

La limpieza deberá incluir la remoción de todas las piedras mayores de 2" (5 cm) en cualquier diámetro, malezas, arbustos y otros desechos objetables que pudiesen interferir con la colocación o con el consecuente desarrollo del césped.

La superficie del terreno deberá ser aflojada con anterioridad a la aplicación de la tierra vegetal.

b) MÉTODO DE SIEMBRA

i. Colocación de la Capa Vegetal Superior:

Se colocará una capa de tierra negra vegetal de 10 cm de espesor ligeramente compactado por métodos manuales, según lo indique el Supervisor.

ii. Colocación del Césped:

Los cuadros con césped deberán ser colocados sobre el terreno ya preparado. El césped podrá ser almacenado en montones o pilas, con las superficies del césped una contra otra, durante un período que no exceda de 5 días. Los cuadros deberán ser protegidos contra la sequedad causada por el sol o el viento. El acarreo y la colocación del césped deben hacerse en condiciones de adecuada humedad de la tierra que servirá de lecho.

El césped deberá ser colocado siguiendo uno o más de los siguientes métodos:

El césped en cuadros macizos deberá ser colocado cuando las tierras se encuentren húmedas. Las áreas de lechos para césped deberán ser bien humedecidas antes de que sea colocado el césped. Las secciones macizas de césped se deberán colocar borde contra borde, con las juntas salteadas.

Después de la colocación, el césped deberá ser apisonado ligeramente mediante equipo apropiado, para proporcionar una superficie pareja.

Las secciones de césped deberán ser niveladas después de haber sido apisonadas, debiendo quedar las estacas de niveles a ras con la superficie superior del césped.

iii. Cuidados durante la Colocación y Mantenimiento de las áreas engramadas:

El césped deberá ser regado al colocarlo y tendrá que conservarlo húmedo el Contratista por su cuenta hasta la aceptación final del trabajo.

El riego deberá hacerse mediante métodos aprobados, y de modo que se evite la erosión, y también el daño a las zonas engramadas, que pudieran causar las ruedas de los vehículos o las personas.

Será por cuenta del Contratista el reponer todo el césped que se seque o hubiese sido dañado por cualquier causa.

16. LIMPIEZA FINAL

UNIDAD: M²

Antes de la aceptación final del proyecto, el Contratista retirará todo el equipo, trabajos provisionales, materiales no usados o inservibles, escombros y construcciones provisionales, reparará o reemplazará de manera aceptables las cercas u otras propiedades públicas o privadas que hayan sido dañadas o destruidas debido a la prosecución del trabajo, conformará a satisfacción del Ingeniero, todas las depresiones y hondonadas en el terreno que hayan sido alteradas en propiedades públicas y privadas, limpiará las obstrucciones causadas por el trabajo en los cauces, limpiará los desagües y acequias dentro de los límites y los adyacentes al sitio del plano y propiedad pública y privada adyacentes de manera nítida y en condición presentable toda vez que la ejecución de los trabajos hayan modificado las condiciones existentes en el momento de iniciar el trabajo.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO: El área a considerar será la establecida en los planos u órdenes emanadas del Ingeniero. Se computará considerando la proyección horizontal del área afectada. Las cantidades de trabajo ejecutadas se pagarán por metro cuadrado según indicado en el Contrato.

17. BODEGA

El Contratista si lo requiere, deberá proveer y mantener en la obra, una bodega para almacenamiento de herramientas y materiales que puedan dañarse por estar expuestos a humedad e intemperie, al igual que la documentación referente al control de dichos materiales y equipo en general.

Esta bodega será propiedad del Contratista y deberá ser desalojada y desmontada una vez terminados los trabajos. Todos los gastos relacionados con la bodega del Proyecto correrán por cuenta del Contratista.

18. ROTULO

- a) El Contratista se obliga a colocar un rótulo informativo del Proyecto durante el tiempo que dure el mismo, cuyas dimensiones mínimas serán de 0.80m de alto por 1.20 metros de ancho, de lona con 4 argollas metálicas soportada en estructura de madera con la leyenda y tamaño de letra o logo que le indique el Contratante, a través del Supervisor. El rótulo se diseñará de acuerdo al formato

que le proporcione el Propietario (UNAH), y deberá colocarse en un lugar visible al público al momento de recibir la orden de inicio. El lugar de colocación del mismo deberá ser aprobado por el Supervisor y la SEAPI-UNAH.

- b) El Contratista mantendrá en condiciones de seguridad los accesos al área de la construcción, garantizando en todo momento el tránsito seguro de personas; cuando sea pertinente deberá asear la zona para quitar el polvo o restos de material.
- c) No se pagará la primera estimación hasta que esté debidamente colocado el rótulo y aceptado por El Propietario.

Se adjunta formato de Rotulo, el cual debe contener al menos la siguiente información:

	<p>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE HONDURAS Secretaría Ejecutiva de Administración de Proyectos de Infraestructura SEAPI-UNAH</p>
	<p>“Nombre del Proyecto” Contratista: Supervisor: Tiempo de Ejecución: Financiamiento:</p>
	<p>Alcance del Proyecto</p>

19. ENERGÍA ELÉCTRICA

1. CONDICIONES GENERALES

- 1.1. Estas especificaciones para las instalaciones de: Energía, telecomunicaciones y datos se explican en sentido general por cuanto los casos especiales, propios de los trabajos a ejecutarse estarán especificados detalladamente en los planos, en las hojas de cantidades de obra y en las fichas de costos de cada actividad. Los planos, estas especificaciones, las cantidades de obra y los cálculos respectivos de diseño son los que constituyen la base para ejecutar y entregar en operación los sistemas eléctricos por construir y poner en eficiente operación.
- 1.2. La empresa contratista o subcontratista responsable de la obra eléctrica debe estar inscrita en el Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras (CIMEQH). Asimismo, deberá presentar una constancia emitida por el CIMEQH, corroborando su respectiva inscripción y habilitación para ejecutar la obra en referencia.
- 1.3. El contratista de la obra eléctrica instalará, probará, revisará y dejará en perfecto estado de funcionamiento todos los sistemas esquematizados en los planos, listados

en las cantidades de obra y definidos según las características descritas en este documento, utilizando materiales, equipos, dispositivos, accesorios, soportes, y cualquier otro elemento complementario o asociado completamente nuevos y con las certificaciones indicadas en esta sección.

- 1.4. Asimismo, y de común acuerdo con la Supervisión y/o el propietario del proyecto, suplirá los materiales y equipos que pudieran corresponderle. Estará sujeto a los términos y condiciones del contrato, entendiéndose que cualquier equipo, material o mano de obra no explícitamente mencionado o demostrado en los dibujos, pero necesarios para complementar la obra, también serán suministrados e instalados cumpliendo con todas las normas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica y del Código Eléctrico de los Estados Unidos (NEC).

2. ALCANCE DEL TRABAJO.

Todas las actividades descritas en las cantidades de obra y en planos incluyen la dirección técnica del contratista, mano de obra especializada en trabajos de electricidad; suministro e instalación de equipos, dispositivos, materiales y todos sus accesorios asociados utilizando las herramientas apropiadas para la ejecución correcta de la instalación eléctrica.

3. NORMAS, REGLAMENTOS Y CÓDIGOS APLICABLES.

Todos los equipos y materiales eléctricos y los procedimientos de trabajo para la instalación de los mismos cumplirán fielmente lo establecido en las leyes, normas, códigos y reglamentos vigentes de:

- La República de Honduras,
- La Empresa Nacional de Energía Eléctrica - ENEE (Reglamento de Extensión de Líneas, Normas de Construcción de Líneas, Normas de Medición y Reglamento de Servicio Eléctrico)
- La Universidad Nacional Autónoma de Honduras,
- El Código Eléctrico Nacional de Los Estados Unidos (National Electrical Code – NEC; NFPA 70) en su última edición.
- Normas de cableado Estructurado ANSI/TIA/EIA.

4. CERTIFICACIONES DE CALIDADES DE MATERIALES Y EQUIPOS

El contratista estará obligado a utilizar elementos eléctricos y mecánicos con al menos una de las siguientes certificaciones de calidad funcional: UL (Underwriters Laboratories), CE (Standards or European or internationally harmonized standards) o ENEC (European Norms Electric Certification), o CSA o INTERTEK o FM, según se indique de manera expresa en las cantidades de obra.

Antes de que el contratista someta a la aprobación del supervisor los elementos que constituyen todos los sistemas e instalaciones del edificio o equipos, deberá asegurarse que en los listados publicados por Underwriters Laboratories en su página WEB, aparece el fabricante y el tipo o modelo de ese elemento como certificado para utilizarse en Estados Unidos o Canadá, y como prueba de ello imprimirá la hoja en la cual aparece la certificación para mostrársela al Supervisor.

En el caso de que algunos elementos componentes de los sistemas no sean encontrados dentro de las bases de datos de Underwriters Laboratories (UL), éstos serán verificados en las bases de datos de instituciones como la Comisión Federal de Electricidad de México (CFE) con el fin de obtener detalles de especificaciones, modelos y marcas de fábricas aceptadas por la CFE.

5. TRÁMITES CON LAS INSTITUCIONES PÚBLICAS

El contratista se obliga a tramitar ante la ENEE la aprobación y autorización de las facilidades eléctricas temporales, tanto el trámite técnico como el comercial, y pagará las cantidades requeridas por la ENEE en depósitos de garantía de pago y consumos de energía.

Para las instalaciones definitivas en media tensión, transformadores, líneas secundarias y acometidas, El Contratista hará los trámites ante la ENEE hasta donde sea su obligación técnica, haciendo los pagos pertinentes, dejando a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras el trámite comercial final y los pagos de depósito de garantía por el pago del consumo mensual.

Antes de efectuar el pedido de los transformadores del proyecto en ejecución deberá solicitar al Departamento de Distribución – Según la Zona de Trabajo – de la ENEE, o a las autoridades regionales, las especificaciones relativas a las pérdidas internas, y demás requerimientos técnicos vigentes en ese momento; y se encargará de la logística necesaria para que la ENEE emita su certificación de pruebas y su aceptación final y autorización antes de proceder con su instalación.

El Contratista deberá tomar las previsiones de tiempo necesarias para los trámites descritos; no se aceptarán los retrasos de tiempo en estos trámites para argumentar retrasos en sus obligaciones.

Para los trámites técnicos de las facilidades eléctricas definitivas, el Contratista entregará al Supervisor la documentación respectiva emitida por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica en la que se haga constar la aceptación de las instalaciones y los permisos para su operación técnica. Planos autorizados, oficios de autorización de diseño y recepción de líneas y el documento que muestra a la Universidad el valor del depósito de garantía de servicio.

El contratista también se encargará de realizar todos los trámites y pagos que corresponden como parte técnica ante HONDUTEL y el SANAA o el organismo que maneje la administración del suministro público de agua en el municipio en donde se construya el bien para la UNAH, dejando el trámite comercial final a la Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

6. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS

El Contratista suministrará e instalará todos los elementos que componen los siguientes sistemas:

Energía e Iluminación – Líneas en media tensión, transformadores de potencia, equipo de montaje y de protección asociados, entrada de servicio, complementos asociados al equipo de medición, paneles de alimentadores y paneles de distribución, circuitos de Iluminación y fuerza. Sensores de control de iluminación.

Telefonía Analógica – Soportería de acometida, entrada de servicio, canalización, paneles y borneras, conexiones a la PBX, salidas para el usuario, incluyendo cable telefónico y jacks.

Fibra óptica – Canalización desde la Red pública o Privada de la Fibra hasta el panel con el equipo de data.

Red de cable estructurado (UTP) – Canalización desde el cuarto de IT hasta las salidas con cajas de 2" x 4", cumpliendo las normativas ANSI/TIA/EIA.

Sistemas de seguridad – sensores de presencia, equipo de control de acceso, sensores de

rotura de vidrio, canalización y paneles de control.

Circuito Cerrado de Televisión (CCTV) - cámaras, canalización y Salidas, si es indicado en los planos y en las cantidades de obra.

Redes de Tierra – Especificaciones están indicadas en las cantidades de obra y en los planos.

7. PLANOS DE DISEÑO

Los planos eléctricos simbolizan los diferentes componentes de los sistemas, ellos indican la ubicación aproximada y arreglo general para que puedan apreciarse visualmente, pero, al contener únicamente dos dimensiones espaciales, no indican los detalles del equipo y la ubicación exacta de todos los componentes. Con excepción de las medidas que se indiquen en los planos de planta y según la escala indicada en los mismos, la localización exacta de todos los componentes se determinará en la obra con la aprobación del Supervisor, la que estará de acuerdo en general, con lo indicado en los planos descriptivos.

Tanto en los planos como en las listas de cantidades de obra se indicarán especificaciones de equipos, materiales y accesorios como referencia. Si se indicaren equipos, materiales y accesorios como referencias no certificadas, será obligación del oferente presentar ofertas de equipo que cumpla o supere las especificaciones técnicas y que sea certificado por al menos uno de los entes citados anteriormente.

En el caso de que el oferente proponga equipos que no son de las marcas indicadas en las cantidades de obra o que no sea de la marca y modelo de la referencia indicada en las cantidades de obra, el oferente debe indicar las marcas y modelos propuestos.

8. PLANOS DE TALLER

La elaboración de los planos de taller no será un simple requisito solicitado en estas especificaciones, ellos serán un fiel reflejo documentado de cómo se realizará la construcción de todos los sistemas. En ellos se representarán de forma total el conjunto y las relaciones entre sí de todos los elementos que se montarán en los espacios. Se representarán de manera detallada, si es posible tridimensionalmente, todos aquellos espacios con instalaciones que pueden generar conflicto de ocupación de espacios o interferencias entre sí. Las previsiones y prevenciones deben hacerse antes de que se ejecuten las obras civiles para que los ingenieros estructuralistas puedan generar soluciones efectivas.

Antes de iniciar los trabajos de electricidad, el Contratista dibujará un juego de los planos de taller del proyecto indicando todos los detalles del cómo se ejecutará la obra y lo someterá a consideración y autorización del supervisor y/o del propietario. En estos planos se indicarán las rutas de todos los conductos a través de la edificación, con su número y capacidad de cables, posiciones de las cajas de registro, halado y de dispositivos. Los detalles de conductos superficiales, empotrados y subterráneos. Resolverá los conflictos que surjan con las ubicaciones, posiciones y rutas de otros sistemas. Durante la ejecución de obras previas a las fundiciones de vigas, losas, viguetas y otros elementos estructurales los planos de taller deben aprobarse por el Supervisor en todos aquellos aspectos relativos a los pasos de los conductos a través de los elementos estructurales. Durante el proceso de construcción registrará las modificaciones hechas en los mismos.

Los planos adicionales o de detalles que se necesiten para la construcción adecuada de las instalaciones, correrán por cuenta del Contratista y su ejecución se solicitará por medio del Supervisor. Queda claramente establecido que las modificaciones y los planos adicionales a los que se hizo referencia serán aprobados en forma escrita por el Supervisor antes de la

ejecución de la instalación respectiva, la obra puede ser detenida en caso de no presentar planos de Taller al Supervisor y los costos del retraso correrán por cuenta del Contratista.

No será permitido que los instaladores de los sistemas ejecuten actividades sin mantener en el sitio de trabajo los planos de taller aprobados por el Supervisor.

9. PLANOS DE CÓMO CONSTRUIDO (AS BUILT)

Terminada la construcción el Contratista suministrará un juego de planos detallados estrictamente de acuerdo con la obra ejecutada y aprobada por el Supervisor, en físico y en digital utilizando el aplicativo AutoCAD en cualquiera de las dos últimas versiones. La entrega de estos planos será un requisito indispensable para la suscripción del acta definitiva de recepción del proyecto.

10. MATERIALES Y EQUIPOS

Las especificaciones de los equipos y materiales que propondrá el oferente deben cumplir o superar todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional Autónoma de Honduras en el formato de oferta. Cuando no se especifique una marca de referencia o un conjunto de marcas para un equipo o un material, en las cantidades de obra, el oferente podrá seleccionarlo libremente siempre que esté de acuerdo con las características indicadas, en las cantidades de obra o en los planos; pero cuando, en las cantidades de obra se solicite que se oferte una marca de referencia o de un conjunto de marcas indicadas y el oferente desee proponer otra distinta, lo indicará de manera expresa en su ficha de costo y deberá demostrar por separado, en una hoja de comparación del artículo o material, el cumplimiento igual o superior de las especificaciones técnicas establecidas en las cantidades de obra o en los planos.

Si por alguna razón justificable, durante el proceso de construcción, cualquier material o equipo es cambiado por el constructor con relación al de la ficha de la oferta, el contratista deberá solicitar autorización al supervisor antes de proceder con su adquisición, y si éste fuere autorizado y fuere de mayor precio, el contratista no hará ningún costo adicional por este concepto.

Todos los materiales, equipos, accesorios, dispositivos y complementos que se utilizarán para construir los diferentes sistemas serán del tipo aprobado por las certificaciones descritas en el numeral 4. No se permitirá la instalación de los elementos mencionados sin que tengan las certificaciones indicadas, y si se encontrare alguno durante la inspección, éste deberá ser retirado y sustituido por el requerido en este artículo, con costos imputables al contratista.

El Contratista solicitará la aprobación de materiales y equipos durante el primer mes de contrato.

11. CANALIZACIÓN

Todos los conductos metálicos serán EMT y sus accesorios se instalarán de acuerdo con el artículo 348 del Código Nacional Eléctrico de los EE.UU. salvo las modificaciones impuestas por el listado de cantidades de obra o los planos de diseño.

En general los conductos metálicos se utilizarán para canalización en cielo raso, cielo falso y superficialmente en paredes y pisos en las cuales el supervisor autorice. Debajo de los pisos y dentro de las paredes el contratista utilizará PVC eléctrico cédula 40 y en el proceso de ranuración y resane cuidará las superficies existentes. La unión entre el PVC eléctrico y el conducto metálico se hará con el adaptador apropiado y certificado.

Todas las curvas en los conductos tendrán como mínimo un radio igual al estipulado en el NEC hechos con dobladoras para estos propósitos. No se permitirá la instalación de conductos aplastados o deformados y mucho menos calentados. En ningún caso se admite que las curvas necesarias en un tramo entre dos cajas sean mayores al equivalente de tres curvas de 90 grados. Estas curvas se harán de tal manera que el conducto no se lastime ni se reduzca su diámetro interior. Para los conductos con diámetro mayor al 1" se utilizarán curvas de fábrica.

Las salidas de los diferentes sistemas que estén en los niveles bajos de las paredes podrán canalizarse desde el piso. Durante la construcción, deberán tomarse las siguientes precauciones: Instalar la tubería: sellar la tubería por medio de tapones de PVC pegados con pegamento PVC., las menos expuestas taponearle los extremos de la tubería con bolsas plásticas y ligas. En el suelo proteger la tubería por medio de una capa de concreto pobre de 5 centímetros de espesor al menos. Cuando la canalización esté finalizada a nivel de conducto y caja, esta caja deberá llenarse con papel resistente o bloque de poliestireno que no permita la introducción de arena, tierra u otro agente obstructivo.

Todos los conductos se soportarán por lo menos a cada 1.50 metros. Los conductos se fijarán en forma adecuada por medio de grapas si solo es un único conducto menor o igual a 1" de diámetro y con strut channel en caso de que se soporten más de un conducto. Se utilizarán pernos de fijación, varillas roscadas, tornillo, anclajes de expansores y grapas de acero inoxidable, certificados por UL. No se permitirán anclajes de plástico. Antes de establecer los sitios de anclaje que requerirán perforación de losas, vigas u otros elementos estructurales se debe consultar y solicitar autorización al Supervisor de obra para que en conjunto con el propietario se establezcan los sitios y los métodos de perforación.

Las salidas de las canalizaciones hacia los exteriores del edificio se harán en conductos metálicos de pared rígida (RMC) con uniones (camisas y curvas) roscadas y selladas en sitios expuestos; bajo piso o dentro de paredes se construirá la canalización con conductos de PVC cédula 40. La junta entre el conducto metálico y el conducto de PVC se hará utilizando los accesorios apropiados. En los planos y en las cantidades de obra se indicará el uso de PVC cédula 80 ó 120.

En exteriores la tubería deberá tener una pendiente mínima de 2% hacia las cajas. Estas a su vez deberán tener un fondo de drenaje de gravín de 40 cm de espesor en zonas con vegetación y 60 cm en zonas de tránsito. El tendido de la tubería deberá hacerse en medio de arena fina compactada de 10 cm de espesor. Encima de la arena se colocará concreto pobre de al menos 5 cm de espesor.

En las conexiones en todos los motores se usará conducto metálico flexible del diámetro apropiado sin forro en instalaciones interiores y con forro en instalaciones exteriores. Para las terminaciones se instalarán los conectores apropiados.

12. CAJAS DE PASO, DE HALADO, DE REGISTRO, DE DERIVACIONES Y SALIDAS

La distancia máxima entre cajas de registro será de 6 metros, salvo que se indique lo contrario en los planos o especificaciones.

Los planos indican la localización aproximada de algunas de las cajas y su agrupación en los circuitos al que van conectados, su colocación exacta se estudiará en la obra por el Contratista, de acuerdo con el Supervisor.

CAJAS ELÉCTRICAS:

Iluminación:

Para cielo raso:

Caja octogonal de 4" x 1-1/2" de profundidad, metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, Catálogo No. 110. Con tapa metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, Catálogo No. 722.

En el caso que se requiera canalizaciones de 1" de diámetro, se deben instalar cajas de 4" x 4" x 2-1/8", con perforaciones (knockouts, KO's) de 1", con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogos Números 233 o 8233.

Para apagador:

Caja de 4" x 2" x 2-1/8", metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, Catálogo No. 8670.

En caso de que el montaje de la caja sea en panel W, se utilizará caja con soporte metálico adosado a la caja. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 678.

Energía:

Canalización en cielo raso:

Caja de 4" x 4" x 2-1/8" de profundidad, metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 239, con tapa metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 762.

En el caso que se requiera canalizaciones de 1" de diámetro, se deben instalar cajas de 4" x 4" x 2-1/8", con perforaciones (knockouts, KO's) de 1", con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogos Números 233 o 8233.

Caja para salida de energía:

Caja de 4" x 2" x 2-1/8", metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, Catálogo No. 8670.

Cable estructurado

Canalización en cielo raso:

Caja de 4" x 4" x 2-1/8" de profundidad, metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 239, con tapa metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 762.

En el caso que se requiera canalizaciones de 1" de diámetro, se deben instalar cajas de 4" x 4" x 2-1/8", con perforaciones (knockouts, KO's) de 1", con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogos Números 233 o 8233.

Para salida de red de datos en cielo raso:

Caja de 4" x 4" x 2-1/8" de profundidad, metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 239, con tapa metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, Catálogo No. 808.

Para salida de red de datos en pared de bloque:

Caja de 4-11/16" x 4-11/16" x 2-1/8" de profundidad, con knockouts laterales 4 x 3/4"φ, 4 x 1"φ, metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 265. Con tapa para único dispositivo (2" x 4"), con sobre elevación de 1/2", de tal manera que la caja quedará en 1/2" bajo la superficie del repello. La tapa será metálica, con certificación UL. Similar o superior a marca Hubbell-Raco, catálogo No. 837.

En los casos en los cuales el número de conductores sea superior a 5 cables, de acuerdo también a su calibre, el volumen de la caja se seleccionará de conformidad con la siguiente tabla:

Requerimientos de volumen en pulgadas cúbicas de cajas según número de conductores

AWG	VPC* PUL G ³	Número de conductores							
		6	7	8	9	10	11	12	13
14	2.00	12	14	16	18	20	22	24	26
12	2.25	13.5	15.5	17.5	19.5	21.5	23.5	25.5	27.5
10	2.50	15	17.5	20	22.5	25	27.5	30	32.5

8	3.00	18	21	2 4	27	30	33	3 6	39
6	5.00	30	35	4 0	45	50	55	6 0	65

(*) VPC: Volumen por conductor.

Todas las cajas de salidas empotradas de columnas o muros, su borde deberá estar al ras de la pared terminada; contrariamente si no se logra el ras, el contratista estará obligado, sin pretexto alguno, de utilizar extensiones fabricadas y certificadas para tal propósito. Las alturas de montaje de aparatos serán las siguientes: apagadores en pared: 1.20 a 1.60 metros Tomacorrientes en pared: 0.40 a 0.60 metros; salidas para teléfono y para datos: 0.50 a 0.70 metros; dispositivos de timbre: 2 .50 a 2.60 metros. Salidas para secadores de manos de 1.00 a 1.20m.

Las cajas para dispositivos o para halado, derivaciones o giros de los cables que se instalen dentro de las paredes de tablayeso o material similar serán cajas con accesorios de soporte apropiados y certificados por UL, montados y atornillados firmemente en soportería metálica apropiada para instalar en conjunto con las paredes. En ningún caso se aceptarán soportes de madera, tablayeso o material que no sea metálico, apropiado y certificado.

13. UNIONES, CONECTORES Y BUSHINGS (COUPLINGS, CONNECTORS AND BUSHINGS) DE LA CANALIZACIÓN

Los acoples o uniones (couplings) y los conectores (connectors) serán de tipo presión. No se admitirán accesorios de tornillo. La unión de tubos con cajas será usando conectores de tuercas o contratuercas. El borde del conector será cubierto con un bushing de plástico para proteger el aislamiento (forro) del cable al momento de su instalación.

14. CONDUCTORES EXTERNOS Y MEDICIÓN DE CONSUMO

Si existiere acometida externa, a la intemperie, ésta será del tipo utilizado por la ENEE. Tríplex de aluminio, con neutral desnudo, para suministro en servicio monofásico y Cuádruplex de aluminio con neutral desnudo para suministro en servicios trifásicos, para servicios cuya corriente sea inferior a los 150 amperios.

Las uniones entre la acometida y las líneas internas se harán con conectores de compresión de aluminio y se protegerán con cinta aislante 3M.

Sólo se instalará base de medidor clase 200 en el caso de que las corrientes de las fases sean inferiores a 150 amperios. Si fueren superiores se instalarán medidores con transformadores de instrumentos, de conformidad con las especificaciones técnicas descritas en las Normas de Medición de la ENEE o según lo estipule la UNAH en las cantidades de obra o en los planos.

15. CONDUCTORES INTERNOS

Las líneas de baja tensión, internas, se instalarán con conductores de cobre con aislamiento tipo THHN o THWN para 600 voltios, de acuerdo con los calibres y tipo de forro indicados en los planos. En toda la extensión de la cubierta de los conductores estarán debidamente marcados su calibre, voltaje y tipo de aislamiento. No se permitirá ningún cambio en las características de los conductores especificados ni la instalación de conductores en conductos destinados a otros equipos, aparatos o servicios. No se admite el retorcido de alambre o cables, ni la ejecución de empalmes dentro de los conductos. De ser necesario hacer empalmes, éstos se harán en cajas de registros apropiadas al calibre y número de conductores según la normativa del NEC. Antes de instalar los conductores se limpiarán

cuidadosamente los ductos con fibras de tela. Las herramientas para el halado de los conductores consistirán en mordazas o mallas patentadas u otros dispositivos apropiados con los cuales el supervisor esté de acuerdo. No se permite el uso de lazos ni de otros elementos en polvo u otro lubricante inerte seco en el tendido de los cables, como tampoco el uso de grasa u otro material que pueda dañar el aislamiento. Se evitarán dobleces bruscos sobre las boquillas y el radio de las curvas en los conductores no será inferior al recomendado por el fabricante. Los conductores dañados se reemplazarán y los que queden fuera de lugar se acomodarán a su posición correcta. Las determinaciones y conexiones de los conductores se harán estrictamente de acuerdo con los diagramas aprobados.

En derivaciones se utilizará cinta adhesiva aislante marca 3M, dos capas iniciando del centro de la derivación hacia el lado derecho, luego hacia el izquierdo y finalmente hacia el lado derecho para finalizar en el inicio. También se aceptará el uso de wirenuts.

El contratista seguirá la siguiente codificación de colores. 1. Blanco: todos los neutros. 2. Negro, rojo, azul, o amarillo: Las fases, o cables de control. 3. Desnudo o verde: todos los cables de conexión a tierra. Los colores de los forros de los cables para voltajes 277/480 voltios, serán diferentes a los colores utilizados para las líneas en voltajes 208/120 voltios; el contratista pondrá a consideración del supervisor el código de colores. Podrá utilizarse directamente los conductos como conexión a tierra en el sistema de iluminación. Todos los empalmes y derivaciones para alumbrado se harán sin soldadura, y las uniones se asegurarán eléctrica y metálicamente.

16. EQUILIBRIO DE FASES.

El contratista equilibrará cuidadosamente la carga eléctrica de las fases, cuando conecte los circuitos de los tableros según los previstos en el juego de planos. El desequilibrio total no podrá excederse de un 10% según cálculos de diseño y debe ser verificado por el Supervisor.

17. SISTEMA DE TIERRA.

El contratista instalará y conectará todos los materiales para puesta a tierra, incluyendo las conexiones a las estructuras, tableros, equipos, conductos, instrumentos, dispositivos, etc. Las conexiones a tierra del equipo y estructuras se harán por medio de conectores de bronce con partes metálicas no ferrosas a menos que se indique lo contrario. Donde se hagan conexiones, el cable de tierra, los conectores y la estructura se estañarán en los puntos de conexión. La capa limpia de zinc de una estructura o equipo, se considera protección adecuada de tal estructura o equipo. Todas las estructuras y bases del equipo, mecanismo de control de sistemas de cómputo, motores, tableros, y sus estructuras de soporte, gabinetes metálicos, sistemas de conductos metálicos, corazas metálicas de los cables, artefactos de iluminación, cercos y puertas, etc. se conectarán al sistema de puesta de tierra.

La malla de puesta a tierra se instalará en forma adecuada de acuerdo con normas. Los cables de conexión a las varillas de tierra se enterrarán no menos de 20 cm bajo la superficie del terreno. Todos los conductores y conexiones a tierra se instalarán en cuanto sea posible en forma que ofrezca el camino más corto y directo a tierra. Las conexiones a tierra de los instrumentos se harán tan cerca de las partes que llevan corriente como sea posible y no a soportes separados, bases o elementos metálicos donde las superficies sucias y pintadas pudiesen ofrecer una resistencia adicional. Las varillas y mallas a tierra serán recubiertas en cobre y su diámetro y longitud dependerán de la carga instalada. Las varillas a tierra serán similares a la marca CooperWeld de 5/8" de diámetro y de 10 pies de longitud como mínimo de acero recubiertas con cobre. Todas las uniones del cable a las varillas se harán con soldadura exógena. Se deben hacer pruebas de resistencia óhmica del terreno en presencia del Supervisor designado. Los resultados de los ensayos se anotarán y se someterán a la consideración de la UNAH-SEAPI, antes de conectar las varillas a la malla. La máxima

resistencia admisible será de 5 ohmios, el contratista deberá asegurarse mediante mediciones de la extensión y elementos necesarios para alcanzar este valor. En caso de que con el procedimiento anterior no se obtenga la resistividad especificada, el contratista instalará más electrodos de conexión a tierra con su respectiva soldadura o agregará más kg de químico, adicionales a las establecidas en las cantidades de obra. La UNAH pagará los electrodos o el químico, y su respectiva mano de obra, adicionales de conformidad con los valores contenidos en la ficha de costos. El contratista informará al Supervisor sobre la programación de las mediciones de la resistividad para que éste pueda presenciárselas. El acta de recepción final no será suscrita por el supervisor sino existe fiel constancia de la última medición de la resistencia de tierra y se compruebe que ésta es inferior o igual al valor establecido.

18. LUMINARIAS Y ACCESORIOS.

Los planos muestran la ubicación aproximada e indican el tipo de lámparas a instalarse en las diferentes zonas. El modelo, acabado y tipo de lámpara, antes de realizar la compra, deberán ser aprobadas por el Supervisor. La ubicación exacta será definida en la obra de conformidad con el diseño y la instalación. La conexión de la caja de octogonal a la lámpara se hará con cables No. 12 AWG TSJ o como se indique en las cantidades de obra. No se permitirán empalmes en ramales a menos que se hagan en cajas de conexión o en accesorios que sean permanentemente accesibles. El contratista montará el sistema de luminarias y sus soportes de acuerdo con los planos y las instrucciones del Supervisor. La caja de las luminarias será anclada a las losas directamente o a la estructura metálica del techo con alambre galvanizado. No se permitirá que las estructuras de los cielos soporten el peso de las lámparas. La estructura de cada lámpara deberá quedar suspendida dejando un espacio de un milímetro entre la estructura de la lámpara y la estructura del cielo falso. Antes del montaje del cielo falso el supervisor verificará este requisito de instalación. Las luminarias para emplearse tendrán las siguientes características principales:

Las lámparas fluorescentes para instalarse en cielo falso, o superficiales, adicionalmente serán equipadas de lámina especular reflexiva de aluminio anodizado totalmente continuo sobre los tubos, no se permitirá la instalación de sectores reflexivos. El difusor será de aluminio con el número de celdas indicado en los planos o en las cantidades de obra. Las dimensiones de las luminarias será la indicada en los planos o en las cantidades de obra. Todos los tornillos que se utilicen serán de material galvanizado.

En lo posible, todas las demás lámparas, escogidas por arquitectura, serán equipadas con bobillos ahorradores de energía del tipo y potencia indicados en los planos, o en las cantidades de obras o por el supervisor.

De conformidad con lo indicado en los planos o en las cantidades de obra, se instalarán sensores de presencia para controlar el encendido y apagado de las luminarias, sensores de ultrasonido y de presencia en los baños, también serán equipados con fotocelda, con relevador y fuente propia. El constructor hará el ajuste de todos los sensores y los tiempos de apagado en cada uno de los sensores.

19. APAGADORES DE ILUMINACIÓN.

Su capacidad será de 15 amperios 125 voltios, o 277 voltios según se indique en las cantidades de obra, serán de grado comercial. Instalará conectores y coupling de presión, UL, con contratuerca y bushing plástico. Tapa y tornillos galvanizados. Tornillos con cabeza tipo TORX con pin contra vandalismo, si esto es indicado en las cantidades de obra.

20. TOMACORRIENTES

Los tomacorrientes serán dobles, polarizados, 15 Amperios, 125 Voltios CA. NEMA 5-15R,

grado comercial o NEMA 5-20R, si esto es indicado en los planos. En conjunto con el supervisor se decidirán los colores de los tomacorrientes alimentados desde los paneles de energía normal y los alimentados desde las fuentes de energía con voltaje regulado. Tapa y tornillos de acero inoxidable. Tornillos con cabeza tipo TORX con pin contra vandalismo, si los tornillos torx es indicado en las cantidades de obra. Su instalación será horizontal, si el Supervisor no indica lo contrario. El cable de tomacorrientes será #12 AWG THHN para fase y neutral, para línea de tierra se utilizará #12 AWG desnudo o con forro. Para fuentes trifásicas en estrella 120Y/208 voltios, podrá utilizarse un único neutral para distribución de tomacorrientes en las tres fases.

21. SALIDAS DE FUERZA SUPERIORES A 20 AMPERIOS

Las salidas para equipos especiales como secadores de manos, aires acondicionados, motores, ventiladores, calentadores y otros, serán indicadas en los planos o en las cantidades de obra, detallando los calibres, número de fases y capacidad de conducto; o por el Supervisor durante la construcción de la obra. La conexión de los compresores de aire acondicionado se hará a través de interruptores de seguridad sin fusibles NEMA 3R de la capacidad indicada en los planos.

TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN

Todo tablero, panel o centro de Carga, será suministrado para poder instalar un interruptor principal, y cuando se indique, el interruptor deberá ser suministrado con la capacidad que se muestre en los planos. Todos los tableros eléctricos serán tipo comercial y serán tipo industrial si esto es indicado en las cantidades de obra. Una Placa de datos, indicando tipo de panel y valores nominales deberá suministrarse mientras no se indique de otra manera, serán incluidas barras para neutral y tierra aisladas y separadas de tamaño completo. Los paneles se instalarán con la parte superior a 1.80 metros sobre el nivel del piso terminado; estarán rígida y adecuadamente fijados a las paredes del edificio y en ningún momento dependerán de los ductos, para su soporte. Los Paneles deberán instalarse siguiendo las instrucciones del fabricante. Se deberán mantener los espaciamientos requeridos por el NEC, con especial atención al espacio de trabajo alrededor de los paneles la colocación de los paneles deberá coordinarse con el resto de las actividades de construcción del edificio. Todos los paneles tendrán colocadas en las puertas, que se indicarán el tipo de panel y su voltaje. Todos los paneles para iluminación y potencia tendrán un directorio escrito a máquina, plastificados, la identificación de cada circuito incluirá tipo de carga y ambiente servido.

22. TABLEROS PARA ALIMENTADORES

Los tableros de alimentadores, tanto el principal como los secundarios, deberán ser para interiores, en gabinetes metálicos, barras de neutral y tierra independientes, según voltajes, fases, número de espacios indicados en los planos. Si así se indica en los planos, el interruptor principal deberá equiparse con microprocesador para coordinar los parámetros de disparo según estudio y rediseño del sistema de potencia de la UNAH. El panel se sujetará con amplios márgenes de soporte para la potencia instantánea generado por valores nominales de corto-circuito; Todas Las Barras serán de cobre y todas las terminales para entradas de cable, también de cobre. El contratista, al inicio de las obras, y como parte integrante de los planos de taller, deberá presentar al Supervisor un plano detallado, con distancias y alturas, de la distribución de paneles y de conductos en los cuartos eléctricos.

23. ACOMETIDA Y TENDIDO DE CABLE SUBTERRANEO

El cable subterráneo se tenderá en un ducto con dimensiones indicadas en los planos o en las cantidades de obra, una vez tendido el cable, el ducto se tamará con recebo compactado. El tendido del cable se hará con especial cuidado a fin de no causar daño al aislamiento.

Cuando se efectúa cambio de tipo de ducto se debe construir una caja de inspección para hacer el empalme.

24. EQUIPO DE MEDICIÓN EN BAJA TENSIÓN

En caso de que las instalaciones sean para edificios que se construyan fuera de la Ciudad Universitaria, previa solicitud del Contratista y pagos imputables de depósito a cargo de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras, la ENEE procederá con la instalación de equipo de medición en baja tensión. Antes de hacer la instalación del alimentador principal que arranca desde los terminales secundarios del transformador hacia el interruptor termomagnético principal, la ENEE deberá instalar transformadores de corriente. El Contratista deberá proveer un conducto del sitio en donde la ENEE instalará los transformadores de corriente hasta el sitio en el exterior del edificio en donde la ENEE instalará el medidor digital. El contratista deberá consultar al Departamento de Medición de la ENEE sobre el tipo y diámetro de este conducto.

25. ACOMETIDAS, ENTRADA DE SERVICIO Y EQUIPO DE SERVICIO

La instalación de acometidas, entradas de servicio, equipo de servicio se construirán de conformidad con las Normas de Medición de la ENEE. Las distancias, alturas, resistencia de soportes, ubicación de equipos, capacidades de conducción, se regirán de conformidad con estas normas.

26. LÍNEAS EN MEDIA TENSIÓN, SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN Y ACOMETIDAS EN MEDIA TENSIÓN.

Para la construcción de líneas de media tensión, instalación de equipo de transformación y de protección de transformadores, protecciones de ramales, se construirán de conformidad a las Normas de Construcción de Líneas Primarias de la ENEE vigentes. Las subestaciones de transformación y las acometidas en media tensión y los arreglos de estructuras para la instalación de equipos de medición en alta y en baja tensión serán construidas de conformidad con las Normas de Medición de la ENEE vigentes.

27. PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

En acuerdo con lo indicado en los planos se suministrará e instalará un sistema de protección contra descargas atmosféricas diseñado de conformidad con el sistema Franklin o se solicitará la instalación de un sistema de pararrayos aprobado por las normativas europeas y también con componentes certificados por UL. Con aplicación de conformidad a las estadísticas de caída de rayos en las diferentes zonas del país. El tipo de sistema será indicado en los planos y en las cantidades de obra.

28. TELEFONÍA ANALÓGICA

De conformidad con la normativa de HONDUTEL, el contratista construirá, instalará o reubicará desde el poste indicado por HONDUTEL la canalización hasta el panel telefónico localizado en el cuarto asignado. El panel telefónico será equipado de una bornera cuya capacidad será indicada en los planos o por el Supervisor, entendiendo que habrá al menos una extensión telefónica para cada ambiente. La salida para teléfono será un RJ11 montado en una caja de 2" x 4" con tapa de acero inoxidable con tornillos de llave hexagonal (halen) o estrella. El contratista proveerá e instalará el cable telefónico, según se indica en los planos.

29. ACOMETIDA DE FIBRA ÓPTICA

Cuando se hagan las obras correspondientes a las acometidas, el Contratista, en conjunto con el Supervisor, acordarán la instalación de canalización de fibra óptica hasta la sala telecomunicaciones. Será necesario establecer las necesidades y capacidades de la canalización con algún proveedor de servicios de fibra óptica que provea los servicios en la zona.

30. SALIDAS PARA CABLE ESTRUCTURADO

Las canalizaciones desde los cuartos de IT serán ejecutadas de conformidad a las normas ANSI /TIA/EIA Cada estación de usuario indicada en los planos será equipada con salidas dobles utilizando cable estructurado, jack RJ45 y placa categoría 6 de la marca indicada en las cantidades de obra. En general se suministrará e instalará canaleta de 4" x 4" ó de 2-1/2 x 2-1/2" desde el cuarto de telecomunicaciones, según se muestre en los planos; de la cual partirán conductos de al menos 3/4" de diámetro para cada punto de usuario indicado en los planos, en el caso de que sea necesario hacer la instalación con más de dos curvas de 90 grados desde la canaleta hasta el punto de salida de usuario, se instalará caja de registro de 4" x 4". Más de tres cables UTP requerirán la instalación de conducto con diámetro superior a 3/4". Los costos de certificación de cada salida deberán incluirse en la ficha de costos de cada tipo de salida de red.

31. ROTULADO Y ETIQUETADO

El Contratista con la aprobación del supervisor considerarán el tipo de rotulado y etiquetado de los diferentes componentes de cada uno de los sistemas.

En la salida secundaria del transformador y en el interruptor termomagnético general deberán identificarse plenamente cada una de las fases, neutral y tierra. De igual manera se identificarán en los dos extremos cada uno de los cables de todos los alimentadores. En los paneles de distribución de carga se identificarán cada uno de los circuitos. Esta identificación y rotulación será totalmente congruente con la descripción de los sistemas en los planos "Cómo Construido" que deberá elaborar el contratista para hacer entrega de estos al supervisor previo a la etapa de pruebas de los sistemas. En papel plastificado adosado a las puertas de los tableros en la cara interna se indicará la distribución de los circuitos: No. de circuito, ambiente servido y descripción de la carga. La puerta del tablero, en la cara externa, y con caracteres de 1-1/2" de altos se grabará el nombre del tablero, con pintura metálica, en negro.

32. IMPREVISTOS

Cualquier situación, condición o faltante en estas especificaciones, en las bases de licitación o en los planos serán resueltas por el Supervisor en primera instancia, por la SEAPI en segunda instancia por la UNAH en última instancia.

33. PROHIBICIONES

La energía eléctrica que se utilice para la construcción del edificio, para operar herramientas, para iluminación, para soldadura, para equipos de transporte horizontal y vertical, para cargar baterías de maquinaria, deberá proveerse a través de facilidades e instalaciones propias para la construcción; no se permitirá que se utilicen las instalaciones definitivas del edificio para proveer la energía para la construcción.

No se permitirá que equipos eléctricos, como tableros, alimentadores, transformadores, interruptores de seguridad, motores, bombas, dispositivos de iluminación, sean utilizados para

ejecutar el proceso de la construcción del edificio o sus mejoras.

34. PRUEBAS DE ACEPTACION

En presencia del inspector, el contratista de la obra electromecánica debe verificar el estado de funcionamiento de todos los sistemas electromecánicos.

El voltaje de los tomacorrientes debe verificarse sin carga para verificar si es apropiado para el aparato o equipo que lo usará con la carga del equipo indicado para verificar si la regulación de voltaje está dentro de un 3%. Adicionalmente demostrará que cada uno de los conductores está unido a la terminal correspondiente del tomacorriente, a través de probador apropiado para estas pruebas.

Desde los terminales de los interruptores electromagnéticos en los paneles, el contratista de la obra electromecánica hará pruebas de aislamiento entre cada uno de los conductores de fases y la polaridad de tierra. Utilizará para ello un probador de aislamiento de 500 voltios DC o más. En caso de que encuentre cortocircuitos o niveles bajos de aislamiento procederá de inmediato a su corrección.

Las unidades de aire acondicionado, motores, bombas, extractores, lámparas, y cualquier otro equipo instalado por el contratista, deberán permanecer encendidas al menos 24 horas a plena carga sin desperfecto alguno. Si ocurrieren desperfectos, el Contratista procederá con su corrección.

35. DOCUMENTACIÓN FINAL

Adicionales a los planos de "Cómo construido", el contratista entregará documentación relativa a los siguientes aspectos:

- a) Manuales de operación y de mantenimiento de los equipos.
- b) Documentación certificada de cumplimiento de normas internacionales y nacionales.
- c) Garantías de calidad de los fabricantes.
- d) Diagramas eléctricos de los equipos.
- e) Llaves de todos los gabinetes y de los cuartos eléctricos.
- f) Herramientas especiales inherentes a los equipos.
- g) Repuestos de fábrica en el caso de que éstos hayan sido adquiridos con los diferentes equipos.
- h) Demás documentación recopilada durante la instalación y puesta en marcha de los componentes de los sistemas aquí descritos.
- i) Listado de proveedores mediante los cuales se adquirió cada componente de las instalaciones electromecánicas.

36. INSTALACIÓN DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y SISTEMA DE COMUNICACIONES TCP/IP

El sistema de cableado deberá dar soporte físico para la transmisión de las señales asociadas a los sistemas de voz, telemáticos y de control. Para realizar esta función el sistema de cableado incluye todos los cables, conectores, repartidores, módulos, tubería, y accesorios necesarios.

El sistema de cableado debe soportar de manera integrada o individual los siguientes sistemas

1.1. Sistemas de voz

- Centrales Telefónicas (TCP/IP)
- Teléfonos analógicos y digitales, (TCP/IP)

1.2. Sistemas telemáticos

- Redes locales
- Conmutadores de datos
- Controladores de terminales
- Líneas de comunicación con el exterior, (Internet)

1.3. Sistemas de Control

- Alimentación remota de terminales
- Calefacción, ventilación, aire acondicionado, alumbrado, etc.
- Protección de incendios e inundaciones, sistema eléctrico, ascensores
- Alarmas de intrusión, control de acceso, vigilancia, etc.

En caso de necesitarse un sistema de cableado para cada uno de los servicios, al sistema de cableado se le denominara específico al servicio que proporcione; si, por el contrario, es un mismo sistema que soporta dos o más servicios, entonces se habla de cableado estructurado para red de datos.

37. CABLEADO BACKBONE

El propósito del cableado del backbone es proporcionar interconexiones entre cuartos de entrada de servicios al edificio, cuartos de equipo y cuartos de telecomunicaciones. El cableado del backbone incluye la conexión vertical entre pisos del edificio. El cableado del backbone incluye medios de transmisión (cable par trenzados o Fibra Óptica de acuerdo con el diseño), puntos principales e intermedios de conexión cruzada y terminaciones mecánicas.

38. SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Deberá tener una jerarquía lógica que adapta todo el cableado existente, y el futuro, en un único sistema. El cableado estructurado se dividirá en una serie de subsistemas. Cada subsistema tendrá una variedad de cables y productos diseñados para proporcionar el servicio o la comunicación adecuada para cada caso.

Los distintos elementos de forma general que lo componen son los siguientes:

1. Repartidor de Campus DC, Distribuidor de Campus (Otro Edificio)
2. Cable de distribución (Backbone) de Campus (Fuera del Edificio, Fibra óptica)
3. Distribuidor de Edificio DE, Cuarto Principal de Comunicaciones MER.
4. Cable de distribución (Backbone) de Edificio Cableado Vertical.
5. Distribuidor de Planta DP, Cuarto de Comunicaciones secundario. SER
6. Cableado Horizontal
7. Punto de Transición "opcional", PT.
8. Toma ofimática, TO
9. Punto de acceso o conexión

EL sistema de cableado estructurado se dividirá en cuatro Subsistemas básicos.

- Subsistema de Administración
- Subsistema de Distribución de Campus
- Subsistema Distribución de Edificio
- Subsistema de Cableado Horizontal

Los tres últimos subsistemas estarán formados por:

- Medio de transmisión (Fibra Óptica o Par Trenzado)
- Terminación mecánica del medio de transmisión, regletas, paneles o tomas
- Cables de interconexión o cables puente. (Par Trenzado de 4 pares)

Los dos subsistemas de distribución y el de cableado horizontal son los que se construirán en el edificio y están ligados mediante cables de interconexión y puentes de forma que el sistema de cableado pueda soportar diferentes topologías como bus, estrella y anillo, realizándose estas configuraciones a nivel de distribuidor de cada planta.

La conexión será de la siguiente forma, El Distribuidor de campus (DC) se conecta al Distribuidor Principal de edificio (DE, MER) a través del cable de distribución o backbone del campus o de Hondutel vía Fibra óptica. El Distribuidor del edificio se conecta a sus distribuidores de planta (DP, SER) vía el cable de distribución o cableado Vertical del edificio (Backbone de fibra óptica del Edificio).

39. TOPOLOGÍA

El cableado horizontal se debe implementar en una topología de estrella. Cada salida de Datos debe estar conectada directamente al cuarto de telecomunicaciones excepto cuando se requiera hacer transición a cable de alfombra (UTC).

No se permiten empates (múltiples apariciones del mismo par de cables en diversos puntos de distribución) en cableados de distribución horizontal.

40. MATERIALES, EQUIPOS Y ACCESORIOS DEL SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

Todos los elementos, equipos y accesorios utilizados para la construcción del sistema de cableado estructurado deberán ser monomarca y deberá cumplir con todos los requisitos solicitados en este documento, además dentro de la marca elegida la solución deberá ser la de más alta calidad y se deberá entregar los documentos de garantía de calidad del fabricante como mínimo 25 años.

Antes de comprar cualquier material o equipo deberá de presentarse al supervisor o propietario toda la información correspondiente sobre las características técnicas, certificaciones requeridas, para ser aprobado.

41. CUARTO DE TELECOMUNICACIONES Y/O CUARTO DE EQUIPO

Un cuarto de telecomunicaciones o de Equipo será el área utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones, debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. El diseño de cuartos de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio, control de iluminación y otros sistemas de telecomunicaciones. Se deberá cumplir con la siguiente:

- Los requerimientos del cuarto de equipo se especifican en los estándares ANSI/TIA/EIA-568-A y ANSI/TIA/EIA-569.
- De acuerdo con el NEC, NFPA-70 Artículo 110-16, debe haber un mínimo de 1 metro de espacio libre para trabajar de equipo con partes expuestas sin aislamiento.
- Todos los andenes, gabinetes, armarios y Racks deben cumplir con las especificaciones de ANSI/EIA-310.

- La tornillería debe ser métrica M6.
- Se recomienda dejar un espacio libre de 30 cm. en las esquinas.
- En los cuartos de comunicación MER y SER deberá de instalarse un aire acondicionado de precisión.

ESTANDARES RELACIONADOS:

- Estándar ANSI/TIA/EIA-568-A de Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.
- Estándar ANSI/TIA/EIA-569 de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.
- Estándar ANSI/TIA/EIA-606 de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales.
- Manual de Método de Distribución de Telecomunicaciones de Building Industry Consulting Service International.
- ISO/IEC 11801 Generic Cabling for customer Premises.
- National Electrical Code 1996(NEC).
- Código Eléctrico Nacional (CODEC).

ARMARIOS DE DISTRIBUCIÓN (RACKS, GABINETES)

- Los armarios Distribuidores de planta (FD, SER) deberán situarse, lo más cerca posible de la(s) vertical(es). En la instalación de los Distribuidores de edificio (DE, MER) y de campus (CD) debe considerarse también su proximidad a los cables exteriores.
- Los Distribuidores de planta (SER) deberán estar distribuidos de manera que se minimicen las distancias que los separan de las salidas de Datos, a la vez que se reduzca el número de estas.
- Los módulos de regletas (Patch Panel) se deben etiquetar en el momento del montaje que permita la identificación de los puntos de acceso, de los cables y de los equipos, además deberán permitir especialmente:
 - La interconexión fácil mediante cables conectores (patch cords) y cables puente o de interconexión entre distintas regletas que componen el sistema de cableado estructurado
 - La integridad del apantallamiento en la conexión de los cables caso de utilizarse sistemas apantallados.
 - La prueba y monitorización del sistema de cableado.
- La forma jerárquica deberá proporcionar al sistema un cableado de un alto grado de flexibilidad necesario para acomodar una variedad de aplicaciones, Se deberá poder configura las diferentes topologías por la interconexión de los cables puentes y los equipos terminales.

42. CABLEADO HORIZONTAL

- El cableado horizontal se extenderá desde el Distribuidor de planta (SER) hasta el punto de acceso o conexión pasando por la toma ofimática. Está compuesto por:
 - Cables horizontales UTP, STP CAT6 de 4 Pares.
 - Terminaciones mecánicas (regletas o paneles) de los cables horizontales (en repartidores Planta)
 - Cables puentes en el Repartidor de Planta.
 - Punto de acceso

- El cableado horizontal ha de estar compuesto por todos los cables individuales y continuos que conecta cada uno de los puntos de acceso y el distribuidor de Planta.
- Las Salidas de datos se instalarán según los requerimientos dictados en las cantidades de obra (cajas/placas/conectores/accesorios de tubería) de telecomunicaciones en el área de trabajo. En inglés: Work Area Outlets (WAO).
- La máxima longitud para un cable horizontal ha de ser de 90 metros con independencia del tipo de cable. La suma de los cables puente, cordones de adaptación y cables de equipos no deben sumar más de 10 metros; estos cables pueden tener diferentes características de atenuación que el cable horizontal, pero la suma total de la atenuación de estos cables ha de ser el equivalente a estos 10 metros.
- Se recomiendan los siguientes cables y conectores para el cableado horizontal:
 - Cable de par trenzado no apantallado (UTP) de cuatro pares de 100 ohmios terminado con un conector hembra modular de ocho posiciones para EIA/TIA 570, conocido como RJ-45.
 - Cable de par trenzado apantallado (STP) CAT 6 de 4 pares de 100 ohmios terminado con un conector hermafrodita para ISO 8802.5, conocido como conector LAN.
 - Cable de fibra óptica de 62,5/125 micras con conectores normalizados de Fibra Óptica para cableado horizontal (conectores SC).
- Los ductos para el cableado horizontal deberán ser EMT de ¾" y PVC eléctrico cedula 40 de ¾" para las salidas de datos con un máximo de 40% de ocupación.
- Los ductos utilizados para llegar al cuarto de telecomunicaciones desde el backbone del proveedor de servicios de telecomunicaciones cumplirán con lo estipulado en las cantidades de obra para la acometida de fibra óptica.
- En el Cuarto de Telecomunicaciones o de equipos los ductos pueden ser bajo piso elevado, Ductos aparentes Bandejas aéreas, Ductos sobre cielorraso Ductos perimetrales.
- No puede tener más de 30 m y dos codos de 90grados entre cajas de registro o inspección.
- Radio de curvatura de la tubería: Debe ser como mínimo 6 veces el diámetro de la canalización para cobre y 10 veces para fibra, Si la canalización es de más de 50 mm de diámetro, el diámetro de curvatura debe ser como mínimo 10 veces el diámetro de la canalización.
- Deberá cuidar la posible interferencia electromagnética en el cableado de cobre evitando la cercanía hacia algunas fuentes de radiación electromagnética tomando en cuenta las siguientes distancias:
 - Motores eléctricos grandes o transformadores (mínimo 1.2 metros).
 - Cables de corriente alterna
 - Mínimo 13 cm. Para cables con 2KVA o menos
 - Mínimo 30 cm. Para cables de 2KVA a 5KVA
 - Mínimo 91 cm. Para cables con más de 5KVA
 - Luces fluorescentes y balastos (mínimo 12 centímetros). El ducto debe ir perpendicular a las luces fluorescentes y cables o ductos eléctricos.
 - Intercomunicadores (mínimo 12 cm.)
 - Equipo de soldadura
 - Aires acondicionados, ventiladores, calentadores (mínimo 1.2 metros).

- Otras fuentes de interferencia electromagnética y de radio frecuencia.

43. CLIMATIZACIÓN

- En cuartos que no tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 10 y 35 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse menor a 85%. Debe de haber un cambio de aire por hora.
- En cuartos que tienen equipo electrónico la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 18 y 24 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse entre 30% y 55%. Debe de haber un cambio de aire por hora

44. NORMAS Y ESTANDARES

El Instituto Americano Nacional de Estándares, la Asociación de Industrias de Telecomunicaciones y la Asociación de Industrias Electrónicas (ANSI/TIA/EIA) publican conjuntamente estándares para la manufactura, instalación y rendimiento de equipo y sistemas de telecomunicaciones y electrónico.

Para la instalación del cableado Estructurado se seguirán Cinco de estos estándares de ANSI/TIA/EIA que definen cableado de telecomunicaciones en edificios. Cada estándar cubre una parte específica del cableado del edificio. Los estándares establecen el cable, hardware, equipo, diseño y prácticas de instalación requeridas. Cada estándar ANSI/TIA/EIA menciona estándares relacionados y otros materiales de referencia.

La mayoría de los estándares incluyen secciones que definen términos importantes, acrónimos y símbolos.

Los cinco estándares principales de ANSI/TIA/EIA que gobiernan el cableado de telecomunicaciones y los cuales se deberán cumplir son los siguientes en edificios son:

ANSI/TIA/EIA-568-A Estándar de Cableado de Telecomunicaciones en Edificios.

ANSI/TIA/EIA-569 Estándar para Ductos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios.

ANSI/TIA/EIA-570 Estándar de Alambrado de Telecomunicaciones Residencial y Comercial Liviano

ANSI/TIA/EIA-606 Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificio.

ANSI/TIA/EIA-607 Requerimientos para Telecomunicaciones de Puesta a Tierra y Puenteado de Edificios.

45. CERTIFICACIÓN

- Toda la red datos deberá ser certificada utilizando un equipo diseñado especialmente para realizar esta tarea, debidamente calibrado recientemente y se deberá mostrar la documentación debida que indique la trazabilidad de la calibración del equipo y su periodicidad.
- Se deberá presentar un informe de la certificación con los siguientes parámetros:

- MAPA DE CABLEADO: Comprueba que el mapa de cableado coincida con el estándar de comprobación de la instalación realizada y que esta puncha de manera correcta en ambos extremos
- LONGITUD: La longitud en todos los pares del cable comprobado en función a la medida de propagación, en su retraso y la media del valor NVP. Un cableado estructurado de cobre no podrá superar los 99m por la atenuación que hay en el medio y las pérdidas que este presenta para la señal eléctrica.
- PERDIDA POR INSERCIÓN: También denominada ATENUACIÓN, comprueba la pérdida de señal de los enlaces por su inserción.
- PÉRDIDA POR PARADIAFONIA: Se especifica como NEXT y mide la interferencia debida a los campos magnéticos que hace un par sobre otro en el mismo extremo cercano. Comprueba par a par con sus respectivos cercanos esta interferencia o inducción. Se mide en el total de rango de frecuencias
- TOTAL, DE PERDIDAS DE PARADIAFONIA: Denominada PSNEXT, realiza una comprobación de cómo le afecta a un par la transmisión de datos combinada por el resto de los pares cercanos, por tanto, se deberá realizar para cada par con los 8 pares que componen el cable. Se mide en el total de rango de frecuencias.
- PERDIDA POR PARADIAFONIA EN EL EXTREMO CERCANO PAR A PAR: FEXT mide la interferencia que un par de hilos en el extremo lejano causa sobre el par de hilos afectado en ese mismo extremo. ELFEXT mide la intensidad de la para diafonía en el extremo remoto relativa a la señal atenuada que llega al final del cable.
- TOTAL, DE PERDIDAS POR PARADIAFONIA EN EL EXTREMO CERCANO (PSELFEXT): El parámetro ELFEXT es un parámetro combinado que combina el efecto del FEXT de tres pares respecto a uno solo, PSELFEXT realizará la suma de todas estas combinaciones.
- PERDIDA DE RETORNO: La pérdida de retorno (RETURN LOSS) mide la pérdida total de energía reflectada en cada par de hilos. Se mide en los dos extremos y en cada par, y todo para el total de rango de frecuencias.
- CERTIFICACIÓN DE RETARDO SESGADO (DELAY SKEW): Este parámetro muestra la diferencia en el retardo de propagación entre los cuatro pares. El par con el retardo de propagación menor es la referencia 0 del retardo sesgado.
- Todos estos parámetros fueron revisados y certificados que están dentro de los valores estándar de calidad que exigen las normas ANSI/TIA/EIA-568-A.

46. GARANTIAS DE CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DEL CABLEADO ESTRUCTURADO Y EXPERIENCIA DEL INTEGRADOR DEL PROYECTO.

El diseño deberá implementarse con características de flexibilidad, protección de obsolescencia tecnológica de mínimo 25 años para el cableado estructurado Categoría 6 UTP, dada por el fabricante del sistema de conectividad, operación simplificada y centralizada con características de requisitos bajos de mantenimiento para alta funcionalidad y operatividad. El Fabricante del sistema de conectividad que otorga la garantía debe otorgar dos cupos para el curso de certificación de cableado estructurado dictado directamente por el fabricante, el curso debe incluir laboratorio práctico en categoría 6. Anexar Mínimo 2 certificados de garantías expedidas por el fabricante a proyectos similares desarrollados en el país por el proponente ó el fabricante. Anexar Certificado de garantía y obsolescencia tecnológica de mínimo 25 años. Experiencia del proponente: Se debe acreditar experiencia mediante copia de la ejecución de un contrato que involucre mínimo 350 puntos Categoría 6 o superior y que se encuentre ejecutado al 100% y recibido a satisfacción.

47. GARANTIAS DE CERTIFICACIÓN DE CALIDAD DE EQUIPO ACTIVO PARA EL SISTEMA DE RED DE DATOS.

- Todos los dispositivos y equipos de comunicaciones, que serán adquiridos para el proyecto en mención, deberán ser suministrados por un Partner GOLD o un Distribuidor de equipo que brinde soporte técnico en la más alta categoría del fabricante del equipo, en la localidad de la Región Centro Americana.
- Se deberá entregar carta de procedencia de los equipos por el fabricante indicando las garantías de calidad de estos; de acuerdo con las características solicitadas en los modelos de referencia que se utilizaron en el formato de oferta.
- Los equipos para suministrar deberán cumplir con todas las características de hardware (Puertos Físicos), software (Sistema Operativo de Interconexión) y soporte técnico solicitados en los modelos de referencia que se indican en el formato de oferta.