

# “DISEÑOS PARA LA ELABORACION DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE LA ESE H.U.E.M- SALAS DE CIRUGIA Y ESTERILIZACION”

## NORMAS GENERALES DE CONSTRUCCION, CONDICIONES PARTICULARES DE LA OBRA Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCION.

### A. NORMAS GENERALES DE CONSTRUCCION

En las presentes especificaciones se hace énfasis en la definición específica de las características y calidad de obra final más que en la descripción detallada de las instrucciones o los procedimientos necesarios para lograr dichos resultados. Por otra parte, el hecho de omitir descripciones minuciosas de los procedimientos de construcción en muchas de las especificaciones, muestra la clara suposición que el Contratista constructor sabe y conoce las prácticas de una construcción de este tipo. Para el efecto se sobre entiende lo siguiente:

1. El contratista deberá aportar todas las herramientas, implementos mecánicos y de transporte vertical y horizontal necesarios para la correcta ejecución de la obra.
2. Serán de cuenta del Contratista las tecnologías de comunicación con el contratante, el supervisor y la interventoría.
3. Todos los elementos y materiales que se vayan a utilizar en la obra deberán ser previamente aprobados por la Supervisión con la debida anticipación, mediante la presentación de muestras, se podrá ordenar por cuenta del Contratista los ensayos mínimos requeridos.
4. Serán por cuenta del Contratista los sitios de almacenaje de herramientas, materiales y equipo, servicios públicos y demás construcciones provisionales que considere necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. Cuando se hayan finalizado las obras y antes de que se efectúe la liquidación final del Contrato, el Contratista deberá por su cuenta y riesgo retirar todas las construcciones provisionales, materiales y sobrantes dejando instalaciones completamente limpias.
5. Harán parte además de estas especificaciones las normas para construcción en Colombia anexa en el cuadro número 1, así como las recomendaciones de los fabricantes para la colocación y utilización de sus productos.
6. El Contratista se responsabilizará por la protección y conservación de las obras hasta la entrega y recibo en forma definitiva de los trabajos contratados. La

reparación de daños, si los hubiera, serán por cuenta del Contratista y se recibirá a satisfacción por la Supervisión.

7. Cuando por descuido, imprevisión, negligencia o causas imputables al Contratista ocurrieren daños a terceros, éste será el directo responsable de ellos, para lo cual deberá estar protegido contra terceros.

8. En la construcción y acabados de las obras contratadas, el Contratista utilizará materiales y equipo de primera calidad y mano de obra calificada

9. La Supervisión y/o el Interventor del Contrato de construcción se reservará el derecho de aprobar o rechazar cualquier trabajo que a su juicio no cumpla con las normas dadas en estas especificaciones.

10. Los cómputos métricos o las cantidades de obra de los ítems cuya unidad de medida sea fraccionable se aproximarán siempre a dos decimales.

11. Serán por cuenta del Contratista el abastecimiento de todos los elementos de seguridad para el personal como cascos, guantes, anteojos, calzado, cinturones y cualquier otro elemento necesario. Será responsabilidad del Contratista la identificación clara y expresa de la empresa contratista.

12. Cuando se describa, bien en los planos o en las especificaciones marcas de fabricantes, se deben entender que tal mención como referencia para fijar la calidad del material deseado. El Contratista puede enseñar el nombre de otros productos para la aprobación de la Supervisión y/o interventor de Contrato, siempre y cuando sean de igual o mejor calidad y cumplan con todas las normas establecidas en las especificaciones. Esto NO implicará variación en precios unitarios.

13. Para el desarrollo de cualquier actividad el contratista deberá presentar Preparatorias de Inicio, de Seguimiento y de Finalización, autorizadas por la Supervisión y/o interventor del Contrato.

14. La vigilancia y seguridad del proyecto será responsabilidad del Contratista, incluyendo bodega, herramientas, equipo y personal hasta el recibo final de la obra.

## **B. CONDICIONES PARTICULARES DE LA OBRA**

### **Personal de La Obra**

El contratista deberá mantener como personal directivo de la obra un Residente permanente y un Director responsable de la ejecución de la obra, cuyos

Curriculum se presentarán para su aprobación antes de la iniciación de los trabajos.

El mismo contratista no podrá ser el Residente permanente de la obra, pero podrá actuar como Director de la misma. Por tanto el residente de tiempo completo no podrá ser el mismo Contratista ni el Director, ni el Representante Legal en caso de personas jurídicas, sino una persona distinta a cualquiera de ellos, con la capacidad técnica y profesional para representarlos y tomar decisiones en el desarrollo de los trabajos.

Deberá ser un Ingeniero Civil o Arquitecto, que acredite experiencia en construcción o consultoría, de preferencia específica en este tipo de trabajos.

### **Ensayos de Laboratorio**

Será por cuenta del contratista los costos por los ensayos de laboratorios necesarios, con un laboratorio previamente autorizado por La Supervisión y/o interventores del Contrato. En esta actividad se debe incluir la toma de muestras de laboratorio, y los resultados deberán ser entregados a la Supervisión.

### **Métodos de Construcción**

La ejecución de la obras están sujetos a la iniciativa del Contratista en concordancia con las especificaciones técnicas indicadas en este documento. Será responsabilidad del contratista la aplicación de tales métodos, los cuales estarán encaminados a obtener los mejores resultados en la obra.

Sin embargo El Supervisor y/o interventor, tendrá la autoridad de ordenar que se ejecuten los procesos constructivos de acuerdo a las normas y solicitar el cambio del personal que no cumpla con la calificación mínima, en beneficio de la seguridad y avance de la obra, así como exigir al Contratista que cumpla con el contrato, especificaciones técnicas y plan de oferta.

### **Trabajo Defectuoso No Autorizado.**

Aquellos trabajos que no llenen los requisitos de las especificaciones o que no cumplan con las instrucciones del Supervisor y/o interventor, se considerará defectuoso y este ordenará repararlo y reconstruirlo. Si se considera rechazado, no se medirá ni pagará el efectuado. El Contratista no tendrá derecho a percibir ninguna compensación por la ejecución del trabajo rechazado y por su demolición.

## **Daños a La Obra Ejecutada y a Terceros**

El Contratista responderá por toda la obra hasta su culminación y aceptación final. Será responsable igualmente por cualquier daño que pueda causarse a terceros, si las causas del daño le son imputables. En este caso reparará por los daños, sin que esto implique modificación al plan de trabajo, ni de lugar a la ampliación del plazo convenido.

## **Materiales**

El Contratista deberá proveer de forma oportuna, todos los materiales requeridos para la construcción de las obras, y a mantener permanentemente cantidades suficientes que garanticen el normal avance de los. El Supervisor y/o interventor, podrá rechazar los materiales o elementos utilizados que no resulten conformes a lo establecido en las normas.

El material rechazado será retirado la obra reemplazándolo con un material aprobado, y la ejecución de la obra defectuosa deberá ser corregida satisfactoriamente sin que haya lugar a pago extra a favor del Contratista.

En caso de que se requiera por parte de la Supervisión y/o interventoría, la verificación de las especificaciones técnicas de los materiales de acuerdo con las normas, el Contratista está obligado a realizar a su costa los ensayos necesarios, sin costo adicional para el contrato.

## **Equipo**

Los equipos que utilice el Contratista, su depreciación y mantenimiento correrán por su cuenta, así como su operación, estacionamiento, seguros, etc. Igualmente deberá mantener en el sitio de la obra suficiente equipo y en buen estado aprobado por la Supervisión y/o interventor, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños en los mismos.

La Supervisión y/o interventor podrá solicitar el retiro del sitio de obra de cualquier equipo o herramienta que a su juicio no sea recomendable para ser utilizado. El Contratista deberá reponer con la mayor brevedad el equipo que sea retirado por daños o para mantenimiento, con el fin que no haya retraso en las obras.

## **Trabajadores de La Obra**

Todos los trabajadores serán empleados directamente por el Contratista en forma autónoma, y no adquieren vinculación laboral con la ESE HUEM. Por lo tanto corre

a cargo del Contratista el pago de los salarios, indemnizaciones, bonificaciones y prestaciones sociales a que ellos tengan derecho, de acuerdo con los precios cotizados. El Contratista se obliga a mantener el orden y a emplear personal idóneo con el fin que las obras se ejecuten en forma técnica y eficiente, y se termine dentro del plazo acordado.

### **Depósitos y Desalojo de desechos.**

Durante la ejecución de la obra, el Contratista determinará previamente la colocación de los materiales sobrantes y/o desechos en un sitio que no estorbe el proceso constructivo o contamine el medio ambiente ni el normal funcionamiento de la ESE. Con autorización de la Supervisión.

### **Señalización**

El Contratista deberá colocar las señales y avisos de prevención de accidentes tanto en horas diurnas como nocturnas en la cantidad, tipo, tamaño, forma, clase y color. Autorizadas por instrucciones de la Supervisión y/o interventor.

Será de responsabilidad del Contratista cualquier accidente ocasionado por la carencia de una adecuada señalización.

## **C. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN**

**1. SEGURIDAD:** Esta temática alcanza las obras, elementos y equipos necesarios para aislar la zona donde se va a llevar a cabo la construcción, con el fin de permitir la ejecución de labores en el sitio que por razones lógicas no pueden suspenderse, aislados en lo posible de ruidos y polvo así como evitar la entrada de personas ajenas a la obra, darle un buen aspecto y evitar en lo posible, accidentes.

Este podrá ejecutarse con láminas de drywall o yeso cartón piso techo, con el fin de aislar la zona de trabajo de las áreas que dentro de la zona van a seguir funcionando, que estará soportada debidamente con estructura metálica compuesta por canales y parales a las que se atornillan las placas en yeso.

La pared es sencilla, formada por perfiles canal de 60 o 90 mm y perfiles paral de 59 o 89 mm, distribuidos estos últimos a 61 cm entre ejes. A la estructura se atornillan las placas en yeso de 12.7 mm o 15.9 mm de espesor, con tornillos especiales autorroscantes tipo dry wall. El acceso a las zonas de trabajo por

etapas se hará única y exclusivamente por el exterior sin afectar el funcionamiento interno de los espacios que se encuentren habilitados.

**MEDIDA Y PAGO:** La cantidad de obra correspondiente a este ítem se medirá por metro cuadrado (M2). Su precio incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la ejecución del trabajo.

**2. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO:** Para realizar la localización horizontal y vertical del proyecto, el contratista con la aprobación del supervisor y/o interventor determinará en el sitio y según lo estipulado en planos, una línea básica debidamente amojonada y acotada con referencias (a puntos u objetos fácilmente determinables) distantes y bien protegidos y que en todo momento sirvan de base para hacer los replanteos y nivelación necesarias.

El replanteo y nivelación de la obra será ejecutado por el contratista, con personal experto y equipos de precisión. Antes de iniciar las obras, el contratista someterá a la aprobación del supervisor y/o interventor, la localización general del proyecto y sus niveles, teniendo presente que ella es necesaria únicamente para autorizar la iniciación de las obras.

Durante proceso de la obra, el Contratista deberá verificar periódicamente las medidas y cotas, cuantas veces sea necesario, con el fin de ajustarse al proyecto.

**MEDIDA Y PAGO:** La cantidad de obra correspondiente a este ítem se medirá por metro cuadrado (M2). Su precio incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la ejecución del trabajo.

**3. EXCAVACIONES:** Las excavaciones, si los estudios estructurales lo exigen, se realizarán según lo estipulado en planos bajo la supervisión de la Interventoría.

Todas las excavaciones para reforzamiento de construcción, se protegerán adecuadamente en el fondo y en las paredes contra la intemperie o acciones posteriores que perjudiquen su estabilidad y capacidad de soporte.

Cuando el terreno presente condiciones de resistencia que no correspondan a la cimentación proyectada, el contratista informará y presentará propuestas a la supervisión, la novedad, absteniéndose de ejecutar obras o profundizar excavaciones en tales sitios.

Esta actividad puede realizarse mediante método manual o mecánico. No se permitirá depositar material sobrante ni escombros en sitios donde perjudiquen el

tráfico peatonal ni donde puedan obstruir drenajes y desagües. Se deberá tener especial cuidado al colocar material de excavación sobre los bordes de las mismas, con el fin de evitar sobreesfuerzos en los taludes que puedan generar derrumbes.

**MEDIDA Y PAGO:** Las excavaciones se medirán y pagarán por metro cúbico (mt<sup>3</sup>). La cuantificación de los trabajos relacionados con este ítem se hará en el terreno y únicamente se medirán las excavaciones autorizadas por el supervisor. El valor unitario debe incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

**4. RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DEL SITIO:** Se refiere a llenos con materiales compactados con métodos manuales o mecánicos, en zanjas, si son necesarias. Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

**4.1. MATERIAL:** Podrá utilizarse material proveniente de la excavación siempre que a juicio del supervisor y/o interventor y previos análisis de laboratorio, presente propiedades físicas y mecánicas para lograr una compactación que garantice la resistencia adecuada y el mínimo asentamiento. De acuerdo con el tipo de trabajo, la supervisión podrá ordenar los ensayos necesarios para determinar su aceptación como material de relleno. El contratista está en la obligación de seleccionar, transportar, almacenar y proteger los materiales aptos para rellenos, que se obtengan como resultado de las excavaciones, todo lo anterior a su costo y bajo su responsabilidad. Estos materiales son propiedad de la entidad contratante y el contratista deberá emplearlos, en primer lugar, para las actividades previstas en la obra.

**4.2. LLENADO:** Una vez admitido el material por parte del supervisor y/o interventor, el contratista procederá a colocarlo dentro de la zanja, evitando la contaminación con materiales extraños o inadecuados. El lleno solo podrá iniciarse cuando el supervisor y/o interventor lo haya autorizado y una vez hayan sido revisadas las tuberías, canalizaciones, cimentaciones y demás estructuras a cubrir. Para la primera parte del lleno y hasta los 30 cms., por encima de la parte superior de las canalizaciones, tuberías, ductos, u otros, deberá escogerse material que no contenga piedras que durante el proceso de compactación puedan ejercer esfuerzos puntuales sobre las tuberías o estructuras a cubrir.

**4.3. COMPACTACION:** El proceso de compactación de zanjas se hará en capas de 10 cms subiendo el lleno simultáneamente o a ambos lados del ducto con el fin de evitar esfuerzos laterales. La supervisión o el interventor, podrá exigir que el equipo cumpla con características determinadas de acuerdo con: Dimensión de la zanja, espesor total, volumen total, características del suelo y resultados de los ensayos de compactación.

En la compactación deberá obtenerse una densidad del 90% de la densidad máxima obtenida en el ensayo. La humedad del material será controlada de tal manera que permanezca en el rango requerido para obtener la densidad especificada.

**MEDIDA Y PAGO:** La cantidad de obra correspondiente a este ítem se medirá por metro cúbico (mt<sup>3</sup>.) compactado; el contratista deberá tener en cuenta el coeficiente de compactación al hacer el análisis de los materiales. Su precio incluye todos los costos directos e indirectos necesarios para la ejecución del trabajo.

**5. RETIRO DE SOBANTES:** El material sobrante resultante de las excavaciones deberá retirarse de la obra, para ello, se utilizará el equipo adecuado, con el que se transportará a los botaderos autorizados por el MUNICIPIO, previa autorización del supervisor. El contratista deberá cumplir con las normas establecidas para el transporte de estos materiales a través de la ciudad y en ningún caso podrá depositarlos en zonas diferentes a los botaderos autorizados.

**MEDIDA Y PAGO:** El pago de este ítem, contempla todos los costos directos e indirectos necesarios para el adecuado manejo de los materiales sobrantes, incluyendo carga, transporte, pago de los derechos en el botadero, etc. La medición y pago de este ítem se hará por metro cubico (mt<sup>3</sup>). Para la cuantificación de los volúmenes a desalojar, se tomará como referencia la cantidad de material excavado.

**6. DEMOLICIÓN DE MUROS:** La demolición de los muros deberá efectuarse en forma manual, mediante herramienta menor (maceta, cincel y/o puntero). Este material no se podrá acumular dentro de obra, y deberá evacuarse diariamente hacia los botaderos autorizados por el supervisor y/o interventor.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO** La medida será por M2 (metro cuadrado) y la forma de pago la acordada en el contrato

**7. DEMOLICIÓN DE ACABADO DE PISO:** Este ítem hace referencia a la demolición de acabado de piso en las áreas a intervenir que así lo requieran y deberá efectuarse en forma manual, mediante herramienta menor (maceta, cincel y/o puntero). Este material no se podrá acumular dentro de obra, y deberá evacuarse diariamente hacia los botaderos autorizados; incluye la demolición de afinado de piso, tableta cerámica.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO** La medida será por M2 (metro cuadrado) y la forma de pago la acordada en el contrato.

**8. DEMOLICIÓN DE GUARDA ESCOBAS:** Este ítem se refiere a la ejecución de los trabajos necesarios para la demolición total o parcial de guarda escobas o zócalos, que sea necesario eliminar para el correcto desarrollo de las obras. Contiene todos los trabajos requeridos para demoler estos elementos.

En esta actividad se debe tener especial cuidado en la remoción de elementos que deban ser desarmados y desmontados sin ocasionarles daños, que no sean elementos de tipo estructural, que no afecten el estado de las construcciones vecinas (en caso necesario el Contratista solicitará una inspección ocular con intervención del supervisor y/o interventor, lo cual se hará constar en el acta correspondiente) u obras ya ejecutadas, y que no atenten contra la seguridad del personal de obra y terceros; para ello se contemplarán todas las medidas de seguridad industrial y la previa aprobación por parte de la entidad.

Materiales: Herramientas menores, carretillas, volquete y equipo de protección, el contratista utilizará el equipo necesario para realizar estos trabajos, previa aceptación de los representantes de la entidad. Los equipos que emplee el Contratista en esta actividad deberán tener la aprobación previa del supervisor y/o interventor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

Todos los equipos empleados por el contratista deberán cumplir con las especificaciones de normas ambientales y la aprobación de la entidad.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO** La medida será por ML (metro lineal) y la forma de pago la acordada en el contrato.

**9. DEMOLICIÓN DE ENCHAPE:** Este ítem se refiere a la demolición o retiro del actual enchape que deba ser removido. Este trabajo requiere especial cuidado para no deteriorar los muros y dejarlos listos para recibir nuevamente el pañete correspondiente.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO** La medida será por M2 (metro cuadrado) y la forma de pago la acordada en el contrato.

**10. DESMONTE DE APARATOS SANITARIOS:** Se consideran bajo este ítem los trabajos necesarios para desmontar, almacenar y retirar de las zonas sometidas a adecuación, los aparatos sanitarios (lavamanos, sanitarios, duchas y accesorios) incluyendo sus griferías, tanque de agua y tuberías de conexión y de desagüe. Dependiendo del estado y de la naturaleza de los elementos a desmontar se establecerá el plan de trabajo, los medios a utilizar, el destino y localización de los mismos; así como la metodología de la entrega.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO** La medida será por UNIDAD y la forma de pago la acordada en el contrato.

**11. DESMONTE DE CIELORASO:** Corresponde al retiro o desmonte de todos los elementos que constituyen el cielo raso como son las láminas, perfiles y demás accesorios que lo constituyen; las láminas serán inventariadas con el debido cuidado junto con todos sus elementos accesorios. El retiro de estos elementos se realizará con las mayores normas de seguridad y con el cuidado de no afectar los elementos adosados a los cielos rasos. Dependiendo del estado y de la naturaleza de los elementos a desmontar se establecerá el plan de trabajo, los medios a utilizar, el destino y localización de los mismos; así como la metodología de la entrega.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO** La medida será por M2 (metro cuadrado) y la forma de pago la acordada en el contrato.

**12. DESMONTE DE LAMPARAS DE ALUMBRADO.** Esta actividad se refiere al desmonte, retiro y almacenamiento de las lámparas, con todos sus accesorios, teniendo el debido cuidado y en condiciones óptimas de almacenamiento, para permitir la posterior reutilización de algunos de las unidades o elementos, al igual que evitar que se presenten accidentes en el interior de las zonas y áreas aledañas.

En esta actividad es importante tener en cuenta que existen redes lógicas, eléctricas y telefónicas, las cuales no deben afectarse en su estado y servicio. Las áreas intervenidas con esta actividad serán aisladas con el fin de evitar inconvenientes y provocar accidentes.

La labor consiste en el agregado de operaciones de desmontar, movilizar, retirar y almacenar las lámparas, los interruptores y sus accesorios, en los sitios dispuestos por la entidad. Las áreas a intervenir serán definidas y localizadas claramente en planos y en el sitio, con el fin de poder ser incluidas en las cantidades finales a recibir. Además en esta actividad se debe retirar la perfilería, amarres, anclajes, y demás elementos que estabilizan las lámparas.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO**

La medida será por UNIDAD y la forma de pago la acordada en el contrato.

**13. DESMONTE DE PUERTAS.** Se deberán desmontar las puertas de los baños y de acceso a las diferentes zonas de atención así como las puertas de los demás ambientes de las zonas a intervenir.

Para la ejecución de los trabajos es necesario el desmonte de varias puertas con sus respectivos marcos del sitio en donde se encuentran instalados; para ello se deberá quitar las hojas desatornillando las bisagras del marco para que este quede libre y se pueda proceder a demoler el área en que se encuentran empotrados los anclajes o chazos a la mampostería, teniendo especial cuidado de demoler solo el área necesaria del muro y en causar el menor daño posible a los elementos desmontados.

En los casos en que no existan dinteles sobre los vanos, estos serán apuntalados para evitar posibles accidentes por desplomes de muros. Este ítem incluye el retiro de los escombros correspondientes.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida será por UNIDAD y la forma de pago la acordada en el contrato.

**14. DESMONTE DE VENTANAS.** En este ítem se consideran los trabajos necesarios para desmontar, almacenar y retirar de las zonas sometidas a la adecuación, las ventanas previamente identificadas en los planos arquitectónicos, en las especificaciones particulares o definidas por el supervisor y/o interventor. .

Dependiendo del estado y de la naturaleza de los elementos a desmontar se establecerá el plan de trabajo, los medios a utilizar, el destino y localización de los mismos; así como la metodología de la entrega.

En el desarrollo de esta actividad se tendrá en cuenta el desmonte de las ventanas con sus correspondientes marcos, teniendo especial cuidado de no dañar las áreas aledañas (muros y pisos). El desmonte se hará con el mayor cuidado utilizando la herramienta adecuada para este tipo de labor. Los elementos servibles serán inventariados y entregados al funcionario de la entidad, en el sitio o bodega que ellos determinen; El contratista será responsable por la vigilancia y el buen estado de los elementos que estén bajo su custodia, los elementos inservibles o que a juicio del supervisor y/o interventor no se requieran serán retirados por el contratista y trasladados a un sitio apropiado y permitido.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida será por UNIDAD y la forma de pago la acordada en el contrato.

**15. DESMONTE DE MUEBLES, SUPERFICIES DE TRABAJO Y PANELES** Se contemplan bajo este ítem los trabajos necesarios para desmontar, almacenar y retirar de las zonas sometidas a adecuación, de superficies de trabajo en aglomerado y paneles divisorios. Dependiendo del estado y de la naturaleza de los elementos a desmontar se establecerá el plan de trabajo, los medios a utilizar, el destino y localización de los mismos; así como la metodología de la entrega.

En el desarrollo de esta actividad se debe tener en cuenta el conjunto de operaciones necesario para garantizar el buen desmonte de muebles, como transportar, disponer y almacenar en los sitios designados dentro de la Administración antes de iniciar la actividad se dejará constancia por medio de un acta firmada por el contratista y el supervisor y/o interventor.. Adicionalmente se efectuará un acta donde conste el estado de entrega de los elementos desmontados o retirados para su posterior utilización o reinstalación, por lo cual el contratista deberá tener el mayor cuidado, con el fin de poderlos reutilizar, siendo responsable por su deterioro o daño. Además de la mano de obra especializada, el transporte de materiales hacia donde lo indique la entidad.

El Contratista deberá proveer mínimo de los siguientes elementos de seguridad industrial: guantes, casco, botas, overol, anteojos, tapabocas y tendrá en cuenta las demás precauciones de seguridad industrial requeridas para éste tipo de obras.

#### MEDIDA Y FORMA DE PAGO

La medida será por UNIDAD y la forma de pago la acordada en el contrato.

**16. MUROS DE BLOQUE DE CONCRETO:** Esta actividad comprende muros que por necesidad del servicio deberán serán construidos en el perímetro exterior del área a intervenir y aquellas paredes de la edificación que exijan este tipo de material. La calidad de los materiales debe ser garantizada y se someterán a aprobación del supervisor y/o interventor antes de utilizarlos en la obra. Los bloques serán pegados con Mortero 1:3. , el cual consistirá de una parte de cemento y tres partes de arena (1:3)

Nota: Las normas para el mezclado y tratamiento en obra, son las mismas que para los concretos en cuanto a cuidado del almacenamiento del cemento y de la arena, así mismo como para su proceso en la mezcladora y su transporte y manipulación en el sitio de utilización.

Arena semi lavada: La arena que vaya a ser utilizada en la preparación del mortero para la pega de los bloques debe ser el tipo de arena adecuado y que pase las pruebas de laboratorio.

El mortero que se vaya requiriendo para la pega de los bloques se irá elaborando para su utilización inmediata. Las mezclas con antigüedad a más de treinta minutos deben ser rechazadas. El mortero usado como pañete o repello, tendrá la plasticidad y consistencia necesarias para adherirse al bloque de tal forma, que al endurecer resulte un conjunto monolítico.

El módulo de finura para la arena de repello debe ser entre 1.8 y 2.3; además el porcentaje de finos que pasa la malla 200, no debe ser mayor del 10%. Las arenas deberán estar libres de sustancias que impidan la adherencia o influyan desfavorablemente en el proceso de endurecimiento como ácido, grasas, restos vegetales y cantidades perjudiciales de arcilla y sales minerales.

**COLOCACION DE LOS BLOQUES.** Siempre se hilarán por una cara. Durante la construcción los bloques o los ladrillos deben protegerse antes y durante su instalación de elementos que puedan hacerles perder adherencia y presentación

A. Antes de iniciar la elaboración de un muro, debe hacerse un trazo que sirva de guía a los obreros, para alinear la mampostería, el cual se hará con hilos tensos y estacas.

B. A medida que pasa una hilada a la siguiente, el alineamiento se hará por hilos tensos fijados por bloques en los extremos, o en tramos intermedios de 5,00 mts. El muro debe plomarse a medida que se levante para que quede perfectamente vertical.

C. La cantidad de agua a utilizar en el mortero debe ser aquella que produzca una mezcla homogénea.

D. Si al repartir las hiladas se encuentra una diferencia total de menos de 0.06 m. Se deberá suplir por medio de una guía en las placas de piso.

E. Todos aquellos elementos que deban quedar incrustados en los muros tales como cajas. Se colocarán en los sitios indicados, al tiempo de formación del muro, nunca de manera posterior.

F. Para los elementos de fijación correspondiente a puertas, rejillas u otros, se dejen al levantar los muros debidamente empotrados, los ángulos o chazos correspondientes.

**MEDIDA Y PAGO:** La medida será la superficie en metros cuadrados ( $mt^2$ ) o metros lineales (mtl.) según corresponda, descontando todos los vanos de puertas y ventanas. El pago será lo estipulado en el contrato

**17. MUROS DIVISORIOS EN SUPER BOARD.** Inicialmente se procederá a fijar la estructura que soportará los paneles de fibrocemento. Esta estructura estará constituida por perfiles de acero ya sean abiertos o cerrados. Las dimensiones y los espesores o calibres de la perfilería al igual que los espesores de láminas deberán ser calculados por el Constructor para su aprobación por parte de la Interventoría.

Los perfiles se fijarán por medio de tiros a la estructura principal del edificio o a elementos de mampostería que estén en capacidad de soportar la carga de los nuevos elementos. Deberá contar con un perfil o riel superior y un perfil o riel inferior. Una vez nivelada y plomada la estructura, se procederá a colocar los paneles de fibrocemento que se fijarán a la estructura por medio de tornillos.

El corte de los paneles se deberá efectuar con sierras eléctricas que garanticen el perfecto alineamiento de las piezas. Una vez colocados los paneles, se procederá a sellar las juntas y los pernos de anclaje con cintas de papel perforado recubiertas con gel acrílico y selladores elastoméricos para producir una superficie lisa y tersa libre de resaltos.

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO** La unidad de medida será el metros cuadrado (m<sup>2</sup>). El precio al que se pagará será el consignado en el contrato. El costo incluye materiales, equipo y herramientas, mano de obra y transporte necesarios para su ejecución.

## **18. ESTRUCTURA EN CONCRETO**

Los concretos deberán componerse de mezclas de cemento Portland, agua, agregado grueso y agregado fino. Con excepción del aditivo impermeabilizante, cuyo uso estará sujeto a la aprobación del supervisor.

**CEMENTO PORTLAND:** El cemento Portland debe cumplir con las especificaciones y la norma ASTM C150 para cemento tipo I. El cemento que llegue a la obra será del mismo tipo y marca utilizada para el diseño de las mezclas. No se podrá almacenar, cemento en sacos por más de 30 días.

**ADITIVOS:** Si las obras de concreto o mortero exigen impermeabilizante u otro aditivo, el contratista, deberá suministrar un aditivo tipo impermeabilizante integral, acelerante o retardante, previamente aprobado por el supervisor y/o interventor.

**AGREGADO GRUESO:** El agregado grueso para hormigón será roca triturada, limpia, dura, sana y durable, uniforme en calidad y libre de pedazos blandos, quebradizos, alargados, laminados, roca desintegrada, material orgánico, cal, arcilla o cualquier otra sustancia indeseable.

Los tamaños de los agregados gruesos, podrán variar entre ½" y 1½". Los agregados no pueden presentar planos de exfoliación definidos, y deben provenir de piedras o rocas de grano fino. Para muros y losas, con espesor menor de 20 cm, especialmente en vigas canales el tamaño máximo será de ¾".

**AGREGADO FINO:** El contratista someterá a aprobación del supervisor y/o interventor los resultados del laboratorio de suelos y materiales, la arena, indicando la procedencia. El contratista será responsable de que la calidad de la arena sea uniforme, limpia, densa y libre de lodos y materia orgánica. El tamaño debe estar comprendido entre 0.5 y 2 mm muy bien gradada.

El contratista deberá hacer periódicamente los ensayos de las muestras de las arenas, para cerciorarse de la bondad de la misma en cuanto al contenido de arcilla y de materia orgánica o cuando la supervisión o interventoría así lo solicite.

**AGUA:** El agua para las mezclas de concreto, deberá ser limpia y sin ácidos, aceite, sales, limos, materiales orgánicos o cualquier sustancia que pueda perjudicar la calidad, resistencia o durabilidad del concreto.

**DOSIFICACION:** Las cantidades de cemento, de arena, agregado grueso y agua, que el contratista se proponga usar en las mezclas para lograr las resistencias especificadas, deberán ser sometidas a la aprobación del supervisor y/o interventor. El Contratista deberá efectuar un diseño de mezclas para los materiales que va a emplear en la ejecución de los trabajos. Las resistencias mínimas a la comprensión que exigirán a los concretos serán en general las siguientes, para 28 días:

$f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ ,  $f'c = 180 \text{ Kg/cm}$ , y/o  $f'c = 140 \text{ Kg/cm}$

**CONSISTENCIA Y MANEJABILIDAD:** No se permitirá concretos con exceso de agua o si en algún momento el concreto tiene consistencia más allá de los límites especificados, será rechazada por la supervisión o la interventoría. El contratista deberá tomar un mínimo de 3 cilindros para cada ensayo, por cada 30 m<sup>3</sup>, de cada clase de concreto, cuyas resistencias se obtendrán a los 7, 14 y 28 días.

**MEZCLAS:** Solo se mezclará concreto en las cantidades que se requieran para uso inmediato y no se aceptará ninguno que haya iniciado fraguado o que se haya mezclado con 45 minutos de anterioridad a la colocación. Es recomendable utilizar concreto premezclado suministrado por empresas certificada en calidad, previamente aprobado por el supervisor y/o interventor Para la mezcla en sitio el contratista proveerá equipo adecuado (mezcladoras), que garantice una distribución uniforme de los materiales, o sea aceptado por el supervisor.

El supervisor tendrá libre acceso a todos los ensayos; cuando se tomen cilindros de prueba, el contratista dará aviso oportuno para que el supervisor pueda hacer la inspección y control de la toma de cilindros.

El concreto se mezclará por tiempo, en ningún caso menor a un minuto. Se establecerán controles que aseguren que ningún concreto será descargado hasta no cumplir el tiempo especificado de mezcla; al menos  $\frac{3}{4}$  del tiempo de mezclado deberá transcurrir desde que la última parte del agua fue añadida a la mezcla.

**TRANSPORTE DEL CONCRETO:** El material se llevará de la mezcladora al sitio de vaciado en la forma más rápida y práctica posible evitando la segregación. Al usar canaletas, la mezcla debe resbalar desde una altura no mayor a 1.50 más.

**COLOCACION DEL CONCRETO:** Las formaletas serán inspeccionadas por el supervisor antes de la colocación del concreto. Las dimensiones se revisarán cuidadosamente y cualquier pandeo o alabeo deberá corregirse, de igual manera, deberá removerse toda clase de suciedades, aserrín, virutas u otros desechos.

El contratista deberá notificar al supervisor o interventor cuando se esté listo para vaciar el concreto, con 24 horas de anticipación con el fin de que se pueda inspeccionar las formaletas y los refuerzos. Una vez el interventor haya practicado la visita y comprobado que los refuerzos están de acuerdo al cálculo además que las formaletas se ajusten a las cargas por soportar, impartirá el visto bueno para la fundición. La caída libre del concreto sobre las formaletas debe reducirse a un mínimo para evitar deformaciones en los hierros de refuerzo y en las formaletas, además debe evitar la segregación de los agregados y la formación de burbujas de aire. Deberá emplearse además, vibradores de concreto con diámetros adecuados para cada elemento estructural; éstos se emplearán verticalmente y en periodos cortos con el fin de evitar segregación del concreto.

La colocación del concreto debe llevarse a cabo continuamente y debe ser compactada alrededor del refuerzo, en las partes estrechas y en las esquinas de muebles y formaletas.

El concreto deberá depositarse tan cerca cómo se pueda del sitio final en la formaleta de modo que no haya que transportarlo más de 2.00 metros, dentro de la misma.

Cuando se coloque concreto sobre una fundación de tierra, está deberá estar compactada, limpia y húmeda pero sin agua estancada en ella o corriendo sobre la misma. No podrá colocarse concreto sobre lodo, tierra porosa o seca o rellenos que no hayan sido compactados a la densidad requerida por medio de equipos de rodillos o métodos manuales.

**JUNTAS DE CONSTRUCCION:** Se denominan juntas de construcción a las superficies de concreto sobre o contra las cuales se va a colocar concreto nuevo que en el caso de esta ampliación son considerables.

El contratista podrá proponer al interventor la localización de las juntas de construcción, si estas no se encuentran indicadas en los planos y someterla a su aprobación. Al establecer una junta de construcción (al final de una jornada, por

ejemplo) las últimas porciones del concreto deberán tener mayor consistencia compatible con la colocada, para evitar la formación de lechadas.

En caso de formarse lechadas de cemento, ésta debe ser extraída, antes de continuar con la colocación de concreto, por medio de chorros de arena húmeda, o escobilla de acero si el concreto endurecido tiene menos de dos días de fundido.

Antes de iniciar una vaciada, la operación descrita anteriormente se continuará hasta que toda la lechada, películas, manchas, basuras, concreto de mala calidad o cualquier otro material inconveniente haya desaparecido de la superficie. Luego deberá limpiarse la junta cuidadosamente y saturarse con agua además de aplicar el aditivo de soldadura de concreto recomendado en los cálculos y los planos, antes de hacer nueva vaciada.

En las juntas horizontales o verticales de construcción de estructuras adyacentes a aguas, rellenos y donde se indique en los planos u ordene el supervisor, deberá proveerse de sellos de impermeabilización metálicos o de PVC de acuerdo con los detalles mostrados en los planos indicados por el supervisor y/o interventor.

**JUNTAS DE EXPANSION Y CONTRACCION:** Las juntas de expansión y contracción se construirán en los sitios y con las dimensiones indicadas en los planos. No se deberán cruzar las juntas de expansión o contracción. Todas las juntas de expansión llevarán material pre moldeado que deberá aplicarse con 24 horas de anticipación a la colocación del concreto adyacente.

**PROTECCION Y CURADO:** Inmediatamente después de colocado el concreto, se protegerá toda la superficie de los rayos solares, humedeciéndola constantemente durante un tiempo nunca inferior a 10 días. Se cubrirá con agua procurando que sea continua y pareja la humedad en toda la superficie para evitar agrietamientos.

El curado se hará cubriendo totalmente las superficies expuestas con mantos permanentes saturados o manteniéndolos mojados por un sistema de tuberías perforadas de regadores mecánicos y otro método aprobado que mantenga las caras del concreto, completamente húmedas, entendiéndose que no se permitirá el humedecimiento periódico de las mismas sino que este debe ser continuo.

El agua que se utilice para el curado, deberá ser limpia y en general debe llevar los requisitos especificados para el agua de mezclas. Todo el equipo que se requiera para el curado adecuado para el concreto deberá tenerse listo antes iniciar la colocación del mismo.

El contratista podrá hacer el curado por medio de compuestos sellantes, previa autorización del supervisor y/o interventor.

**ELEMENTOS EMBEBIDOS EN CONCRETO:** Los elementos embebidos en el concreto tales como varillas de anclaje, tuberías, ductos de ventilación deberán anclarse fijamente en los sitios indicados en los planos. Es necesario limpiar la superficie de dichos elementos para retirar el óxido, pintura, escamas y cualquier otra materia que impida la buena adherencia entre el metal o el PVC y el concreto. Una vez hecha la limpieza, antes de vaciar el concreto, se pintará con lechada de cemento.

**ACABADOS:** Las irregularidades en las superficies o caras aparentes del concreto podrán dar base al supervisor y/o interventor para el rechazo de un trabajo.

#### **SUPERFICIES FORMALETEADAS:**

En las superficies formaleteadas que no vayan a estar cubiertas y que no requieran el acabado especificado para concreto visto, la superficie no deberán tener irregularidades mayores de 0.3 cm, como máximo.

Superficies de las estructuras a la vista donde la apariencia es de suma importancia, las irregularidades no deben afectar el aspecto y buena presentación del acabado. Las tolerancias son mínimas y estarán también a criterio del supervisor y/o interventor. Las superficies expuestas a la intemperie que teóricamente sean horizontales deberán tener una pequeña pendiente para drenaje según lo indique los planos y en su defecto el supervisor y/o interventor. La pendiente para las superficies reducidas deberá ser aproximadamente del 3% y para superficies amplias, tales como pisos, plataformas, etc., deberán ser del 1 al 2%.

**FORMALETA:** A menos que se especifique algo diferente, las formaletas para superficies expuestas serán de madera aserrada, tablas de fibra prensada, madera machimbrada cepillada y clasificada o metal en el cual los pernos y orificios de remache se han ajustado de tal manera que se disponga de una superficie plana y lisa.

No se podrá usar madera sin cepillar, deberá estar libre de rajaduras, huecos separaciones, ondulaciones u otros defectos que afecten la resistencia o apariencia de la estructura terminada.

Todas las formaletas deberán estar libres de pandeos o alabeos y estarán completamente limpias cuando se usen de nuevo.

Las formaletas no se removerán antes de expirar el número mínimo de los días que se indica a continuación, exceptuando casos específicos autorizados por el supervisor y/o interventor.

Vigas y losas 28 días. Muros y superficies verticales 2 días y Columnas 3 días. Secciones macizas 1 día.

Cuando en la opinión del el supervisor y/o interventor las condiciones del trabajo lo justifiquen, podrá requerirse que las formaletas se dejen en su lugar por períodos más largos.

Para los muros de concreto ciclópeo con piedra a la vista la formaleta se removerá a las 24 horas.

En caso de que la resistencia media de los concretos resulte inferior a la especificada, el interventor podrá rechazar ordenando la demolición y reconstrucción a costa del contratista.

Antes de decidir sobre la aceptación o rechazo del concreto deficiente por parte del supervisor y/o interventor, éste podrá ordenar que se haga la toma de núcleos a las estructuras de concreto en el número que estime conveniente, así como ensayos de carga conforme a lo previsto en los códigos pertinentes. El costo de éstos estará a cargo del contratista.

El nivel de aceptación del concreto será satisfactorio, cuando el promedio de los resultados sea igual o superior a la resistencia especificada y siempre que ningún cilindro tenga una resistencia inferior a la especificada en 20 Kg/cm<sup>2</sup>.

Donde se requiera serán obtenidos núcleos del concreto de al menos 2" de diámetro, con el fin de conocer la resistencia del concreto que se ha puesto en duda, de acuerdo con la especificación dada en los cálculos y planos. Al menos 3 núcleos taladrados serán obtenidos por cada elemento o área del concreto que sea considerado parcialmente deficiente. El concreto de área representada será satisfactorio si el promedio de resistencia de los 3 núcleos es al menos el 85% y ningún núcleo tiene menos del 75% de la resistencia especificada. Los huecos taladrados serán rellenados con concreto.

**MEDIDA Y PAGO:** El pago correspondiente a los concretos se hará con base en los volúmenes de obra determinados de acuerdo con lo anteriormente especificado, en las unidades establecidas en cada ítem del presupuesto y con precios unitarios establecidos por el contratista en su propuesta para las diferentes estructuras y clases de concreto estipulado en el formulario de precios.

El concreto colocado en exceso o para conveniencia del contratista, no será medido para el pago.

El precio unitario que se establezca para los diferentes concretos deberá incluir los costos directos tales como: equipos, herramientas, materiales, mano de obra, y demás costos necesarios para suministrar, transportar, mezclar, vaciar y curar el concreto de acuerdo con éstas especificaciones, así como todos los costos indirectos.

También incluirá los gastos de suministro, colocación y retiro de formaletas y obra falsa necesaria, juntas de construcción, acabados, pruebas de laboratorio y demás costos necesarios para completar las obras de concreto en todos sus detalles, como se indica en los planos o lo indique el supervisor.

## **19. ACERO DE REFUERZO**

**MATERIALES:** Las varillas de refuerzo serán suministradas por el contratista de acuerdo a las especificaciones descritas en los planos, este refuerzo debe estar libre de defectos, dobladuras y curvas que no puedan ser enderezadas, se utilizarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de cedencia 4.200 kg/cm<sup>2</sup> grado 60, para barras iguales o mayores a ½", los cuales se ajustarán en todo con la NSR-98.

**CORTE DEL ACERO DE REFUERZO:** El contratista preparará y someterá a aprobación del supervisor y/o interventor, los despieces necesarios con una anticipación no menor de 8 días, antes de ordenar el corte y doblado de las barras.

**COLOCACION DEL ACERO DE REFUERZO:** Las barras del refuerzo a utilizar en la obra se doblarán en frío. No podrán doblarse en otras barras que estén parcialmente embebidas en el concreto, salvo cuando así se indique por el supervisor y/o interventor.

Todo acero de refuerzo se colocará en la posición exacta mostrada en los planos y deberá asegurarse firmemente, en forma aprobada por el supervisor.

Para el amarre de las varillas se utilizará alambre y en casos especiales soldadura: la soldadura deberá ser aprobada por el supervisor y/o interventor y en el caso de utilizarse, deberá ceñirse a lo estipulado por las normas para este caso.

La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques (panelas) de mortero prefabricado. En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar.

Las varillas de refuerzo, antes de su colocación en la obra e inmediatamente antes de la colocación del concreto, serán revisadas cuidadosamente y estarán libres de óxido, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto.

**GANCHOS DOBLAJES Y EMPALMES EN BARRAS:** Tanto los ganchos, doblajes y los empalmes en barras deberán cumplir con la NSR-98.

El contratista no podrá modificar los diámetros y espaciamentos de los refuerzos, ni los doblajes indicados sin autorización del supervisor.

Los empalmes de las barras serán autorizados por el supervisor. Los empalmes en las barras adyacentes se localizarán de tal manera que queden tan distantes entre sí como sea posible, y cuidando que no estén en zona de máxima sollicitación, los traslapos de refuerzo en vigas, losas y muros, se alternarán al lado y lado de la sección, cualquier variación al comentario anterior deberá ser aprobado por el supervisor, siguiendo las recomendaciones estipuladas en la NSR-98.

La longitud de los empalmes al traslapo, los radios de doblaje y las dimensiones de los ganchos de anclaje, cumplirán lo especificado al respecto en el código ACI-318-81 y en la NSR-98.

**MEDIDA Y PAGO:** Los aceros de refuerzo se medirán y pagarán por kilogramo (Kg), el costo incluye el corte, fletado y colocación del acero de refuerzo, así como todos los costos directos e indirectos necesarios para una correcta ejecución.

**20. MORTERO 1:3 PARA PAÑETES.** Para la elaboración de los morteros se utilizará arena lavada o semi lavada que no tenga exceso de arcilla; sus proporciones serán de 1:3, tres partes de arena por una parte de cemento, en la siguiente forma:

Los muros de mampostería ejecutada se limpiarán de todos los residuos dejados durante la ejecución, se humedecerán convenientemente, enseguida se procederá a fijar las líneas maestras, las cuales sirven de guía para el plomo y la superficie plana. Se colocará en forma continua, una primera capa de mortero con espesor máximo de 1 cm. La cual se deja fraguar por espacio de 12 horas y después se procede a dar la segunda capa de afinado apoyándose en las líneas maestras.

La cantidad de mortero que debe prepararse debe ser calculada para que sea gastada en el lapso de media hora.

Finalmente la superficie obtenida será, alisada por medio de una llana de madera especial, cuidando de que la superficie obtenida sea perfectamente reglada, plomada y plana.

**MATERIALES:** Todos los morteros se harán con arena de río, aprobada por el supervisor y/o interventor, en proporción 1:3.y Cemento Portland.

**MEDIDA Y PAGO:** Las medidas serán metros cuadrados ( $mt^2$ .) o metros lineales (mtl.) según el ítem a calificar, se descontarán los vanos de puertas y ventanas. El valor podrá incluir los filos y dilataciones que sean necesarios de acuerdo con la descripción, metodología y a lo indicado por la Interventoría. La forma de pago será la estipulada en el contrato.

**21. ENCHAPES DE MUROS Y PISOS CUARTOS DE ASEO.** Trata este ítem sobre la ejecución de enchapes en baños y cuartos de aseo; La cerámica previamente especificada en tamaños y colores y alturas establecidas en los planos.

Después de conformada la rasante para el piso, es menester revisar que no presenten grietas o desnivel, esto será previamente verificado por la supervisión, hay que eliminar residuos de polvo y humedecer la superficie.

Previo a enchapar los muros o pisos se procede a:

Preparar la superficie: Realizar la Mezcla cemento gris, pegador o pega similar y agua 5x2 cinco de cemento gris, pegador o pega similar por dos de agua en un recipiente limpio mezcle hasta obtener una masa homogénea, libre de grumos, cuando esté uniforme y se deja reposar por quince minutos y se vuelve a mezclar antes de usar

La extendida del pegante con llana dentada: Se aplica la pasta sobre la superficie con el lado liso de la llana y se extiende con el lado dentado, inclinando la herramienta a 45 grados. Se aplica solo la cantidad que pueda cubrir de 10 a 15 minutos. Paso seguido se instalan las baldosas mientras el cemento gris, pegador o pega similar este húmedo y pegajoso, debe revisarse constantemente la superficie del pegante, si éste no se adhiere al contacto del dedo, retírelo y aplique cemento gris, pegador o pega similar fresco. La baldosa debe apretarse u golpearla con un martillo de caucho. A continuación habrá que retirar de la superficie el pegante y residuos con una esponja húmeda mientras la mezcla esté fresca.

NOTA: Si se instalan piezas grandes mayores o iguales a treinta centímetros se aplica cemento gris, pegador o pega similar igualmente en el reverso de cada una, utilizando el lado liso de la llana y extendiéndola después con el lado dentado.

Para emboquillar debe esperarse 24 horas luego de pegada la cerámica. Preparar la mezcla con color o boquilla similar. A una parte de agua agregar cuatro partes de con color o boquilla similar

Mezclar hasta obtener una mezcla homogénea. Llene la rasqueta de caucho. Aplique diagonal a la dirección de las juntas. Limpie el producto sobrante con una estopa cinco minutos después de su aplicación. Las piezas a colocar deben tener las mismas especificaciones que las contratadas.

NOTA: LAS ARISTAS QUE QUEDEN EN LOS FILOS DE VANOS DE PUERTAS, VENTANAS O EXTREMOS DE MUROS, SERAN BISELADOS EN SUS BORDES O SE LES INSTALARÁ MOLDURAS PLASTICAS O SEGÚN LO ESTIPULE EL CONTRATO O LA INTERVENTORIA.

MATERIALES: Se usará cerámica, de primera calidad en las dimensiones especificadas. El contratista deberá tener especial cuidado en la adquisición del material con el objeto de garantizar un baldosín de primera calidad, igual tamaño e idéntico colorido en el caso de reparaciones, para lo cual sugerimos atender en forma cuidadosa la compra del material de un mismo número de serie de fabricación. Para la pega Cemento gris o pegador o similar y cemento blanco para el emboquillado o con color o similar. Se utilizarán materiales de primera calidad de las referencias que se especifican y las herramientas y mano de obra calificada que sean necesarias para su correcta instalación

## **22. PISOS VINILICOS.**

Para el piso vinílico en rollo se tomaran las siguientes instrucciones:

22.1 SEGURIDAD EN LA OBRA La seguridad en el local de trabajo es su responsabilidad, por lo tanto siga las instrucciones atentamente. Tenga responsabilidad no solo con vos, como instalador, más también con las otras personas que puedan estar presentes en el local. Áreas que puedan exigir su atención incluyen, mas no se limitan, al siguiente:

1. Asegure una ventilación adecuada, para dispersar eventuales olores;
2. . Guarde todos los adhesivos, herramientas y equipos en un lugar seguro, fuera del alcance de niños;
3. Mantenga todas las áreas de tránsito libres de obstrucción, basura y productos no utilizados;
4. Descarte los residuos inmediatamente y con regularidad;
5. Mantenga las herramientas limpias y en buenas condiciones de trabajo;
6. Utilizar y almacenar correctamente cuchillos y otras herramientas de recorte;
7. Utilizar todos los EPI's recomendados: gafas de seguridad, botas de goma o zapatos de seguridad, guantes, máscara, protector auricular y casco, cuando sea necesario;
8. Utilizar ropas apropiadas para el trabajo: camisas de manga larga, pantalones de trabajo, rodilleras de protección
9. Tenga cuidado con sopladores y soldadores

La base donde será instalado el piso / revestimiento vinílico deberá encontrarse siempre en perfectas condiciones. Esta superficie debe estar: • Limpia • Nivelada • Seca y curada • Firme • Impermeabilizada, caso sea necesario

Es de responsabilidad del instalador alertar y asesorar al cliente sobre estas necesidades y soluciones, cuando solicitadas. En ningún caso se debe iniciar la instalación si todos estos puntos no han sido correctamente verificados y aprobados.

**Contrapiso Limpio:** Antes del inicio de los trabajos, se recomienda hacer una limpieza profunda en el contrapiso. Retire los restos de masa, yeso, pedazos sueltos, marcas de tinta o de bolígrafos (estos pueden migrar para la superficie del revestimiento). Remueva grasas, aceites y todos los otros tipos de suciedad. Utilice una lijadora eléctrica o lija manual, para asegurar que estos restos sean completamente eliminados.

**Contrapiso Nivelado** El nivelado del contrapiso debe ser medido de dos formas: regla de 2m y una regla de 20cm. Para la instalación de pisos de PVC, se debe cumplir la norma DIN 18202, que establece un máximo de 4mm de desnivel entre dos puntos cuando se utiliza la regla de 2m, y máximo de 2mm cuando se utiliza la regla de 20cm.

**Contrapiso seco y curado** El nivel de humedad debe ser controlado previamente a la instalación. Si el piso es instalado sobre contrapiso húmedo, el agua no conseguirá evaporarse, y como consecuencia pueden ocurrir burbujas o el desplazamiento del producto. A pesar de ser impermeable (el agua no penetra en su masa), los pisos de PVC no deben ser entendidos como barrera contra humedad ascendente. Recuerda también que el uso excesivo de agua en la limpieza de pisos con juntas secas puede hacer con que el piso se desprege del contrapiso, abriendo espacio para infiltraciones.

**Método digital:** Utilizando un medidor por radiofrecuencia, coloque el aparato en una parte plana del contrapiso o pared. La interpretación de la lectura debe seguir la tabla inscrita en el aparato. Una superficie completamente seca mostrará resultado entre 0 y 5. **Método manual (plástico):** Poner pedazos de plástico (mínimo 40x40cm) en diversos puntos del contrapiso. Prenda todo el borde del plástico con cinta adhesiva y deje por 24h. Si el plástico "transpira" o si el contra piso se pone más oscuro en esa área significa que el agua está evaporando y, por lo tanto, el contra piso está húmedo. Deje el local ventilado y repita el test algunos días después.

Mientras de que este no sea un test preciso, es el método aún más utilizado. Después de utilizar uno de los dos procedimientos descritos y constatar humedad, es necesario certificarse del origen (ascendente / infiltración / secado) y tomar las medidas necesarias. En el caso de humedad ascendente / infiltración, el responsable por la obra debe contratar una empresa especializada en impermeabilización.

Si el contrapiso aún no está seco, aguarde algunos días más y haga nuevamente el test. Caso la humedad persista, es necesario rehacer el contrapiso y este debe ser debidamente impermeabilizado por una empresa especializada, y bajo comando del responsable por la obra.

## 22.2 Medida de la absorción / porosidad

En general, un contrapiso es llamado de absorbente o poroso, cuando el tiempo de absorción de una gota de agua es menor que 1 minuto. En este caso, se debe utilizar un primer compuesto por la proporción de 8 litros de agua para 1kg de pega blanca (PVA). Contrapisos no absorbentes son aquellos en los cuales el tiempo de absorción de una gota de agua es mayor que 10 minutos. 5.4. Contrapiso firme: Es necesario testar la cohesión y firmeza del contrapiso. Con un objeto puntiagudo (ejemplo: formón), raye la superficie y mida la profundidad de las rayas con un medidor de precisión. El resultado debe ser inferior a 0,5MPa, caso contrario el piso vinílico no deberá ser instalado, y habrá la necesidad de que el contrapiso sea rehecho.

Un contrapiso débil no soporta el peso de muebles y otros objetos, y empezará a ceder. En estos puntos, el piso vinílico acompañará las depresiones y podrá romperse.

Contrapiso Impermeabilizado: Proteger el contrapiso contra humedad, además de asegurar la preservación de la construcción, proporciona la salubridad de los ambientes y, como consecuencia, los usuarios tendrán el confort y la seguridad necesarias. Se estima que la impermeabilización, cuando proyectada y ejecutada adecuadamente, representa de 2% a 3% del costo de un emprendimiento; no obstante, los reparos decurrentes de la ejecución incorrecta o de la no realización de la impermeabilización podrán generar costos adicionales de hasta 10% en relación al mismo emprendimiento. El contrapiso impermeabilizado correctamente, además de asegurar la preservación de las estructuras, garantiza que el piso vinílico tenga un excelente desempeño por muchos años. Consulte siempre una empresa especializada en impermeabilización.

## 22.3 TIPOS DE CONTRAPISOS ADECUADOS

Cemento: alisado o losa de hormigón;

Cerámico: con juntas inferiores a 3mm. Si la superficie está vidriada antes de la aplicación de la preparación de la masa o autonivelante es necesario utilizar un

primer abrasivo, o una mano de adhesivo de doble contacto; Atención: compruebe si hay piezas sueltas tocando en ellos con el mango de un martillo. Si el sonido producido es "hueco", la pieza debe ser removida y el relleno se debe hacer con masa para regulación (verifique el artículo 8);

Piedra: mármoles y granitos pulidos, con juntas menores que 3mm. Antes de la aplicación de la masa de preparación, es necesario el uso de un primer abrasivo o una mano de adhesivo de doble contacto;

Piso de alta resistencia; 6.5. Paviflex® o similar: las baldosas deben estar firmes, exentas de cera, sin piezas quebradas o sueltas, con adhesivo acrílico y que no exista más que una camada de Paviflex® o similar instalada;

Con sistemas de calefacción: certifíquese que el sistema sea apagado 48h antes del inicio de la instalación del piso vinílico, y que sea mantenido apagado también por 48h después del término. La temperatura del sistema, después del piso instalado y respetadas las 48h de descanso, nunca deberá exceder los 27°C.

## 22.4 MASA DE REGULACIÓN

Cuando el contrapiso presenté agujeros, irregularidades o imperfecciones no muy profundas, se indica la aplicación de una camada de masa de regulación, hecha con arena y cemento y en la proporción de 3:1, alisada y no quemada, con por lo menos 2cm de espesura y caimiento, caso haya necesidad. El tiempo de cura de esta masa es de, aproximadamente, 7 días por centímetro de espesura.

## 22.5 MASA ALISADORA

Esta masa tiene la función de corregir irregularidades del contrapiso como ondulaciones o depresiones, dispensando la masa de preparación. Consulte el fabricante de la masa autonivelante para obtener más informaciones sobre aplicación.

## 22.6 MASA DE PREPARACIÓN

La función de esta masa es corregir la aspereza del contrapiso o nivelar las juntas de cerámica o piedras menores que 3mm. Esta masa no corrige grandes irregularidades, como ondulaciones o depresiones. Es compuesta por agua, pega blanca (PVA) y cemento, en la proporción de 4:1:10 a 15. Siga las etapas de aplicación: a. Lije el contrapiso con lijadora eléctrica o lija manual para hierro (grana 60); b. Remueva el polvo con aspiradora o cepillo y rodillo de goma y trapo húmedo; c. Aplique la primera camada de masa de preparación con espátula lisa; d. Después de 3 horas (tiempo variable de secado, dependiendo de las condiciones de temperatura y ventilación del local), lije con lijadora eléctrica o lija

manual para hierro (grana 60), remueva el polvo y aplique la segunda mano; e. Se debe aplicar un mínimo de dos y un máximo de tres manos, finalizando con una espesura máxima de 3mm; f. El tiempo de secado de la última mano y antes de la aplicación del piso es de 12 horas. Recuerde de repetir el proceso de lijado y remoción del polvo antes del inicio de la instalación. Importante: Áreas de tráfico de carretillas elevadoras o carretillas recomiendan la aplicación de un autonivelante con mayor resistencia mecánica.

**22.7 HERRAMIENTAS** La utilización de las herramientas correctas está inserida en el contexto de una instalación de calidad. Sin ellas no es posible obtener el resultado especificado por Tarkett y esperado por el cliente. Herramientas como espátula, hoja dentada A4, rodillo de pintura para eliminar los dientes de la espátula, cuchillo, regla de acero flexible, lijadora eléctrica para contrapiso, soplador

**22.8 RECORTE DE BORDES (Rollos)** Debido al proceso de almacenamiento vertical, los bordes de las mantas sufren naturalmente pequeños daños, como abolladuras o impregnación de suciedad. Por eso, deben ser recortadas en 1cm para mejorar la seguridad de la soldadura (fría o caliente). Este proceso puede ser hecho con un cortador de bordes o con cuchillo, auxiliado por una regla de metal.

**22.9 MARCADO DEL EJE** Con la definición del sentido de distribución de los rollos o baldosas en un croquis del ambiente, marque el eje de inicio de la instalación. Identifique el punto medio de esa línea, y posicione el producto (sin adhesivo aún) hasta la pared. Mida el espacio que sobró y, caso sea necesario, disloque el punto inicial de la instalación.

#### Rollos

La alineación debe hacerse a 1,95 m de la pared, si el proyecto no tiene zócalo hospitalario. Si es así, considerar el tamaño del zócalo y reducir el grado de marcado. Por ejemplo, para un 10cm de zócalo, considere 1,80 m para el marcado del eje

#### 22.10 ADHESIVO

**Condiciones climáticas** .El adhesivo acrílico debe ser protegido de temperaturas extremas, siendo la faja ideal para almacenamiento y aplicación entre 18° y 27°C; Adhesivos con solventes derivados de petróleo pueden ser inflamables – cuidado al manosearlos; El área donde el piso será instalado deberá estar bien ventilada...

#### Aplicación

Identificar en el certificado de garantía del producto, o en nuestro sitio web, el adhesivo correcto para su aplicación. Caso tenga dudas, entre en contacto con nuestro departamento técnico; - Si un adhesivo no recomendado es utilizado, este podrá causar daños a las propiedades del producto, además de la pérdida de la garantía dada por Tarkett; - Siga las recomendaciones contenidas en el embalaje del adhesivo; - El adhesivo debe estar bien homogeneizado antes de su utilización. Use una regla de plástico o metal adecuado para la homogeneización de líquidos; a. Empezando del punto medio del eje marcado previamente y utilizando una espátula dentada (A4 para pisos vinílicos y A2 para Linoleum), propague el adhesivo siguiendo las informaciones de rendimiento para cada tipo de producto; b. Los movimientos deben ser circulares, y cuidado para no utilizar adhesivo en exceso; c. Recuerde de propagar adhesivo en un área posible de instalación en hasta 30 minutos. Después de ese período, la adherencia del piso podrá estar ya comprometida; d. Utilice el rodillo de lana para minimizar las marcas de los dientes de la espátula – certifíquese que el rodillo de lana sea resistente a solventes. Nota: Este procedimiento no se debe hacer si el producto a ser instalado es del tipo LVT;

#### Instalación de los rollos

- a. Certifíquese de que esté trabajando con el mismo número de lote y rollos consecutivos en una misma área. La garantía dada por Tarkett u otros proveedores, excluye reposición del producto caso la instalación haya sido realizada con lotes diferentes; b. Guarde las etiquetas de todos los embalajes que utilice, hasta el término de la instalación. Entregue al responsable de la obra; c. Verifique se el adhesivo aún está húmedo o se el tack ya ha pasado. No instale el producto en estas condiciones; d. Recuerde dejar los rollos abiertos y estirados por lo menos 20 minutos antes de la instalación, para que las marcas del rollo puedan asentarse; e. Después de haber realizado el recorte de bordes, limpie el dorso de los rollos para remover cualquier rastro de polvo, suciedad o aceites; f. Verifique la planta de distribución de rollos para identificar el sentido de instalación, aprovechamiento de los rollos, enmiendas superiores y porcentaje de pérdida. Esta planta debe ser proporcionada por el responsable de la obra y aprobada por él; g. Planee la distribución de los rollos para que las enmiendas no sean coincidentes con aberturas, puertas de entrada, escaleras o eje central de corredores. Caso eso ocurra, deberá haber aprobación del responsable por la obra antes del inicio de los trabajos. Recuerde que no debe existir proyecto con enmienda superior para patrones

direccionales (por ejemplo: iQ Optima®, Absolute® Madero, Decorflex®) h. Para patrones no direccionales, el sentido de instalación de los rollos debe ser invertido, respetándose el número secuencial; i. Para patrones direccionales, los rollos deben ser instalados en secuencia y en la misma dirección; j. Caso la instalación sea con zócalo curvo, recuerde dejar una sobra del rollo en los bordes próximos a las paredes, y de acuerdo con el tamaño del zócalo previsto en el proyecto. La rinconera y la tapa de zócalo deberán ser pegados con adhesivo de doble contacto previamente a la instalación de los rollos.

#### 22.11 INICIANDO LA INSTALACIÓN

Doblar el rollo para atrás, hasta la mitad, sobreponiendo la otra parte. Cuidado para no formar pliegues, pues podrá inutilizar el material;

Aplicar el adhesivo 5 cm desde el eje y espera el tiempo del tack;

Desdoble el rollo arriba del adhesivo, trabajando en la dirección de la pared y respetando el eje previamente marcado;

Apretar el revestimiento cuidadosamente con una plancha de madera revestida con alfombra. Posteriormente utilice el rodillo compresor de 50kg, con el fin de evitar burbujas de aire;

Caso el producto posea patrón de madera o módulo, recuerde alinear el dibujo dejando una sobra al inicio de lo próximo rollo;

Posicionar el 2º rollo, sobreponiendo 3cm de su borde en el rollo anterior (si el producto posea patrón de madera o módulo, no haga el sobreponido de los bordes);

Corte el borde sobrepuesto con el auxilio del cortador de juntas Linocut. Regule la herramienta para evitar que la enmienda quede demasiado justa. Vos podrás también utilizar un cuchillo y regla de metal;

Pasar el adhesivo en la segunda manta y debajo del borde de la primera, y esperar a que el tiempo del tack para finalizar el pegamento;

Repita el mismo procedimiento de instalación con lo próximo rollo (desdoblar en dos partes y apretar);

Termine aplicando el rodillo compresor de 50 kg.

#### 22.12 SOLDADURA CALIENTE

Es menester verificar si la soldadura caliente es prevista en el proyecto. Normalmente utilizamos soldadura caliente en rollos vinílicos en todas las áreas comerciales, para evitar que el agua utilizada durante la limpieza penetre en el contrapiso, pared o por debajo del rollo. Se requiere soldadura caliente para las enmiendas de rollos y baldosas conductivas; La soldadura fría también puede ser utilizada en rollos comerciales heterogéneos instalados en áreas de tráfico ligero o moderado, desde que eso esté pre acordado con el responsable por la obra. Instalaciones en áreas de salud siempre deben tener soldadura caliente;

Biselado Antes de la soldadura caliente, es necesario biselar la enmienda de los rollos. Sin esa etapa, el cordón de soldadura no se fundirá al piso y la enmienda quedará abierta. - La profundidad del biselado depende de la espesura del producto a ser soldado y del diámetro del cordón de soldadura que será utilizado; - Tenga cuidado para no hacer una cavidad muy profunda, debe ser máximo de 2/3 de la espesura total del producto. Eso es muy importante para garantizar resistencia apropiada y una buena unión del cordón de soldadura con el producto; - Nunca utilice cuchillo para abrir la cavidad de la soldadura.

Utilice siempre la biseladora eléctrica con hoja "U" para asegurar una cavidad uniforme y de sección circular;

La biseladora manual puede ser utilizada en locales de difícil acceso, como paredes, zócalos o en el piso próximo a la pared;

Remueva todas las impurezas causadas por el recorte;

Aspire el polvo de todos los chaflanes cuidadosamente.

Aplicación de la soldadura

Guarde siempre un mínimo de 12 horas después de la instalación para iniciar la soldadura, garantizando que el adhesivo esté seco; - Las juntas deben estar bien cerradas, tocando las extremidades unas de las otras, sin estar comprimidas o demasiadamente abiertas; - Verifique se el cordón de soldadura está de acuerdo con lo especificado en el proyecto; - Utilice solamente soldador eléctrico de calidad profesional, que mantendrá la temperatura durante el trabajo; El soldador debe estar en una temperatura de 470°C; - Use boquilla rápida de 4,5mm cuando el cordón de soldadura sea de 4mm; - Recuerde utilizar boquilla mural en rollos heterogéneos, evitando así que el calor del soldador deje los bordes del piso o revestimiento con brillo.

Corte el cordón de soldadura en el largo total de la junta, después divida en dos partes;

Inicie la soldadura en una de las extremidades de la cavidad a una velocidad constante de 2,0m/min para productos heterogéneos y 1,5m/min para productos homogéneos;

La puntera del soldador deberá estar siempre paralela con relación al piso o revestimiento, garantizando que el cordón se funda efectivamente;

Repita el mismo procedimiento en la otra mitad, iniciando en la pared opuesta y finalizando en el centro. Sobreponga los cordones aproximadamente 20mm en el punto de encuentro;

Aproximadamente 10 minutos después de la soldadura, junte el excedente de la soldadura con un cuchillo cuarto de luna y la guía de enrasar, con un movimiento continuo;

En seguida, con el cordón totalmente frío, haga el acabamiento final usando solamente el cuchillo cuarto de luna.

### 22.13 ZÓCALOS CURVOS

Los zócalos curvos pueden ser hechos con el auxilio de una rinconera o calentamiento del material con soplador térmico, formando un ángulo de 90°. Son finalizados con la tapa de zócalo. La rinconera facilita el mantenimiento del piso y garantiza excelente higienización. Recuerde que debe ser instalada antes del rollo, con adhesivo de doble contacto. a. Con o auxilio de una regla de metal o del marcador de zócalo, trace en la pared la altura del zócalo prevista en el proyecto; b. Corte el borde del rollo en la altura correcta, simulando la curva; c. Utilizando adhesivo de doble contacto, pegue la tapa de zócalo por sobre la línea demarcada. Aguarde su total secado para iniciar el encaje del rollo; d. El adhesivo de doble contacto se debe pasar en el reverso del rollo antes de su aplicación; e. Propague el adhesivo de doble contacto en el área de pegue de la pared y del rollo, aguarde el tack y molde el rollo en la rinconera, encajando el borde en la lengüeta de la tapa de zócalo, utiliza destornillador.

#### Acabado del zócalo en ángulo

Ángulo interno a. Remueva el exceso de material iniciando el rincón a por lo menos 5mm del piso; b. Presione el producto en dirección a el rincón, usando un rodillo o boquilla cuello de cisne; c. Haga un recorte de 45° utilizando el molde de ángulo 90°, pegue las lengüetas sueltas y aplique la soldadura (en

ángulos, no es necesario biselado); d. Corte el exceso del cordón de soldadura con el enrasador y el auxilio de una hoja externa circular.

Ángulo externo a. Haga un recorte de 45° en cada lado de el rincón y remueva el exceso de material. Recuerde iniciar a 5mm del piso; c. Haga una cavidad en el dorso del triángulo para hacer el doble con perfección, aplique el adhesivo y presione la pieza en el espacio; d. Después del secado del adhesivo, suelde los ángulos de 45° (no es necesario biselado); e. Recorte el exceso del cordón de soldadura con el enrasador y el auxilio de una hoja externa cuadrada.

Acabado del zócalo curvo junto a los adornos Este método propiciará acabamiento uniforme y sin extremidades expuestas. También puede ser usado donde los adornos de los marcados aun no hayan sido instalados. a. Corte la rinconera diagonalmente cerca de 200mm a 300mm a partir del tope hasta la base. Corte la parte posterior de modo que se ajusten uniformemente a la pared; b. Pegue la rinconera a la pared con adhesivo de doble contacto; c. Instale el piso normalmente, siguiendo el procedimiento de recorte del zócalo (ver artículo 18); d. Vede los acabamientos del piso en los adornos con silicona, utilizando aplicador profesional para no dejar excesos.

## 22.14 FINALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Remueva todo el polvo del piso / revestimiento y descarte los escombros;

Recoja y almacene en local seguro todas los sobrantes de material, inclusive de adhesivo (mismo que el embalaje haya sido abierta), y pida la conferencia del responsable por la obra;

Al considerar el trabajo listo, tenga el aval del responsable por la obra de que la instalación fue realizada de acuerdo con el proyecto y que su servicio está realmente finalizado;

Entregue las etiquetas de lote al responsable por la obra, para que él pueda archivarlas en caso de continuación de la obra o activación de la garantía;

Proteja el piso o pida al responsable por la obra para que lo haga, evitando así daños al producto ya instalado.

### **Como el piso quirófanos debe ser conductivo:**

**IMPORTANTE**

- a. Para esta instalación vos necesitás de cinta de cobre y adhesivo conductor (utilizado solamente en la cinta); b. Certifíquese con el responsable por la obra si la toma de tierra está disponible y funcionando; c. Recuerde que el piso conductor debe ser instalado en todo el ambiente, pues debe proteger usuarios y equipamientos. La instalación no es aceptable con tabeiras hechas con otros tipos de piso; d. Certifíquese de que esté trabajando con el mismo número de lote y secuencia de cajas en una misma área. La garantía dada por Tarkett excluye reposición del producto caso la instalación haya sido realizada con lotes diferentes; e. Guarde las etiquetas de todos los embalajes que utilice, hasta el término de la instalación; f. Mantener los rollos en la posición vertical, evitando así daños en los bordes; g. Recuerde climatizar el producto por lo menos durante 24 horas antes de la instalación; i. Después de haber realizado el recorte de bordes, limpie el dorso de los rollos para remover cualquier rastros de polvo, suciedad o aceites; j. Verifique la planta de distribución de los rollos para identificar el sentido de instalación, aprovechamiento de los rollos, enmiendas de tope y porcentaje de pérdida. Esta planta debe ser suministrada por el responsable de la obra y aprobada por él; k. Planee la distribución de los rollos evitando enmiendas en la entrada del ambiente. Caso eso ocurra, deberá haber aprobación del responsable por la obra antes del inicio de los trabajos; l. Para estampas no direccionales, el sentido de instalación de los rollos debe ser invertido, respetándose el número secuencial; m. Verifique si el adhesivo aún está húmedo o si el tack ya pasó; no instale el producto en estas condiciones; n. Como la instalación debe ser hecha con zócalo curvo, recuerde dejar una sobra de lo rollo en los bordes próximos a las paredes, y de acuerdo con el tamaño del zócalo previsto en el proyecto. La rinconera deberá ser pegada con adhesivo de doble contacto previamente a la instalación de los rollos; o. Recuerde que el piso conductor debe tener sus enmiendas soldadas con soldadura caliente.

## INICIANDO LA INSTALACIÓN

La toma de tierra debe ser hecha antes de la disposición de los rollos. Para fijar la cinta de cobre, aplique el adhesivo conductor con pincel o brocha;

Conecte la cinta de cobre a la toma de tierra de la red eléctrica del edificio. En zonas sensibles, las cintas de cobre deberán tener su propia toma de tierra. Consulte al técnico electricista del local para obtener más informaciones. En ambos los casos la tomada de tierra debe cumplir las normas y legislaciones vigentes;

En ambientes con menos de 10 metros de largura, la cinta de cobre debe ser colocada a 200mm de apenas una de las paredes;

En ambientes con 10 a 20 metros de largura, la cinta de cobre es colocada transversalmente bajo los rollos, aproximadamente a 200mm de las paredes de inicio a fin de los rollos. Una cinta de cobre de 100mm debe ser colocada transversalmente en las enmiendas de tope de los rollos;

En ambientes mayores que 20 metros de largura, la cinta de cobre es colocada transversalmente bajo los rollos, aproximadamente a 200mm de las paredes de inicio al fin de los rollos, y a cada 20 metros. Una cinta de cobre de 100mm debe ser colocada transversalmente en las enmiendas de tope de los rollos;

Antes de la instalación de los rollos, prepare la rinconera para la formación del zócalo.

#### FINALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN

Remueva todo el polvo del piso / revestimiento y descarte los escombros;

Recoja y almacene en local seguro todas las sobras de material, inclusive de adhesivo (mismo que el embalaje haya sido abierta), y pida la conferencia del responsable por la obra;

Al considerar el trabajo listo, tenga el aval del responsable por la obra de que la instalación fue realizada de acuerdo con el proyecto y que su servicio está realmente finalizado;

Entregue las etiquetas de lote al responsable por la obra, para que él pueda archivarlas en caso de continuación de la obra o activación de la garantía; 28.5. Proteja el piso o pida al responsable por la obra para que lo haga, evitando así daños al producto ya instalado.

**MEDIDA Y PAGO:** La medida se tomará por metro cuadrado (M2), la forma de pago será la estipulada en el contrato.

**23. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CIELO FALSO EN DRYWALL.** Para este ítem, todos los materiales serán nuevos de primera calidad y deben cumplir con las normas que hacen referencia a sus propiedades mecánicas. No se aceptarán láminas dobladas, manchadas, afectadas por la humedad, picadas, con depresiones ni relieves etc. Si bien los elementos deberán instalarse según diseños entregados, las dimensiones definitivas del espesor de las particiones, los

materiales, pernos, accesorios, tornillería, perfiles, calibres de las viguetas omegas y ángulos, separación entre rieles, tipo de colgantes y demás elementos necesarios para la correcta fabricación y montaje serán calculados y definidos por el contratista y revisados por el supervisor y/o interventor , con el objeto de garantizar el cumplimiento de los diseños definidos en planos y el desempeño estructural requerido por los elementos y en su conjunto conforme a la norma NSR-98 o última actualización.

Estas adecuaciones o mejoras las debe realizar el contratista y no tendrán pago por aparte, su costo debe estar implícito en el metro cuadrado de este ítem. Las condiciones e instalaciones mínimas de algunos de los materiales serán: • Angulo calibre 26 perimetral de 1½" x 1½" anclado a los muros con puntilla o tornillo, máximo cada 30 cm, cuelgas de alambre, ángulo o zuncho sobre las viguetas principales con distanciamiento máximo de 90 cm, ancladas a la placa por medio de anclaje mecánico o tiro de fijación. • Estructura metálica rolada, conformada por viguetas de carga, omegas etc., las cuales serán en acero galvanizado calibre 26. El distanciamiento entre vigas será de máximo cada 80 cm y entre omegas máximo cada 61cm o 40.5cm. Se fijarán entre sí con tornillo auto perforante de 7/16" (tipo dry Wall). • La lámina será de espesor de ½" estándar fijada a la estructura con tornillo auto perforante de 1" (tipo Dry Wall) cada 30cm máximo. • La cinta de selle de celulosa o de malla de 2¼" de ancho. • Masilla será en dos direcciones. • El acabado final será en pintura de vinilo tipo dos y se aplicarán mínimo tres manos hasta lograr el acabado uniforme. Las juntas entre placas, en aristas o filetes de quiebre deberán ser ejecutadas y tratadas en forma adecuada para impedir que se marque fisuras en la superficie terminada.

La instalación del cielo raso a todo costo deberá cumplir con la norma técnica vigente. •

**MEDIDA Y FORMA DE PAGO** El cielo raso en dry Wall instalado de acuerdo con las especificaciones y a satisfacción de la interventoría, se medirán por metro cuadrado (M2). El pago se hará al precio consignado en el formulario de la propuesta, valor que incluye: Costos de mano de obra, replanteo, nivelación, materiales, instalación, estructura para cielo raso, perfilaría, materiales para soporte de la estructura y perfiles, placas de yeso, cortes, cintas, masillas, tornillería, anclajes, pintura final, desperdicios, transporte externo e interno, horizontal y vertical, retiro de sobrantes, aseo, equipos, herramientas menores, y demás elementos y materiales que sean necesarios para su correcta instalación y aceptación por la Interventoría. Los bordes del cielo raso que limiten con las paredes deberán contar con media caña en pvc o similar que permita un emplame entre ambas superficies.

**24. ACABADO DE PAREDES.** Las paredes serán repelladas y afinadas. Dejando una superficie plomeada, alineada y sin agrietamientos, cuando sean en ladrillo o bloque hueco. Se utilizaran llanas especiales para brindar una superficie completamente alineada. Que no se observen deformaciones y hundimientos. En

paredes de drywall deben tener el mismo acabado definido para los cielo rasos en el mismo material.

MEDIDA Y PAGO: La medida se tomará por metro cuadrado (mt<sup>2</sup>.) o el metro lineal (mtl.), la forma de pago será la estipulada en el contrato.

**25. APLICACIÓN DE PINTURA EN PAREDES Y CIELO RASO.** En este aparte, previa a la aplicación de pintura, se deberá limpiar y retirar toda impureza de las paredes y el cielo raso. Deberá aplicarse dos manos de pintura tipo hospitalario esmalte agua mate (base) satinada (debe cumplir la norma Europea 13697 para desinfección superficial)

MEDIDA Y PAGO: La medida se tomará por metro cuadrado (mt<sup>2</sup>.) o el metro lineal (mtl.), la forma de pago será la estipulada en el contrato.

**26. SUMINISTRO E INSTALACIÓN LAVAMANOS y SANITARIOS** Se refiere este ítem al suministro de los materiales y accesorios necesarios para el funcionamiento de lavamanos de sobreponer o empotrar y sanitarios, los cuales se instalaran en los lugares indicados en los planos. Debe incluir la grifería respectiva a cada aparato, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de cada uno o la especificada en los cuadros de cantidades y contrato, o la acordada previamente por la supervisión.

MEDIDA Y PAGO: La medida se tomará unidad (U) debidamente ejecutada, la forma de pago será la estipulada en el contrato

**27. SUMINISTRO E INSTALACIÓN LAVAMANOS QUIRURGICOS** Se refiere este ítem al suministro de los materiales y accesorios necesarios para el funcionamiento de lavamanos quirúrgicos, deberán estar elaborados en acero inoxidable de doble fondo y con dos grifos, similares a los existentes en el área de cirugía, los cuales se instalaran en los lugares indicados en los planos. Debe incluir la grifería respectiva a cada aparato, de acuerdo a las recomendaciones del fabricante de cada uno o la especificada en los cuadros de cantidades y contrato, o la acordada previamente por el supervisor y/o interventor.

MEDIDA Y PAGO: La medida se tomará unidad (U) debidamente ejecutada, la forma de pago será la estipulada en el contrato

**28. SUMINISTRO E INSTALACION DE VENTANAS.** Las ventanas tendrán un marco de aluminio anodizado natural tipo pesado. Con vidrio fijo de 6 mm ajustado con pisa vidrio del mismo material .Se deben fijar a los muros o elementos

divisorios mediante tornillos adecuados para la situación. Ver detalles constructivos

MEDIDA Y PAGO: La medida se tomará el metro cuadrado (mt<sup>2</sup>.) debidamente ejecutado, la forma de pago será la estipulada en el contrato

**29. SUMINISTRO E INSTALACIÓN PUERTAS METÁLICAS.** Comprende el suministro y la instalación de puertas metálicas en Aluminio color natural o blanco, previamente aprobado por el supervisor y/o el interventor, incluye cerradura de seguridad y marco metálico en el mismo material. Su fijación a los muros o tabiques divisorios se realiza con tornillos y chazos. Ver detalles constructivos

MEDIDA Y PAGO: La medida será por unidad (U), el precio será el acordado en el contrato.

### **30. SUMINISTRO E INSTALACION DE RED DE AGUA POTABLE**

La tubería y accesorios para el abastecimiento de agua potable serán de policloruro de vinilo o PVC. Se utilizara de Ø1" con 250 psi en el ramal principal. Para la alimentación de los diferentes equipos será de Ø1/2", con 250 psi. No se permitirá ningún cambio o variación sin la aprobación de la supervisión o el interventor. Si las variaciones en la localización o diámetro de las tuberías son aprobadas ellas deben ser registradas en los planos para efectos de medición y futuras reparaciones.

Se utilizaran válvulas de control niqueladas a la pared de Ø1/2". Los grifos o llaves de chorros serán metálicos con rosca.

Las tuberías de PVC deben reunir los siguientes requisitos:

1. Los tubos y accesorios de PVC deben cumplir la especificación indicada en las normas
2. El material del tubo deberá ser homogéneo a través de la pared y uniforme en color, capacidad y densidad; las superficies internas y externas de los tubos deberán ser libres y lisas a simple vista de grietas, fisuras, perforaciones e incrustaciones de material extraño. Los extremos del tubo deberán tener un corte normal al eje, aunque sean biselados.

El cemento solvente utilizado para la unión de tubos y accesorios de PVC debe cumplir la norma

No se permitirá el empleo de tubos o accesorios usados o en mal estado.

Si se requiere el uso de agua mientras se realiza la instalación nueva o mientras se conecta con la red antigua, se suministrara un tanque de poliuretano de 1000 lts, el cual se colocara en una torre metálica.

MEDIDA Y PAGO: La medida será por metro lineal (ml), el precio será el acordado en el contrato.

### **31. SUMIINSTRO E INSTALCION DE RED DE AGUAS LLUVIAS Y AGUAS NEGRAS**

Para el drenaje de las aguas negras se utilizara tubería de policloruro de vinilo o PVC en los diámetros propuestos por el diseño hidráulico de Ø4", Ø3", Ø2" y de Ø1 ¼" de 125 psi.

Para el drenaje de las aguas lluvias se utilizara tubería de policloruro de vinil o PVC en los diámetros propuestos por el diseño hidráulico de", Ø4"y Ø3"de 125 psi. Las cuales descargaran al cordón exterior.

Se revisará y se probará con agua cada tubo, y se chequeará cada accesorio antes de ser cortado, emplomado o soldado, para asegurarse de que no hay porosidades ni defectos de fabricación perjudiciales para el buen funcionamiento de los desagües.

No se permitirá el taponamiento con brea de las porosidades que se presenten en las tuberías y accesorios y, en cualquier material que se instale estando defectuoso, tendrá que ser desmontado y cambiado a costa del contratista.

Los desagües dentro de la tierra se harán con PVC, éstos deberán ser suministrados e instalados por el Contratista, asegurando una correcta colocación y funcionamiento de las tuberías, así como para una correcta construcción de las cajas de inspección de empalme.

Los diámetros y materiales de las tuberías de desagüe se ceñirán estrictamente a lo indicado en los planos o en el cuadro relación de cantidades de obras y precios.

MEDIDA Y PAGO: La tubería se medirá por metros lineales (mtl.) agrupadas por diámetros y en él se incluirán todos los accesorios necesarios, así como todos los costos directos e indirectos para el correcto funcionamiento de las instalaciones.

**32. CAJAS DE INSPECCION,** Aunque no están previstas, en caso de ser requeridas todas las cajas de registro para redes de desagües se construirán de acuerdo a las características indicadas en planos. Llevarán tapa de concreto reforzado de 2500 psi., y hierro de 3/8 en ambos sentidos con separación de 12

centímetros centro a centro el espesor mínimo deberá ser de 8 cm. Deberá estar provista de argolla metálica para su fácil remoción y ajustar perfectamente para evitar escape de olores. Las caras superiores de las cajas deben quedar a nivel de piso del ambiente correspondiente y recibir la misma clase de acabado.

MEDIDA Y PAGO: Las cajas y cámaras descritas se contabilizan por Unidad (Ud.), para lo cual se tendrá en cuenta su dimensión indicada en los planos o en el cuadro relación de cantidades de obras y precios. En el valor de cada unidad se debe incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### **33. BAJANTES DE AGUAS LLUVIAS**

Los bajantes se colocarán en los diámetros y materiales indicados en los planos o en el cuadro relación de cantidades de obras y precios.

Deben ser construidos en materiales de las mismas especificaciones de calidad de los desagües horizontales.

MEDIDA Y PAGO: La unidad de medida y pago será el metro lineal (MI) agrupadas según su diámetro, que incluye todos los accesorios necesarios para el correcto funcionamiento. El costo del metro lineal debe incluir todos los costos directos e indirectos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos.

### **34. INSTALACIONES ELECTRICAS**

#### **34.1. ALCANCE DEL TRABAJO**

El Contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y todos los servicios necesarios para completar el trabajo eléctrico señalado y/o especificado en esta sección como se detalla a continuación.

#### **34.2. INSTALACIONES ELECTRICAS INTERNAS**

##### **CONDICIONES**

Todo el trabajo incluido será ejecutado de acuerdo con los documentos del Contrato y las Normas Técnicas de Diseño, Seguridad y Operación de las Instalaciones de Distribución Eléctrica de la Ley General de Electricidad de la República de El Salvador y su Reglamento.

Los Planos, Detalles, Plan de Oferta, Especificaciones Técnicas, Normas y Reglamento de la Ley General de Electricidad forman parte de los Documentos del Contrato.

#### 34.2.1. ALCANCE DEL TRABAJO

El Contratista suministrará toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipo y todos los servicios necesarios para completar el trabajo eléctrico señalado y/o especificado para que las instalaciones eléctricas queden completas y listas para su operación y uso.

#### 34.2.2. TRABAJO INCLUIDO:

- Suministro e Instalación de Tablero General y Sub tableros Eléctricos.
- Suministro e Instalación de Supresor de Voltajes Transientes.
- Suministro e Instalación de Iluminación LED.
- Suministro e Instalación de Interruptores sencillos, dobles, triples, y/o de cambio.
- Suministro e Instalación de Tomacorrientes dobles polarizados de pared y o de piso.
- Suministro e Instalación de Cajas de Registro.
- Suministro e Instalación de Canalizaciones y Alambrado.

34.2.3, DEFINICIONES. Todos los equipos, los materiales y las Instalaciones a ejecutar deberán ajustarse a lo establecido en la última edición de los siguientes Reglamentos, Códigos y Normas: RETIE y RETILAP.

#### 34.2.4. MATERIALES Y MÉTODOS DEL TRABAJO

##### 34.2.4.1. TABLERO ELÉCTRICO (CENTRO DE CARGA)

El Tablero General a instalarse será del tipo indicado en los planos, con una capacidad interruptora no menor a 10,000 amperios, a menos que se especifique lo contrario.

Las barras colectoras serán de la capacidad indicada y de cobre con un mínimo de 98% de la conductividad de la plata, con barra para Neutro y barra separadora para Sistema de Polarización (Tierra) de la cual deberá polarizarse la carcasa o gabinete.

El gabinete será de lámina de hierro galvanizada con puerta y cerradura, con soldadura de punto a las uniones de los cortes y quiebres del panel y del tamaño adecuado y deberá tener el espacio libre mínimo de 10 cms. por lado para acomodar perfectamente los conductores.

Los Tableros serán del tipo denominado "Centros de Carga", 120/240 voltios, monofásico, si el sistema es monofásico, 4 hilos según se indica en planos; y trifásico si el sistema es trifásico, 5 hilos, de frente muerto a instalarse empotrado en pared, igual o superior calidad a General Electric, Cutler Hammer, Siemens.

El Tablero será conectado el conductor neutro a tierra por medio de una barra Copperweld de 5/8" x 10 pies.

El número y carga de los circuitos del tablero aparece mostrado en los planos, incluyendo los interruptores termo magnéticos de protección (dados térmicos), curva C, y con certificación UL.

No se permitirá instalar dados térmicos de diferentes marcas en un mismo Tablero.

El conductor de Puesta a Tierra de los Tomacorrientes será conectado a tierra por medio de barras Copperweld de 5/8"x10 pies y el número de éstas dependerá de alcanzar una resistencia máxima de 1 ohmio (independiente del Neutro).

### ROTULACIÓN Y ENVIÑETADO

Todos los circuitos de todos los tableros serán rotulados, por medio de rotulador electrónico, quedando completamente marcado e identificado todos y cada uno de los circuitos que son alimentados en cada tablero, además deberá identificarse las fases correspondientes en las barras de conexión del tablero.

Todos los conductores de los circuitos ramales, incluyendo el neutro y polarización de los mismos deberán etiquetarse con cinta tipo 3 M indicando el número de circuito al cual pertenecen.

### 34.3 DIAGRAMA DE CARGA DE TABLEROS ELÉCTRICOS

Todos los Tableros Eléctricos deberán contener en el interior de la puerta, el cuadro de carga respectivo con la identificación de cada uno de los circuitos (en letra de imprenta) y descripción de la carga por cada circuito, así como sus protecciones eléctricas. Este cuadro deberá estar laminado en sus dos caras, con el fin de que sea fácilmente comprensible a los usuarios y personal de mantenimiento o conserjería del Centro Educativo, cuidando siempre que su presentación sea profesional.

### 34.4. CANALIZACIONES Y ACCESORIOS

#### 34.4.1 CONDUCTOS SUBTERRANEOS.

Los conductos para las acometidas a los tableros, serán construidos con tubería PVC SDR 26 y deberá ser instalada utilizando sus accesorios de fábrica.

En el caso que la tubería quede expuesta a daños mecánicos, se utilizará tubería metálica rígida galvanizada y/o coraza flexible para intemperie, con acoples para intemperie; y para interiores tubería metálica rígida del tipo EMT con acoples para

interiores y/o tubería flexible para interiores metálica y/o plástica, según sea el caso.

La instalación de los conductos se hará de acuerdo a lo indicado en los planos respectivos.

Cada tramo de canalización debe quedar en línea recta tanto en su proyección horizontal, como vertical.

Todas las juntas serán herméticas.

Una vez instalados los conductos, el contratista cuidará que estos queden limpios y tapados con el fin de evitar la penetración de humedad y materias extrañas.

Se dejará una guía en todos los conductos a partir del momento de su instalación.

Cuando en una etapa de construcción se instale únicamente la tubería, esta deberá quedar en guiada completamente y rotulada.

#### 34.4.2 CANALIZACIONES SECUNDARIAS.

El Contratista suministrará e instalará los conductos metálicos (tubería EMT) y/o tubería ENTNO metálica, de fabricación similar a la tubería PVC ( Cloruro de Polivinilo), corrugada o flexible de Carlón o la fabricada en el país, la cual deberá instalarse con sus respectivos accesorios como conectadores a cajas, piezas de acoplamiento, entre otros ;y será utilizado en zonas NO expuestas a daño físico, o donde así se indique; que sean necesarios para efectuar la completa canalización eléctrica interna de los edificios existentes a rehabilitar y los módulos nuevos a construir.

En general, para los edificios existentes; en los lugares en que quede expuesta la canalización a daños mecánicos toda la canalización, la alimentación de los sub tableros, el sistema de emergencia y las unidades evaporadoras y condensadoras de aire acondicionado será construida utilizando tuberías y accesorios de tubería metálica rígida galvanizada y/o coraza flexible para intemperie, con acoples para intemperie; y para interiores tubería metálica rígida del tipo EMT con acoples para interiores y/o tubería flexible para interiores metálica y/o plástica; para el sistema de iluminación y tomas, se utilizará tubería de PVC para uso eléctrico o PVC flexible del tipo denominado tecno ducto.

Para los laboratorios, la tubería a utilizar para los tomacorrientes monofásicos, trifilares y trifásicos que van en las mesas de trabajo será metálica EMT o GALVANIZADA.

Para la construcción de las canalizaciones subterráneas, en caso de ser necesarias, que se unan con tuberías metálicas, deberán utilizarse los accesorios que aseguren la impermeabilidad de las uniones. Cuando la tubería sea canalizada por el piso deberá estar cubierta por concreto simple en su perímetro y una vez que se haya fraguado las zanjas deberán ser rellenas y compactadas.

En los lugares en que los conductos queden adosados a losas y paredes, éstos se fijarán firmemente con grapas metálicas adecuadas al tamaño de la tubería, espaciados a no más de 1 metro y fijándolas con pernos acerados de percusión.

En los lugares donde existan juntas de dilatación y se tenga paso de tubería, se usará conduit flexible forrado de PVC, del tipo "LIQUID TITE".

No se permitirá forzar la tubería a codos mayores de 90 grados, o bien dobleces que sumen 180° en un mismo tramo, si este fuera el caso deberán intercalarse en dicha canalización cajas de conexiones apropiadas que faciliten el manejo de conductores en caso de remoción de los mismos; y en el caso de ángulos rectos, el radio de curvatura no será menor a seis veces el diámetro exterior de la tubería. Cuando se deformase la sección de una tubería, deberá ser reemplazada por otro tramo en buen estado NO permitiéndose empalmes de tubería plástica bajo el piso sin la aprobación del supervisor.

Las canalizaciones para circuitos de alumbrado serán sujetadas a la estructura de techos (en estructura metálica de techos) a intervalos cortos mediante alambre de acero galvanizado en el caso que se encuentren ocultas por cielo falso, de lo contrario para espacios sin cielo falso deberá instalarse ocultas dentro del polín.

Las bajadas de tubería en las paredes se harán verticalmente y en ningún caso se permitirá empotrar horizontalmente tuberías dentro de las paredes.

Las canalizaciones bajo el piso deberán recubrirse con una capa de concreto simple no menor de 10 CMS.

La limpieza de las canalizaciones se efectuará inmediatamente antes de alambrear y estando las paredes donde se alojan dichas canalizaciones completamente terminadas y secas.

Toda la canalización desde el momento de su instalación deberá quedar con su respectiva guía, la cual será de alambre de acero galvanizado N° 12.

#### 34.4.4 CLORURO DE POLIVINILO (PVC).

Será del tipo "ducto eléctrico", cédula 40, (ó 250 psi como alternativa), del tipo auto apagante. Será utilizado en las trayectorias subterráneas de la acometida en alta tensión, así como en la acometida y distribución telefónica, también se empleará

para la canalización subterránea de alimentadores, sub alimentadores y circuitos ramales o donde se indique.

#### 34.4.5 TUBERÍA CONDUIT FLEXIBLE

Denominada comúnmente como tecno ducto, será del tipo flexible, anti llamas, se utilizará para diámetros iguales o inferiores a 1", de uso protegido (no expuesto a daño físico) y deberá cumplir las normas siguientes:

Anti llamas, Flexibilidad, resistencia al aplastamiento, temperatura e impactos, En todas las conexiones de la tubería a cajas (rectangulares, octogonales, cuadradas, etc.) deberán utilizarse los conectores adecuados y señalados para tal fin.

#### 34.4.6 CONDUCTOS DE ALUMINIO GALVANIZADO

En caso de requerirse, serán de peso estándar, de fabricación nacional y acabado aluminizado; se utilizará en las partes expuestas, y en general en el servicio de los alimentadores y sub alimentadores, así señalados.

No se instalará embebido en concreto ni enterrado en la tierra.

ACCESORIOS DE LAS CANALIZACIONES. Accesorios tales como: grapas, tuercas, "bushings", camisas, etc., serán de hierro maleable o de acero.

#### 34.5 . CONDUCTORES

Todos los conductores para instalar en tuberías, para el alambrado de los servicios en baja tensión, circuitos alimentadores a paneles de distribución de alumbrado y fuerza, así como circuitos derivados serán de cobre sólido o cableado con forro de PVC, Nylon y aislamiento para 600 Voltios, tipo THHN.

Los calibres de los mismos serán según indicaciones en los planos y no serán menores al AWG 14 para alumbrado y AWG 12 para tomas de corriente, a menos que se especifique o detalle de otra manera.

Los conductores del calibre igual o menor que el N° 10 AWG, serán sólidos, mientras que los conductores del calibre igual o mayor que el N° 8 AWG, deberán ser cableados.

Para las bajadas desde cajas de salida de techo hasta luminarias empotradas o adosadas a cielo falso deberá usarse cable indicado en los planos y memorias del proyecto; el cual saldrá de dichas cajas y entrará al cuerpo de las luminarias a través de conectores rectos de 1/2" pulgada de diámetro independientemente de las cajas de salida situadas en el techo.

Siempre que deba alimentarse un receptáculo adosado al cielo falso, deberá instalarse otra caja octogonal sobre dicho cielo para el receptáculo y conectar el cable de bajada.

Se usará cable con chaqueta aislante de color para todo alambrado hasta el calibre AWG 2 inclusive tal como se describe a continuación.

- Fase A Negro.
- Fase B Rojo.
- Fase C Azul (para sistemas trifásicos).
- Neutro Blanco.
- Polarización (carcasas y partes metálicas) Verde.
- Tierra aislada (IG) Amarillo con raya de color verde.
- Regreso interruptor Amarillo.

Los conductores no serán colocados en el sistema de canalización hasta que éste no esté terminado y completamente seco a satisfacción de la supervisión.

### 34.6 EMPALMES

Todos los empalmes de conductores del calibre AWG 10 o menos, deberá ser soldado con aleación estaño-plomo con alma de resina y conectores del tipo scotch lock.

Cuando en algún empalme se utilice un conductor de calibre igual o mayor al AWG 8, deberán utilizarse conectadores de cobre del tipo perno partido, los que al ser instalados deberán ser recubierto con cinta de hule N° 23 y ésta a su vez cubierta con cinta No.33.

No se permitirán empalmes fuera de las cajas de empalme.

#### 34.6.1. CAJAS DE SALIDA Y DE EMPALME

Todas las cajas de salida para trabajo oculto serán de hierro galvanizado tipo pesado de una sola pieza, con los pasa tubos (knockouts) incluidos en el troquelado de conformación de las cajas, del tamaño especificado por el código.

Todas las cajas para trabajo expuesto serán de hierro fundido galvanizado con aberturas enroscadas y tendrán las tapaderas apropiadas para las condiciones requeridas.

Cada caja de salida será del tamaño, tipo y forma adaptados a su sitio particular para la clase de accesorios a usarse y será sujeta firmemente en donde se requiera.

Las cajas octogonales de cielo, así como las cuadradas y las de empalme deberán estar provistas de tapadera atornillada.

En el caso de tomacorrientes e interruptores las cajas deberán quedar perfectamente empotradas a nivel y a ras 5 mm. Máximo del plano de pared afinada.

Las cajas rectangulares, octogonales y cuadradas deberán cumplir las normas de calidad y medidas con cajas de normas Americanas, certificadas bajo el sello UL.

#### 34.6.2. LOCALIZACION DE LAS SALIDAS

La localización de las salidas mostradas en los planos esquemáticos se considerará como aproximada, pudiéndose colocar cualquier salida (si es necesario) a una distancia no mayor de 40 centímetros de la localización indicada en los planos y si así es dispuesto por el supervisor o el interventor.

#### 34.6.3 TOMACORRIENTES

**34.6.3.1 TOMACORRIENTE DE USO GENERAL** Los tomacorriente de uso general, serán dobles, polarizados, cuerpo entero, 3 hilos, 3 clavijas, 20 A, 125 V AC, de Nylon extrafuerte, resistente al alto impacto, color marfil, Leviton grado industrial o similar, uso rudo, barra de bronce, integral, tornillos integrales de bronce con cabeza combinada, tornillo de tierra para cableado posterior,

#### 34.6.3.2 TOMACORRIENTE DE USO DE COMPUTADORAS Y EQUIPO ELECTRÓNICO SENSIBLE

Los tomacorrientes de equipo electrónico sensible, serán dobles, polarizados, cuerpo entero, 3 hilos, 3 clavijas, 20 A, 125 V, AC, con Terminal para alambre polarizado desligado del chasis, del tipo tierra aislado (Isolated Ground Receptacles) color Anaranjado, grado industrial, barra de acero de múltiples piezas, tornillos terminales de acero con cabeza combinada, color Anaranjado, o de mejor calidad.

**34.6.3.3 TOMACORRIENTE CON PROTECCIÓN DE FALLA A TIERRA (GFCI)** Los tomacorrientes a instalarse en lugares húmedos y alrededores de ellos, serán del tipo grado hospitalario denominado GFCI (Ground Fault Circuit interrupter), dobles, polarizados, de 20A/125 V AC, , 3 hilos, 3 clavijas, color marfil, color marfil, de mejor calidad.

#### 34.6.3.4 TOMACORRIENTE DE POTENCIA, 50A/240 VOLTIOS, 1 FASE

Los tomacorrientes de potencia de 50 Amperios, serán sencillos, 125/250 V AC, a instalarse en diversos lugares, serán del tipo cuerpo entero de 3 clavijas, montaje empotrado, línea industrial de mejor calidad.

En lugares o zonas en los cuales la supervisión o la interventoría dictamina que no es conveniente estructuralmente empotrar los tomacorrientes en pared para evitar debilitarla, podrá utilizarse canaleta plástica, color blanco, de 2 o 3 compartimientos, de las distribuidas en el país. La canaleta plástica deberá instalarse pegada y atornillada a la pared y deberá contar con todos los accesorios necesarios para que el trabajo sea realizado de forma ordenada, fácil, adecuada y profesional, para proveer una apariencia impecable y coordinada en el ambiente, dentro de éstos accesorios están: ángulos internos y externos variables, juntas sujetas cables, tapa final, derivaciones, caja porta -aparatos 2 módulos, junta zócalo porta-aparatos, entre otros.

No se permitirá cortes vistos de la canaleta sin ser cubierto con su respectivo accesorio.

La canaleta deberá instalarse tomando en cuenta aristas internas de las paredes para evitar en lo posible su visibilidad.

#### 34.6.3.5 INTERRUPTORES DE PARED

Los interruptores serán para uso general, diseñados para el control de alumbrado resistivo, inductivo y fluorescente, alambrado hasta con N° 10 AWG, de operación silenciosa y contactos de aleación plata-cadmio.

Los interruptores locales en paredes, serán del tipo silencioso, de montaje a ras de la pared, de accionamiento completamente mecánico, de una, dos, tres vías o cuatro vías según sea necesario.

Los interruptores para cargas de 600 vatios o menos, tendrán una capacidad nominal de 15 Amperios a 120/277 Voltios AC. Para cargas mayores de 600 vatios, los interruptores tendrán una capacidad nominal de 20 Amperios a 120/277 Voltios AC. Color marfil, material termoplástico, de alto impacto y alta resistencia al polvo y abrasivos, grado industrial, con cableado posterior, Serán iguales o de mejor calidad y deberán estar provistos de contacto o terminal para tierra.

La altura de montaje para los interruptores, será de 1.20 metros.

Deberá tenerse cuidado de aislar completamente las terminales de conexión cuando sean instaladas.

#### 34.6.3.6 . PLACAS DE PARED

Las placas de pared para los interruptores serán instaladas verticalmente y horizontalmente para los toma corrientes, los tornillos de metal serán avellanados y acabados para que hagan juego con las placas. Las placas serán instaladas de manera que los 4 bordes biselados hagan contacto continuo con la superficie acabada de la pared.

Las placas para los tomacorrientes e interruptores de pared deberán contener las aberturas adecuadas para el número y tipo de dispositivo que cubren. Las cajas que no lleven dispositivo, serán cubiertas con tapaderas o placas sin agujeros.

Todas las placas que se utilicen para interruptores y tomacorrientes de uso general serán metálicas de acero inoxidable y para tomacorrientes de equipo electrónico o computadora, serán de nylon irrompible color Marfil para Sistema Normal, color Rojo para Sistema de Emergencia y color

Anaranjado para Sistemas de Tierra Aislada. Las placas para los tomas trifilares y trifásicos serán metálicas con acabado cromado.

#### 34.6.3.7. LUMINARIAS.

El contratista instalará y suministrará las luminarias indicadas en los planos, completo con sus lámparas y equipos de suspensión.

En general, las luminarias deberán ser ajustadas en sus marcos para evitar disminución en la capacidad lumínica de construcción, embisagradas, alambradas y ventiladas para el calor radiado por lámpara tipo LED.

Las luminarias serán adecuadas de lámina de acero, con baño fosfatizado y acabado de esmalte al horno, de reflectancia mayor al 85 %.

Las luminarias a instalarse están claramente definidas e identificadas en los planos de acuerdo a los cálculos de luminosidad realizados, solo podrán ser remplazadas por autorización expresa del supervisor o el interventor

#### 34.7. SISTEMA DE TIERRA Y POLARIZACIÓN

Todos los sistemas eléctricos, de comunicación y equipos auxiliares, deberán aterrizar según las normas del Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas del país. La continuidad eléctrica del aterrizaje deberá mantenerse en los conductos, conductores y demás elementos de los sistemas eléctricos y de baja intensidad. Así también todo elemento de equipos, máquinas movidas por motores eléctricos.

Será responsabilidad del Contratista Eléctrico suministrar todos aquellos accesorios imprescindibles para completar los sistemas de tierra y polarización que proporcionan protección, seguridad y estabilidad a los sistemas eléctricos y especiales.

Las redes de tierra serán construidas en cada uno de los sitios indicados, para la formación de las mallas de tierra y las tomas de polarización se utilizará cable de cobre desnudo suave,

Manufacturado para cumplir las especificaciones ASTM B1, B2, B3 y B8; sólidos desde 14 AWG a 10 AWG; cableados desde 14 AWG/7 hilos a 2AWG/7 hilos y 1/0 AWG/19 hilos a 2/0 AWG #19 hilos.

Sin contradecir lo anterior los cables de polarización de equipos, toma de corriente pueden ser forrados de color verde; las barras serán de aleación de acero y cobre denominadas "Copper Weld", serán de 3.28 metros de longitud (10') y 15.88 milímetros de diámetro (5/8"); para el acople entre barras con el cable de cobre, se utilizará soldadura térmica. Las mallas de tierra deberán dejarse con un valor máximo de referencia de tierra de 0.5 ohm, para los sistemas eléctricos (Sub estación) y de 5.0 ohmios para el sistema de tierra de los pararrayos contra descargas atmosféricas. Por lo anterior el contratista tomará las precauciones del caso, no obstante lo indicado en los planos respectivos.

En el área de la sub estación eléctrica se deberán polarizar las carcasas de los transformadores y todas las partes metálicas.

#### 34.8. NEUTRO DEL SISTEMA

Cada Tablero deberá contar con la barra para la conexión del hilo neutro, debiendo ser conectado a tierra mediante cable de cobre de acuerdo a lo indicado en planos, interconectado a barras copper weld de 5/8" x10 pies, para obtener la resistencia necesaria de acuerdo al neutro del sistema.

### 34.9. SISTEMA DE POLARIZACIÓN INDEPENDIENTE DEL NEUTRO

Independiente del conductor neutro, se utilizará un conductor para el sistema de conexión a tierra de los equipos, tableros, carcasas de dispositivos, tomacorrientes, para lo cual se utilizará el conductor de polarización en los calibres señalados y únicamente será unido con el conductor del neutro en los puntos de inicio de cada red eléctrica, el cual corresponde al Tablero General. Desde este punto el conductor de polarización deberá correr independiente del neutro en todos los puntos y lugares donde sea requerido y señalado, este sistema tendrá una resistencia a tierra no mayor de 1 ohmio

### 34.10. SOLDADURA TÉRMICA

Para todas las uniones de la red de tierra que se encuentran enterradas o bajo el Nivel del piso, se deberá utilizar soldadura térmica adecuada para cada unión, similar athermoweld o cadwell.

Cada Tablero deberá contar con la barra para la polarización independiente del neutro del sistema, debiendo ser conectada a tierra mediante cable de cobre de acuerdo a lo indicado en planos, interconectado a barras copperweld de 5/8" x 10 pies, y el número de barras dependerá de alcanzar una resistencia máxima de un ohmio.

Toda la toma de corriente y las luminarias tendrán conexión a tierra independiente del neutro del sistema, por lo que deberán contar con 3 espigas o clavijas (polarizados).

### 34.11. ALTURAS DE LAS SALIDAS

Del piso terminado al centro de la caja:

- a. Interruptores de pared 1.20 metros.
- b. Tomacorrientes dobles polarizados de pared: 0.30 metros.
- c. Tomacorrientes sencillos de piso polarizados: 0.00 metros.
- d. Tableros Eléctricos (Centros de Cargas) y Sub tableros: 1.50 metros. Nota: No deberá sobrepasar una altura de 1.80 metros. Para la instalación del disyuntor principal o MAIN).

### 34.12. METODOS DEL TRABAJO

Los procedimientos de la instalación eléctrica deberán ser llevados a cabo con mano de obra calificada y competente, con equipo y herramienta de trabajo completas, de buena calidad y en cantidad suficiente, todo esto deberá reflejarse en acabado y presentación impecable y profesional de la obra eléctrica.

En el proceso de montaje de luminarias deberá tenerse cuidado de no dañar la pantalla, reflector, baño de protección y acabado, los agujeros para la conexión serán habilitados sólo los necesarios, y cualquier perforación a la caja será hecha con las herramientas adecuadas.

En la recepción de la obra no se permitirán lámparas quemadas, con franjas o manchas que indiquen anormalidad, luminarias defectuosas u operación inapropiada de los equipos por daños recibidos en la construcción, manejo o cualquier defecto que a juicio de la supervisión deba ser corregido por el contratista.

Todos los interruptores y tomacorrientes se instalarán de acuerdo a la ubicación y a la altura indicada en los planos respectivos, todos los elementos de alumbrado se instalarán a plomo y a nivel, donde las cajas queden adentro de las paredes acabadas, se utilizarán cajas sin fondo y tornillos de la longitud apropiada para dejar la caja a nivel y que el interruptor quede en su posición correcta; no deberá utilizarse cuñas, láminas, arandelas, o bloques para alcanzar el nivel. La tubería indicada en losa se instalará sobre el refuerzo de la misma antes del colado y será fijada al refuerzo por medio de alambre de amarre.

La ejecución de los trabajos de obra eléctrica deberá estar dirigido por un Ingeniero Electricista, quien deberá contar con la experiencia necesaria para dirigir este tipo de trabajo, con capacidad y autoridad para decidir, dirigir e inspeccionar la obra.

En ausencia del Ingeniero Electricista permanecerá a tiempo completo, un Electricista autorizado de primera categoría.

Durante la ejecución del trabajo, y antes de la aceptación final se harán pruebas preliminares en presencia del supervisor, para asegurarse que materiales y mano de obra cumplan las especificaciones. Todo defecto encontrado será corregido inmediatamente, sin costo extra para el propietario.

Es necesario que el Contratista Eléctrico tenga una apropiada coordinación de sus trabajos con los trabajos de otros contratistas, especialmente en lugares donde puede haber interferencia; de manera que el trabajo sea de primera calidad, tanto eléctricamente como estéticamente.

### 34.13 PRUEBAS

La prueba de red de tierra tiene que ser antes de comenzar con el trabajo de las instalaciones Eléctricas; las pruebas de las Instalaciones Eléctricas, las verificará el Ingeniero Electricista responsable de la obra en presencia del Supervisor y o el interventor, dentro de las cuales están:

- a. Prueba de resistencia de Aislamiento de los circuitos alimentadores.
- b. Prueba de Corto-circuito de las instalaciones.
- c. Pruebas de tierra en los Tableros de cada edificio y en todos los circuitos secundarios, polaridad de luminarias, tomacorrientes, sistemas de protección, seguridad, comunicaciones y emergencia, en general de todos los sistemas de aterrizajes.
- d. Medición de resistencia óhmica de la red de tierra de las Instalaciones eléctricas, Electromecánicas, Comunicaciones y Seguridad.

En ningún caso la resistencia de aislamiento mínimo de la instalación eléctrica será inferior a un Mega ohmio, medida con los interruptores de las luminarias abiertos.

Esta medición será realizada así:

- Fase A y Fase B.
- Fase A y Línea Neutra.
- Fase B y Línea Neutra.

#### 34.14 PRUEBA DE POLARIDAD DE LOS TOMAS DE CORRIENTE

Esta medición será realizada con el circuito de tomas de corriente cerrado; comprobándose la polaridad en cada toma de corriente así:

- Fase y Línea Neutra: 110 a 120 Voltios.
- Fase y Línea de Tierra: 110 a 120 Voltios.
- Línea Neutra y Línea de Tierra: 0 Voltios.

Los límites para las pruebas y los procedimientos a seguir para efectuar las mismas, serán establecidos por la Supervisión. Después de haber sido completadas, deberá llenarse reportes en que se asentaran los valores los valores obtenidos. Para la ejecución de todas las pruebas, el contratista eléctrico deberá suministrar sin costo alguno todo el equipo necesario que a juicio de la Supervisión sea requerido.

#### 34.15 CERTIFICACIONES Y/O CONSTANCIAS

El Contratista Eléctrico sellará y firmará un documento que certifique su responsabilidad con la obra eléctrica y las pruebas realizadas para ser entregadas a la Empresa Eléctrica local, y al propietario (HUEM). Y deberá presentar las siguientes certificaciones:

- a. Certificación de la Pruebas de Medición de Tierra de los tomas de corrientes polarizados, con una resistencia de tierra no mayor de 1 ohmio. Esta certificación se requiere para todos los proyectos debido a que en los nuevos diseños todos los

tomas de corriente son polarizados, y para evitar que al momento de la recepción que se requiere la prueba, no se cuente con el equipo para la medición.

b. Certificación de las Pruebas de Medición de Tierra de la Subestación, Para 37.5 KVA no mayor de 6 ohmios;

c. Certificación de Garantía de Transformador, en caso de (esto para evitar el uso de transformadores usados o reconstruidos).

d. Certificación de Garantía de Aire Acondicionado.

e. Certificado RETIE

f. Certificado RETILAP

#### 34.16. FORMA DE PAGO

La forma de pago será la establecida en el Plan de Oferta correspondiente al rubro Instalaciones Eléctricas.

Debe entenderse que el precio unitario incluye: Todos los materiales, mano de obra, transporte herramientas, equipo, desalojo de material sobrante, pruebas de funcionamiento especificadas, certificaciones, trabajos de excavación, relleno y desalojo, corte y resanado de paredes. No se reconocerá pago alguno por trabajos necesarios para una correcta instalación que vayan implícitos en los rubros del formulario de oferta. Se incluirá además el pago de IVA.

#### 34.17 . GARANTÍA DE LAS INSTALACIONES

El Contratista extenderá una garantía escrita, la cual amparará las instalaciones efectuadas, por un período de un año, calendario a partir de la fecha de recepción final de la obra por parte del supervisor y el propietario.

#### 34.18 VERIFICACIÓN DE SUPERFICIES

Al finalizar los trabajos del sistema eléctrico, el Contratista deberá verificar que las superficies que fueron manipuladas por el personal Técnico queden completamente limpias y sin abolladuras (paredes, divisiones, pisos y cielo falso).

#### 34.19 ENTREGA DE INSTRUCTIVO Y/O MANUALES Y PLANOS ELÉCTRICOS

Al finalizar los trabajos el contratista entregará al contratante por intermedio del supervisor o interventor, un instructivo por escrito para la operación del Sistema Eléctrico (Panel de transferencia, Banco de capacitores, Tableros Eléctricos,

Supresor de Voltajes Transientes, Luminarias, interruptores, tomacorrientes, canalizaciones, alambrado, redes de tierra, iluminación exterior, pararrayos, entre otros), guía de mantenimiento preventivo y correctivo; así como, los planos de las instalaciones eléctricas internas y externas de cómo queda el proyecto debidamente firmados y sellados por el o la Ingeniero Electricista subcontratista del proyecto, incluyendo con precisión el área del terreno en el cual se encuentran las mallas de tierra.

#### 34.20 RESPONSABILIDAD DE LA SUPERVISIÓN

Será responsabilidad de la supervisión o la interventoría revisar, verificar, constatar, diagnosticar, evaluar, recomendar, calcular y aprobar todo lo especificado en esta sección, que incluye materiales, equipo y herramientas, método del trabajo eléctrico, pruebas, certificaciones, garantías, instructivos o manuales y planos de cómo quedan las instalaciones eléctricas.

#### 34.21 PLAN DE TRABAJO

El Contratista antes de comenzar los trabajos, deberá verificar el lugar en que se ejecutará la obra, con el fin de considerar que no existan discrepancias y/o modificaciones o interrupciones de las otras zonas aledañas; así también entregará al Supervisor y/o interventor un Cronograma de Actividades y el listado del personal técnico que laborará con el fin de que el proyecto no interfiera con el desarrollo normal de las demás actividades de la Unidad de Salud.

#### 34.22 RECEPCION FINAL

El contratista deberá con siete días de anticipación avisar al supervisor o interventor su intención de efectuar la entrega final de las instalaciones a fin de que este pueda contar con los documentos y recursos necesarios para tal evento. Como requisito previo para la entrega definitiva el contratista deberá haber cumplido con los requisitos siguientes:

- Que se cuente con las aceptaciones físicas de todas las instalaciones.
- Que se hayan efectuado todas las pruebas detalladas en estas especificaciones y los reportes correspondientes, certificaciones firmadas y selladas por el Contratista eléctrico del constructor y el supervisor y o el interventor o su delegado especialista.
- Que los tableros tengan su identificación y la de las cargas a las cuales sirven, (en la parte interna de la puerta, un cuadro (etiqueta) de identificación de los circuitos y descripción de la carga por cada circuito de acuerdo a las protecciones, el cuadro deberá estar escrito con letra de imprenta, laminado con el fin de que sea fácilmente comprensible a los usuarios y personal de mantenimiento o conserjería de la Unidad de Salud, siempre que su presentación sea profesional.

- Que se presenten los planos de la obra tal y como fue construida, impreso debidamente firmados y sellados por el o los profesionales responsables y en digital -CD
- Que se hayan entregado manuales e instructivos de operación de las instalaciones y equipos; los catálogos técnicos y partes de repuestos de los equipos que a si se requieren por estas especificaciones.

Una vez cumplidos todos los requisitos mencionados anteriormente, se procederá a efectuar la recepción definitiva de las obras y al levantamiento del acta correspondiente.

### **35. GASES MEDICINALES**

**35.1 SISTEMA DE GASES MEDICINALES.** En el presente documento se determinan las especificaciones técnicas mínimas para pliegos de condiciones del suministro e instalación del sistema de gases medicinales para el área de cirugía del Hospital Universitario Erasmo Meoz en Cúcuta, contemplando los requerimientos necesarios de acuerdo a las distintas áreas.

Los gases medicinales contemplados en este diseño son: oxígeno, aire, óxido nitroso o nitrógeno o dióxido de carbono y vacío, (N<sub>2</sub>O o N<sub>2</sub> o CO<sub>2</sub>, pueden ser distribuidos por el mismo diseño de red, pero deberán ser identificados y pintados de forma diferente, dependerá de lo que requiera el Hospital. Para este estudio y diseño, se plantean algunas aplicaciones de los gases medicinales, las cuales deberán ser concertadas finalmente entre el constructor y el Hospital: Por la aplicación que cada uno representa en la medicina, la mayoría de estos gases son suministrados con baja rotación, lo cual permite disponer de ellos unitariamente mediante cilindros de bajo volumen. Sin embargo, algunos de estos gases demandan consumos elevados como el Oxígeno medicinal y al vacío, en menor proporción el Aire medicinal y el Oxido Nitroso o el Nitrógeno o el dióxido de Carbono, estos requieren de un esquema de suministro específico.

Con la publicación de las resoluciones 4445 de 1996, la 4257 de 1997 y la 238 de 1999, se estandarizó la construcción hospitalaria. En estas resoluciones, se exige incluir un área específica para el almacenamiento y distribución de gases medicinales. Sin embargo, hasta el 2004, con la publicación de la resolución 1672, se resaltó la importancia y se reglamentó la aplicación de BPM, para la producción y manejo de los gases medicinales. Esta última normatividad fue reformulada con la resolución 4410 de 2009, la cual mantiene las anteriores y la centralización del manejo de estos gases, por lo que la red de gases se diseña sobre esta normatividad y se recomienda al contratista el uso de estas directrices. A continuación se dan a conocer las especificaciones técnicas que se requieren para una instalación de tipo medicinal que cuenta con tasas de flujo establecidas y condiciones máximas de seguridad.

## 35.2 REDES DE GASES MEDICINALES

Descripción General: Los sistemas de suministro de gases medicinales consisten en una serie de redes de distribución y lazos de control que permiten el suministro, haciendo posible que los gases medicinales, lleguen al paciente con la misma calidad con la que es producido el mismo gas. Los sistemas centralizados hacen mucho más seguras las acciones médicas, evitando el movimiento de cilindros en áreas críticas o pobladas, mejorando la economía en el manejo y almacenamiento, se reduce el trabajo en enfermería, se mejora el uso del espacio en las salas de cirugía, en hospitalización, eliminación de pérdidas de gas residual en los cilindros y suministro constante y continuo. .

## 35.3 TUBERIA

Es elemento central de la red de distribución que permite conducir gases a la presión adecuada desde la central de suministro hasta el punto de consumo, dicha tubería debe quedar protegida de factores como la corrosión, congelamiento y/o altas temperaturas. Su sistema comprende una red principal subdividido en ramales que van a diferentes áreas, permitiendo una mejor distribución de presión en el sistema, el cual trabajará presiones entre 50 y 60 psi, permitiendo disminuir los diámetros de tubería en los ramales secundarios según la cantidad de puntos a alimentar. Por norma los diámetros mínimos individuales para oxígeno, aire y óxido nitroso serían de  $\frac{1}{2}$ " y de  $\frac{3}{4}$ " para el sistema de vacío

## 35.4 MATERIAL DE LA TUBERÍA

El material recomendado según normas internacionales NFPA 99 y CGA para la conducción de gases medicinales obedece a tener en cuenta factores como: Presión, corrosión, temperatura, presencia de humedad ó impurezas y Riesgos de incendio. Estas características las cumple la tubería de cobre tipo K sin costura rígida (NFPA 99 5.1.10.1.4). Su instalación será empotrada, para conexión de accesorios soldados y por cielo raso falso. Las tuberías de gases medicinales no podrán instalarse en ductos donde exista posibilidad de estar expuestas al contacto con aceite. Es importante utilizar corta tubing y corta tubo afilado para evitar deformaciones y que las partículas de los cortes ingresen al interior de tubo, estas herramientas deben estar libres de grasa, aceite y otro componente que no sea compatible con oxígeno (NFPA 99 5.1.10.5.2.1).

Las tuberías de gases medicinales irán identificadas con etiquetas en ramos no mayores a 6 metros. Igualmente deben ir identificadas en los tramos donde la tubería se deriva y como mínimo una calcomanía por habitación las cuales tengan

el nombre del gas e indique la dirección y sentido de flujo y a su vez la tubería deberá ir pintada con el color que identifique el gas conducido (NFPA 99 5.1.11.1).

Bajo ningún concepto las redes de tubería para gases medicinales deberán ser utilizadas como conexión a tierra.

**35.5 CODIGO DE COLORES TUBERÍA** Los colores de tubería que identifican la distribución de cada gas medicinal serían los siguientes: Oxígeno (Verde) Aire (Amarillo) Vacío (Blanco) Óxido Nitroso

### 35.6 LAVADO DE TUBERÍA

Antes de comenzar el montaje de cada tubo y accesorio estos deben ser limpiados por dentro con una solución alcalina en agua caliente "Carbonato de Sodio ó Fosfato Trisódico" (NFPA 5.1.10.5.3.10 Norma CGA 4.1), se puede utilizar la solución Clean S9 (Biodegradable) también; Luego deben ser sopladados con nitrógeno ó aire comprimido seco y libre de grasa para que desaparezcan las partículas del Clean S9.

Antes de su almacenaje sus extremos deben ser taponados para evitar el ingreso de partículas que puedan contaminar nuevamente la tubería, y finalmente se pintan para el posterior montaje en la red. Durante y después de la instalación se debe mantener la tubería presurizada en las áreas donde se puedan cerrar las válvulas y mantener la presión para evitar el ingreso de impurezas a la red. (NFPA 5.1.10.5.5.6)

Las purgas se deben realizar con nitrógeno seco libre de aceite, el cual previene el óxido del cobre en el interior de las superficies. (NFPA 5.1.10.5.5.1)

### 35.7 SOLDADURA

Para la ejecución de uniones soldadas se utilizará una soldadura de aleación de plata al 35%, con alto punto de fusión (por lo menos 537.8 °C). No se usarán fundentes de resina o aquellos que contengan mezclas de bórax y alcohol. Entre las características que debe tener la soldadura tendríamos: a) Buena resistencia mecánica b) Estanqueidad perfecta c) Buena apariencia d) Facilidad de aplicación de aislamiento térmico o pintura e) Mantenimiento nulo. La utilización del fundente solo se podrá aplicar para soldar materiales entre cobre y bronce (soldadura blanda de materiales disímiles) (NFPA 99 5.1.10.5.4) (NFPA 99 5.1.10.5.1.5)

### 35.8 SOPORTERÍA

Las redes que conducen gases medicinales horizontales ó verticales estarán soportadas adecuadamente por medio de ganchos, platinas o ángulos fabricados

totalmente en aluminio las cuales reúnen las propiedades de resistencia y calidad necesaria acorde con los diámetros utilizados y la longitud de las tuberías. Para evitar la humedad potencial y el contacto metal-metal entre el tubo y el soporte este tramo de tubería se puede aislar con plástico ó neopreno. (NFPA99 5.1.10.6.4.4) Las distancias máximas entre soportes estarán de acuerdo con los diámetros de tubería (NFPA 99 5.1.10.6.4.5)

| DIÁMETROS                     | mm   | ft |
|-------------------------------|------|----|
| DN8 (NPS VA) (3/8 in. O.D)    | 1520 | 5  |
| DN10 (NPS3/8)(1/2in. O.D)     | 1830 | 6  |
| DN15 (NPS 1 /2) (5/8 in. O.D) | 1830 | 6  |
| DN20 (NPS 3/4) (7/8 in. O.D)  | 2130 | 7  |
| DN25 (NPS 1) (1-1/8 in. O.D)  | 2440 | 8  |
| DN32 (NPS VÁ) (1-3/8 in. O.D) | 2740 | 9  |
| DN40 (NPS VÁ) (1-5/8 in. O.D) | 3050 | 10 |

Tubería vertical no debe exceder de 4570 15

### 35.9 ACCESORIOS

Los accesorios para tubería de cobre (de alto o bajo temple), serán de cobre tipo K fabricados especialmente para conexión soldada, para la limpieza de uniones no se debe utilizar lija. (NFPA 5.1.10.5.3.5) El tipo de unión que debemos utilizar, es tipo Socket o campana - copa, uniones soldadas con OAW de fusión de alta temperatura (NFPA 5.1.10.5.1.1) Los accesorios a utilizar como codos, reducciones', tees y cambios de dirección son sin costura, estos igual que la tubería deben tener una adecuada limpieza antes de ser instalados. (NFPA 5.1.10.5.3.1)

### 35.10 CAJAS DE CORTE

Por razones de seguridad y operatividad, un sistema centralizado de gases, debe estar equipado con, cajas de corte, de tal forma que el suministro de gas sea fácilmente cortado ante cualquier eventualidad o requerimiento de servicio técnico.

Montaje: Las Cajas de corte deben ser empotradas en la pared, de un tamaño que depende de los gases que se controlan, completamente alineadas con la vertical. Se instalaran para que cumplan como función básica controlar el suministro del gas medicinal a un área crítica. Estas se encuentran dentro de cajas metálicas provistas de ventanillas removibles que posean la suficiente amplitud para permitir la operación manual de las válvulas. En este proyecto las encontraremos para el manejo de uno (Sencilla), dos (Doble), tres (Triple) y cuatro gases con señal de vacío (Cuádruple), estas se ubicaran en sitios visibles, fuera de la zona que controla el suministro y ubicadas en la pared.

### 35.11 VÁLVULAS DE PISO O DE AREA

Accesorio utilizado en la tubería instalado por razones de seguridad ó de un mantenimiento, su función es interrumpir el suministro de gas en forma instantánea en un determinado piso ó área. Las líneas principales de suministro que sube por el ducto a cada piso, contará con una válvula de corte localizada en un lugar fácilmente accesible en caso de emergencia. Las válvulas de corte instaladas en líneas principales del ducto a la subida de cada piso se dispondrán de tal manera que al cerrarlas no interrumpan el suministro de gases medicinales al resto de pisos. El cierre o apertura del suministro deberá efectuarse mediante un giro a 90° de la manija, las válvulas vienen en diferente diámetro dependiendo el gas a utilizar. El diámetro de la válvula varía dependiendo la ubicación y el gas a utilizar (NFPA 5.1.11.2).

### 35.12 ALARMAS

Se debe contar con alarma maestra y alarma por áreas. Donde se requiera más puntualidad, las alarmas serán distribuidas por puntos. Para este proyecto se instalaran Alarmas de Área que monitorearan las presiones de los gases medicinales en las diferentes áreas de los diferentes pisos del edificio. Su propósito es asegurar una vigilancia continua y responsable en todas las áreas de distribución de gases medicinales, señales de alarma sonora y auditiva, la ubicación de las alarmas se determina generalmente en las centrales de enfermería junto a las cajas de corte.

### 35.13 ESTACIONES DE SALIDA (TOMAS)

Las estaciones de salida o tomas para gases medicinales que se instalen, son para servicio de oxígeno, aire, vacío, óxido nítrico o nitrógeno o dióxido de carbono y evacuación de gases anestésicos, su instalación será empotrada en pared. Estas cumplirán todas las normas aplicables de la NFPA (National Fire Protection Association) C.G.A. (Compressed Gas Association) y certificadas por el U.L. (Underwriters Laboratories, Inc.) De los EE.UU u otros organismos normativos aceptados internacionalmente. El conjunto será de tipo modular y diseñado de tal manera que podrá ser instalado adoptando cualquier combinación o secuencia.

Cada toma consistirá de dos válvulas, una primaria y una secundaria. La secundaria (o unidad) deberá cerrarse automáticamente e interrumpir el flujo de gas al ser retirada la válvula primaria. Además, como regla general, todas las tomas estarán diseñadas para evitar el cambio accidental de cuerpo y sus partes internas entre las unidades utilizadas para diferentes gases. Las tomas para gases medicinales que existen en el mercado son básicamente de dos clases ciliáticas y de pared:

### 35.13.1 TOMAS DE PARED

Será considerada una altura apropiada de 1.50mts sobre el nivel del piso, con una distancia entre ejes de 20 cms entre tomas. Estas serán de tipo Acople rápido.

### 35.13.2 TOMAS CIELITICAS

También conocidas como tomas de techo, igualmente de los tipos empotrada de acuerdo a la instalación. En las tomas cielíticas (o de techo) se recomienda que la unidad termine a una altura aproximada de 1,80 mts. Sobre el nivel del piso, en este caso se ubicara en la sala de parto y salas de cirugía. La longitud de la manguera de conexión depende de la altura del cielo raso y de sí es utilizado o no un dispositivo retractor. Estas serán del tipo Acople Diss. Las salidas en los puntos deben contar con las características de las terminales específicas:

| Gas medicinal | O2                          | AIRE                   | N2O                      | CO2                       | He                        | N2                        |
|---------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Rosca         | 21,8 mm<br>macho<br>derecha | ¾"<br>macho<br>derecha | 3/8"<br>macho<br>derecha | 5/8"<br>hembra<br>derecha | 5/8"<br>hembra<br>derecha | 5/8"<br>hembra<br>derecha |

### 35.14 TOMAS EVACUACIÓN

Las tomas de evacuación de gases serán ubicadas en los sitios donde se utilicen gases anestésicos como es el caso de las salas de cirugía y partos. Estas van conectadas al sistema de suministro de aire con succión a través del uso de venturi de extracción el cual recoge los gases anestésicos sobrantes y van a una red independiente la cual evacua a cubierta para retirar los desechos de gases sobrantes. (NFPA 5.1.3.7.1.1).

### 35.15 UBICACIÓN TOMAS

La ubicación de las tomas se contempla de acuerdo a las necesidades de cada área y a las recomendaciones mínimas exigidas por la norma NFPA 99. De acuerdo a las diferentes áreas, las tomas de gases medicinales estarán ubicadas según los planos que se anexan.

La forma de pago será la establecida en el Plan de Oferta correspondiente al rubro Instalaciones de gases medicinales.

Debe entenderse que el precio unitario incluye: Todos los materiales, mano de obra, transporte herramientas, equipo, desalojo de material sobrante, pruebas de funcionamiento especificadas, certificaciones, trabajos de excavación, relleno y desalojo, corte y resanado de paredes. No se reconocerá pago alguno por trabajos necesarios para una correcta instalación que vayan implícitos en los rubros del formulario de oferta. Se incluirá además el pago de IVA

### **36 INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS (PARA AIRE ACONDICIONADO)**

Las especificaciones para el sistema de aire acondicionado, están insertas dentro del proyecto, diseño y memorias de cálculo del mismo. Así mismo la unidad y forma de pago

### **37. MEDIDAS DE SEGURIDAD, AVISOS, DEFENSAS, BARRERAS Y SEÑALES.**

La Supervisión podrá en cualquier momento ordenar que se suspenda la construcción de una parte de las obras o de las obras en general, si existe un incumplimiento sistemático por parte del Contratista para llevar a cabo los requisitos de señalización o las instrucciones impartidas a este respecto.

Cuando los trabajos deban realizarse sin iluminación natural suficiente, el Contratista suministrará la iluminación eléctrica adecuada dependiendo del tipo de la obra a ejecutar. Si la iluminación no es suficiente, la Supervisión podrá ordenar la suspensión de los trabajos sin que el Contratista tenga derecho a reclamos de ninguna clase.

No se permitirán extensiones arrastradas, colgadas en forma peligrosa o cuyos cables estén mal empalmados o mal aislados. A una distancia prudente del sitio de trabajo deberán colocarse avisos de peligro fosforescentes y las luces intermitentes a que hubiere lugar.

Los gastos en que incurra el Contratista para la colocación de las señales y avisos y para la adopción de todas las medidas necesarias para la prevención de accidentes serán por cuenta de éste y deberán reponerse a su costa las que se pierdan o se deterioren. Su valor debe estar incluido en el análisis de costos indirectos solicitado para la correcta comparación de las ofertas.

#### **Distintivo del Personal**

El Contratista deberá dotar al personal que labora en la obra de algún distintivo que lo identifique ante la supervisión y la ciudadanía (escarapela y chaleco reflectivo), siendo de uso obligatorio para todo el personal el casco de protección.

El Contratista, deberá suministrar a la supervisión, cuando este lo requiera información completa y correcta sobre la cantidad de personal empleado en la ejecución de la obra, su clasificación, y sus afiliaciones a los sistemas de salud, pensional y riesgos profesionales, así como la información sobre el costo de los materiales, herramientas, equipos o instrumentos usados en el trabajo.

El Contratista, junto con la obligación de establecer y ejecutar permanentemente el programa de salud ocupacional conforme a lo estipulado en las normas vigentes, es responsable de los riesgos originados en su ambiente laboral y deberá adoptar las medidas que fueren necesarias para disminuir tales riesgos. (Dto. 1295/94).

### **Prevención de accidentes y medidas de seguridad**

Durante la ejecución del Contrato el Contratista proveerá en todo momento los recursos necesarios para garantizar la higiene, salubridad y seguridad de todas las instalaciones de la obra, la de sus empleados, trabajadores, subcontratistas, proveedores, empleados y bienes el Interventor y terceras personas.

El Contratista impondrá a sus empleados, trabajadores, subcontratistas, proveedores y en general a todas aquellas personas relacionadas con la ejecución del Contrato el cumplimiento de todas las condiciones relativas a higiene, salubridad, prevención de accidentes y medidas de seguridad vigentes o estipuladas en el presente pliego.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que puedan sufrir no sólo sus empleados, trabajadores y subcontratistas, sino también el personal o bienes de la Supervisión o terceras personas, resultantes de negligencia o descuido del Contratista, sus empleados, trabajadores o subcontratistas para tomar las precauciones o medidas de seguridad necesarias para la prevención de accidentes. Por consiguiente, todas las indemnizaciones correspondientes correrán por cuenta del Contratista.

Durante la ejecución del Contrato, el Contratista deberá tomar las medidas relativas a seguridad, prevención de accidentes y enfermedad profesional, higiene y salubridad, y en general las normas y reglamentos de construcción.

Antes de iniciar el contrato el Contratista deberá preparar un programa completo con las medidas de seguridad que se tomarán durante la ejecución de los trabajos y lo someterá a la aprobación de la Supervisión o la interventoría, quien podrá además ordenar cualquier otra medida adicional que considere necesaria.

Durante la ejecución del contrato la Supervisión o la interventoría, le podrá ordenar al Contratista cualquier medida adicional que considere conveniente o necesaria para garantizar la prevención de accidentes y éste deberá proceder de conformidad.

Si por parte del Contratista existe un incumplimiento sistemático y reiterado de los requisitos de seguridad o higiene, o de las instrucciones del Supervisor o el interventor al respecto, éste podrá ordenar en cualquier momento que se suspenda la ejecución de las obras o de cualquier parte de ellas sin que el Contratista tenga derecho a ampliación de plazo y sin perjuicio de las multas a que hubiere lugar por este concepto.

En caso de peligro inminente a personas, obras o bienes, la Supervisión o la Interventoría, podrá obviar la notificación escrita y ordenar que se ejecuten inmediatamente las acciones correctivas que considere necesarias. El Contratista en estos casos no tendrá derecho a reconocimiento o indemnización alguna. Los gastos en que incurra el Contratista para el cumplimiento de las medidas de seguridad o de higiene y prevención de accidentes correrán por su cuenta sin derecho a pago adicional. Su valor debe estar incluido en el análisis de costos indirectos o dentro del análisis de precios unitarios de mano de obra, solicitado en cualquiera de esos casos para la correcta comparación de las ofertas.

### **Limpieza de los sitios o zonas de trabajo**

Durante el desarrollo de los trabajos, el Contratista deberá mantener en perfecto estado de limpieza la zona de las obras y sus alrededores, para lo cual deberá retirar en forma adecuada, diariamente o con la frecuencia que ordene el Interventor, escombros, basuras, desperdicios y sobrantes de materiales, de manera que no aparezca en ningún momento una acumulación desagradable y peligrosa de éstos. Al finalizar cualquier parte de los trabajos el Contratista deberá retirar con la mayor brevedad todo el equipo, construcciones provisionales, y sobrantes de materiales que no hayan de ser usados posteriormente en el mismo sitio o cerca de él para la ejecución de otras partes de la obra, disponiendo en forma adecuada todos los sobrantes, escombros y basuras que resulten de los trabajos en los botaderos de escombros autorizados por la entidad competente.

### **Poseción y uso de las obras antes de la entrega final**

EL HUEM podrá tomar posesión de cualquiera de las partes de la obra, terminada o no, y usarla. Si por este uso prematuro se aumentan los costos o el plazo del contrato, EL CONTRATISTA someterá este hecho a consideración del HUEM. El uso de las partes de la obra por el HUEM, no implica el recibo de ellas, ni releva al CONTRATISTA de ninguna de sus obligaciones.

## **Entrega y recibo de la obra**

El Contratista avisará con quince (15) días de antelación la fecha en que se propone hacer la recepción parcial y final de la obra. El Supervisor dará la aprobación o hará las observaciones necesarias para que el Contratista las termine a satisfacción, en el tiempo acordado. Así mismo, el Contratista se obliga a ejecutar las pruebas finales que sean necesarias para la recepción final de los trabajos.

Al momento de entregar la obra, las partes contratantes suscribirán el acta de finiquito o de exoneración de responsabilidades, relevándose mutuamente de todas las reclamaciones y demandas que puedan resultar. Se excluyen las reclamaciones por vicios de construcción que tiene derecho a realizar la Supervisor.

## **Limpieza Final**

Para realizar la recepción final de la obra, EL CONTRATISTA removerá de las instalaciones, edificaciones, escombros, materiales sin uso y materiales similares que le pertenezca o que se hayan usado bajo su dirección. En caso de que no lo haga así, el Supervisor o el interventor, ordenará la limpieza por cuenta del HUEM y cargará su costo al Contratista.

Una vez realizada la limpieza, se restaurarán las áreas utilizadas, realizando como mínimo reposición de pavimentos, de tal forma que estas zonas queden en similares o mejores condiciones que las encontradas inicialmente.