

# AGENCIA LOGISTICA DE LAS FUERZAS MILITARES



## DIRECCION DE CONTRATOS

BOGOTA, D.C. 05 DE JUNIO DE 2006

### ADENDO No.6 A LA LICITACION PÚBLICA No.038/2006

**OBJETO: ADECUACION DEL CENTRO DE ENTRENAMIENTO ACUATICO EN EL GRUPO AEREO DEL ORIENTE UBICADO EN MARANDUA (VICHADA).**

La Agencia Logística de las Fuerzas Militares, en uso de sus facultades legales y en especial las que le confiere el numeral 5, artículo 30 de la ley 80 de 1993 y en cumplimiento de los principios constitucionales, de conformidad con la normatividad vigente, teniendo en cuenta que se deben determinar reglas objetivas, justas, claras y completas que permitan la confección de ofrecimientos de la misma índole, en aras de obtener una amplia participación de oferentes en el presente proceso, la entidad se permite informar a los interesados en la mencionada Licitación Pública que:

**EL PRESENTE ADENDO MODIFICA Y ELIMINA EXPRESAMENTE LOS PUNTOS SEÑALADOS Y AQUELLOS QUE LE SEAN CONTRARIOS**

### OBSERVACIONES GENERALES

**1. SE MODIFICAN EL ANEXO 2 “ESPECIFICACIONES TECNICAS MINIMAS” DEL PLIEGO DE CONDICIONES QUEDANDO LAS SIGUIENTES COMO DEFINITIVAS:**

#### **GENERALIDADES**

##### **Identificación**

Estas especificaciones están relacionadas con la adecuación del Centro de entrenamiento acuático en el Grupo Aéreo del Oriente – Marandúa – Vichada.

##### **Normas**

Determina las características mínimas, tipo y calidad de los materiales a usarse en la obra, estipulan condiciones, características constructivas, pero no constituyen en ningún momento un manual de construcción.

## **Planos y documentos**

Para la ejecución de los trabajos el contratista se ceñirá a los siguientes documentos :

- Planos que se anexan a estas especificaciones.
- Estas especificaciones.
- Norma ICONTEC 1500
- Código Colombiano de Fontanería
- Norma ICONTEC 813
- Agua potable
- Código Colombiano de Sismo Resistencia NSR.
- Las siguientes NTC:

NTC 813 Agua Potable

NTC 1279 Válvulas de compuerta

NTC 1500 Código Colombiano de Fontanería

NTC 2091 Tubería Metálica

NTC 1748 Tubos de PVC para alcantarillado

NTC 2697 Accesorios de PVC para Alcantarillado

NTC 382 Tubos de PVC

NTC 1062 Sistemas de distribución de agua caliente y fría

NTC 1087 Tubos de PVC para uso sanitario

NTC 1339 Accesorios PVC para tubería a presión

NTC 539 Tubos PVC para conducción de agua potable

NTC 1748 Tubos PVC rígido para alcantarillado

Importante: Toda la tubería de PVC rígido utilizada para transporte de agua para consumo humano deberá tener el certificado de conformidad con las normas técnicas colombianas oficiales obligatorias.

Los planos y especificaciones se complementan mutuamente, de forma que cualquier detalle que muestren los planos pero no las especificaciones o viceversa, se asimilarán como especificados en uno o en otro caso. La Fuerza Aérea Colombiana se reserva el derecho de disminuir las cantidades de obra y/o cambiar las especificaciones, para ajustarlas a la disponibilidad presupuestal.

## **Especificaciones técnicas.**

Todas las especificaciones técnicas suministradas se complementan con lo indicado en los planos, diagramas y detalles entregados; en caso de presentarse contradicción entre la información aquí especificada y los demás documentos que hacen parte del pliego de condiciones, el oferente deberá solicitar con cinco (5) días hábiles previos al cierre de la licitación o solicitud de oferta, las aclaraciones por escrito a la Dirección de Instalaciones Aéreas

oficina 407 del Comando Fuerza Aérea, Ministerio de Defensa CAN. Bogotá D.C.

Cualquier cambio en las especificaciones que proponga el contratista, deberá ser aprobado por la Fuerza Aérea - Dirección de Instalaciones Aéreas, en forma escrita, previo concepto del Interventor. Cualquier omisión en las presentes especificaciones, no exime de responsabilidad al Contratista, ni podrá tomarse como base para futuras reclamaciones.

La forma de pago será de acuerdo a las cantidades de obra ejecutadas totalmente y recibidas a satisfacción por el Interventor, su medición será de acuerdo a las Unidades especificadas para cada ítem o Capítulo en el cuadro de Cantidades de Obra, anexas al Pliego.

### **Fuentes de materiales de construcción**

Con la debida anterioridad y especialmente en la visita de obra para iniciar los trabajos en los cuales se necesitan utilizar materiales como arenas y agregados propios de la región, el contratista deberá realizar la inspección de los mismos, con el fin de prever y contemplar en su propuesta lo relacionado con la infraestructura necesaria para la explotación bajo todas las normas técnicas y seguridad que existen para el efecto, así como la forma como se solucionará el transporte, explotación y demás datos técnicos que se consideren de importancia para ejecutar la obra de la presente oferta.

En la Propuesta se deberán incluir los costos de transporte de materiales (Aéreo y/o terrestre y/o fluvial) para garantizar que el plazo de las obras cumpla lo pactado en el Contrato de Obra.

En caso de que a juicio del Proponente, la información anterior sea insuficiente para su propuesta, debe a su propio costo y riesgo hacer las investigaciones complementarias que sean convenientes para la correcta presentación de la oferta.

### **Especificaciones de materiales**

Todos los elementos y materiales suministrados deben ser nuevos, sin uso, de primera calidad, de fácil montaje, reemplazo y libre de defectos e imperfectos.

La Interventoría puede rechazar los materiales o elementos si no los encuentra de acuerdo con lo establecido en las normas y especificaciones. En tal caso el contratista debe reemplazar el material o elementos rechazados, sin costo adicional para la Fuerza Aérea dentro de los plazos fijados en el contrato.

El contratista debe planear y estudiar todos los suministros, para que los materiales se encuentren en el sitio de las obras en el momento necesario. La responsabilidad por el suministro oportuno de los materiales es del contratista y por consiguiente éste no puede solicitar ampliación del plazo, ni justificar o alegar demoras en la fecha de la entrega de la obra por causa del suministro deficiente o inoportuno de los materiales.

### **Vías de comunicación y transporte**

En general, el proponente deberá estudiar las vías de comunicación para el desplazamiento de los elementos y personal en la región y la base. Asimismo, en su oferta económica el proponente deberá analizar las condiciones de

transporte (Aéreo y/o terrestre y/o fluvial) para garantizar el suministro de materiales en la obra, para lo cual deberá efectuar el calculo de peso de cada uno de los ítems del presupuesto de obra según el formato de cantidades de obra y cotizar el transporte que se requiera para su ejecución. En cualquier forma, el transporte de materiales, personal, equipo, herramientas y demás, correrá única y exclusivamente por parte del oferente.

### **Varios**

Los oferentes deberán acreditar la idoneidad y experiencia necesaria en este tipo de obras, así como la disponibilidad de maquinaria y equipo necesario para el correcto desarrollo de la obra. En el sitio deberá permanecer como residente de obra un Arquitecto o Ingeniero Civil debidamente matriculado y con la experiencia de obras similares, lo cual acreditará ante la Interventoría.

El tránsito de vehículos, personal y equipo necesario para esta obra dentro de la Unidad Militar deberá regirse por las normas que imponga la Base y cualquier violación será responsabilidad única y exclusiva del Contratista.

Una vez terminados los trabajos y antes de efectuar el acta de recibo final de obra el contratista deberá entregar los planos y diagramas definitivos de la instalación efectuada.

La propuesta deberá incluir la totalidad del valor de la obra y no se reconocerá al proponente que resulte favorecido costos omitidos.

Cualquier modificación en los diseños y especificaciones y aumento de cantidades de obra deberá llevar el visto bueno del Interventor y supervisor de obra y la autorización de la Jefatura de Apoyo Logístico - Dirección de Instalaciones Aéreas.

El contratista debe prever todas las medidas de seguridad necesarias tanto para el personal de obreros comprometidos en la construcción, como para los transeúntes del sector. Deberá colocar elementos tales como: cintas de prevención, avisos de seguridad, etc. Cualquier accidente que esté comprometido con la construcción de la obra será responsabilidad del Contratista.

Cualquier gasto de ensayos y pruebas de laboratorio, licencias, permisos, multas u otro que se genere una vez contratada la ejecución de la obra, correrán por cuenta del Contratista.

### **Medidas y forma de pago**

Se refiere a la unidad de medida que se utilizará para cuantificar y pagar las obras ejecutadas de acuerdo con los ítem del listado de cantidades de obra y presupuesto así:

Metro lineal            ML

Unidad                    UN

Metro cuadrado        M2

Metro cúbico            M3

Juego                      JG

Toda forma y medida de pago en cada ítem incluye el suministro de la totalidad de materiales, desperdicios, transporte, mano de obra, equipo y

herramientas necesarias para una buena ejecución instalación, acabado, pruebas y puesta en servicio de la obra descrita en el ítem. No se efectuará pago parcial o fraccionado de la unidad de medida en cada ítem.

## **1. PRELIMINARES**

### **1.1 Campamento.**

El contratista instalará un campamento para la protección de los materiales y elementos requeridos en la obra, así como para servir de alojamiento al personal involucrado en la obra y a la Interventoría. Deberá contar con servicios sanitarios, redes eléctricas, hidráulicas y sanitarias. Asimismo deberá contar con una oficina en la cual se pueda desarrollar el control de la obra por parte de la Interventoría y la supervisión FAC.

Los costos generados por servicios públicos, deberán ser coordinados por el Contratista, con el Comandante de la Unidad.

### **1.2 Replanteo.**

El Contratista en coordinación con el Interventor y el supervisor harán los trabajos de medición en el terreno según los planos arquitectónicos, dejando referencias a fin de comprobar los ejes de cimientos y muros, placas de acceso y andenes exteriores.

## **2. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

### **2.1 Descapote y nivelación del terreno.**

Consiste en el retiro de la capa vegetal y el terreno necesario para lograr una base nivelada y firme de terreno para la ejecución de las obras. Podrá ejecutarse manualmente o mediante maquinaria tales como moto niveladora o buldózer según se requiera.

No se reconocerá al contratista sobre excavaciones del terreno o los posibles rellenos no autorizados por la Interventoría

El pago será de acuerdo a la unidad de medida y valor establecido en el cuadro de cantidades de obra, el cual contempla todo lo necesario por parte del contratista para su ejecución, suministrando el personal, equipo, materiales, herramienta y demás, para su perfecta ejecución.

## **3. PAÑETES**

### **3.1 Pañete impermeabilizado**

Consiste en la elaboración y aplicación de Pañete interior liso impermeabilizado con Sika en los muros, siguiendo para ello las siguientes recomendaciones:

La mampostería se limpiará de todos los residuos, se humedecerá convenientemente y se procederá a fijar las líneas maestras las cuales sirven de guía para el plomo y la alineación de la superficie. Se colocará en forma continua la primera capa de mortero con espesor máximo de 1 cm y en proporción 1:4, la cual se dejará fraguar por espacio de unas horas y después se procederá a dar la segunda capa de afinado en proporción 1:5.

Se efectuarán dilataciones con un ancho de 1 cm por la profundidad del pañete en los sitios donde quiera que se presente cambio de material. Se usará cemento y arena semilavada en proporción 1:4 para la primera capa y 1:5 para la segunda capa, y cuidando que sean perfectamente rectas y de un ancho uniforme.

La cantidad de mortero debe prepararse previendo ser gastada en una hora como lapso máximo. Su medida será por metro cuadrado y su pago acorde con el valor unitario contratado que incluirá filos, estrías y dilataciones y carteras.

#### **4. ESTRUCTURAS**

##### **Especificaciones generales:**

Esta sección corresponde a las normas para el suministro de mano de obra, materiales, equipo y la ejecución de todo el trabajo relativo a formaletería, transporte, colocación, curado y descimbrado de todas las obras de concreto requeridas en el contrato.

Cuando se esté revisando la fundida de cimientos, zapatas, columnas, vigas, placas, cañuelas, etc., se evitará dejarlas a mitad de tramos para no tener dilataciones, o deberá usarse adherentes o aditivos en el concreto para garantizar que la estructura sea monolítica.

##### **a) Generalidades sobre el concreto y el refuerzo:**

El concreto utilizado en toda la estructura ofrecerá una resistencia de compresión a los 28 días de 3.000 PSI, lo que se comprobará por medio de cilindros para ensayos de laboratorio, que realizará el Contratista; estará compuesto de agregados finos y gruesos, cemento, agua; para combinarlos se emplearán únicamente mezcladoras mecánicas y se hará durante el tiempo conveniente hasta obtener una masa homogénea, tiempo aproximado de 1 ½ minutos.

Tanto los agregados gruesos como los finos presentarán una buena gradación. El contratista deberá tener los testigos suficientes para cada fundida y tomará las muestras para el rompimiento a los 7, 14 y 28 días, y presentará a la mayor brevedad los informes certificados por laboratorio.

##### **b) Agregados:**

Los agregados gruesos, estarán limpios, exentos de arcilla y cualquier otra materia extraña, ofrecerán una resistencia a la compresión igual o superior a la del concreto, tendrán un desgaste máximo de 40%, el tamaño máximo será de 1".

Los agregados finos serán arenas gruesas limpias de granos angulosos exentos de arcilla y de material demasiado fino o polvo.

Se evitará que la mezcla sea demasiado seca, por lo tanto difícil de colocarla en la formaleta, o por el contrario demasiado húmeda, porque son aptas para producir segregaciones cuyos resultados serán agujeros en el concreto, que son el primer punto para el ataque del agua.

c) Almacenamiento:

El almacenamiento de agregados finos y gruesos deberán hacerse especialmente preparados para este fin, que permitan que el material se conserve libre de tierra o de elementos extraños contaminantes.

d) Cemento:

El cemento que se usará para concretos, morteros y lechadas será de fabricación nacional Portland. Sólo se aceptará cemento de calidad y características uniformes, que no pierda resistencia por almacenamiento en condiciones normales y en caso de que se suministre en sacos, estos deberán ser suficientemente herméticos, fuertes e impermeables, para que el cemento no sufra alteraciones durante el transporte, manejo y almacenamiento.

El cemento en sacos deberá almacenarse en sitios secos, libres de humedad, bien ventilados y aislados del suelo o de cualquier ambiente húmedo. No deberán colocarse más de 14 sacos uno sobre otro, para períodos más largos, hasta de sesenta (60) días como máximo.

e) Agua:

El agua para la mezcla del concreto deberá ser limpia, sin ácido, aceite, sales, materiales orgánicos, limos o cualquier otra sustancia que pueda perjudicar la calidad, resistencia o durabilidad del concreto.

Las resistencias a la compresión que se exigirán a los concretos serán en general las siguientes para 28 días:

Clase "A" 3.000 PSI = 210k/Cm<sup>2</sup> 334 KG cemento / M<sup>3</sup>.

Clase "B" 2.500 PSI = 175k/Cm<sup>2</sup> 290 KG cemento / M<sup>3</sup>.

Clase "C" 2.000 PSI = 140k/Cm<sup>2</sup> 256 KG cemento / M<sup>3</sup>.

La relación de "agua-cemento", se controlará con la prueba de "Slump".

f) Consistencia y manejabilidad del Slump.

No se permitirán concretos con exceso de agua o si en algún momento el concreto tiene consistencia menor mas allá de los límites especificados será rechazado.

Los límites de "Slump" que se consideran aceptables son:

SITIO DE ESTRUCTURA	SLUMP (pulgadas)	
	Límite	Recomendado
Losas fundidas en el suelo	2	1-3
Cimientos en concreto simple y muros de gravedad	2-3	1-4
Muros de cimentación con refuerzo y cimientos reforzados	3-4	2-5
Placas, vigas y muros reforzados	4	3-5

Las pruebas de asentamiento deberán hacerse supervisadas por la Interventoría.

g) Vibradores mecánicos:

En toda la estructura se emplearán vibradores mecánicos, siendo aconsejables aquellos que se puedan sumergir en la masa de concreto, la que vibrará durante el tiempo que considere necesario la Interventoría.

h) Transporte del concreto:

Se aconseja la práctica de las siguientes operaciones:

El tiempo empleado para el transporte debe ser tal que la mezcla no alcance a secarse por evaporación, ni esté en circunstancias que se pueda producir un fraguado inicial.

Las vasijas de transporte no deben permitir filtraciones del agua de la mezcla.

La mezcla debe llegar de una manera continua a las formaletas de manera que no se formen planos de diversa consistencia ni se separen por circunstancias de fraguado.

Se debe tener especial cuidado en evitar las uniones falsas o juntas de trabajos entre concretos fraguados en diferentes días, la superficie de contacto debe estar completamente limpia y exenta de polvo, debe usarse un aditivo conocido para evitar estas juntas, se debe tener presente que las vigas y la losa formen un conjunto monolítico.

El sistema de transporte no debe favorecer la segregación de los elementos y será rápido y eficiente.

i) Formaletas:

Las formaletas y obra falsa deberán ser suficientemente fuertes para soportar todas las cargas que vayan a estar sujetas, incluyendo las cargas producidas por la colocación y vibración del concreto. Dicha formaleta y andamios deberán permanecer rígidamente en sus posiciones desde el momento en que comience el vaciado del concreto hasta cuando este haya endurecido lo suficiente para sostenerse por sí mismo a fin que no se presenten deflexiones mayores de  $1/500$  de la luz de los elementos.

En el momento de colocación de la mezcla, la superficie de las formaletas deberán estar libres de mortero, lechada o cualquier otra sustancia extraña que pueda contaminar el concreto o que no permita obtener los acabados esperados para las superficies.

Al retirar las formaletas se tendrá especial cuidado de no desportillar las superficies ni las aristas y se tomarán las precauciones necesarias para evitar accidentes.

j) Colocación de la mezcla en las formaletas:

Las formaletas deben ser completamente rectas, resistentes a la presión que presentará el concreto, si son de madera deben "cepillarse" para lograr un buen acabado, las juntas en las formaletas deben tener tal forma que no permitan el escape del mortero del concreto, en general las formaletas se ajustarán a las formas, líneas y dimensiones de los miembros de la estructura, según los planos.

El concreto debe vaciarse en capas delgadas y bien extendidas, no deben formarse acumulaciones de material en un punto.

La mezcla debe ser vibrada por aparatos mecánicos, se tomarán todas las medidas para que el concreto penetre en todos los ángulos de la formaleta y cubra completamente el refuerzo.

Cuando un concreto fresco haya de ser vaciado sobre otro viejo se deben tener precauciones para favorecer en lo posible la unión de los dos concretos.

Para fundir un concreto nuevo sobre otro viejo se debe tener en cuenta que en este último hay una película superficial de lechada o de polvo que no permite la adhesión, la primera operación a seguir es por lo consiguiente quitar esta capa que puede ser de 1/2" o más, hasta descubrir los agregados limpios del concreto viejo, así tenga unas pocas horas de vaciado después de lavar completamente esta superficie con cepillo metálico y agua limpia; ya seca se extiende una capa delgada del nuevo concreto, se apisona y luego se prosigue la operación de costumbre.

El concreto viejo, remojado y vuelto a mezclar, después de su fraguado inicial no puede ser utilizado.

Si una vez fundida cualquier parte de la estructura al quitar la formaleta se observan defectos por la mala ejecución de la obra, o poca calidad de los materiales no se permitirá ninguna reparación, por lo tanto dicha parte de la estructura se hará de nuevo.

La formaleta de cualquier parte de la estructura no se quitará hasta que el concreto haya llegado a un fraguado que le dé suficiente resistencia para evitar deformaciones; la formaleta se desarmará en presencia del Interventor y el Ingeniero residente, quienes constatarán la calidad de la mano de obra.

#### k) Refuerzo:

El refuerzo metálico estará libre de óxido suelto o escamas, lodo, aceite o cualquier otra sustancia que destruya la adherencia con el concreto y la resistencia del refuerzo.

El refuerzo se colocará con precisión y de acuerdo con las distancias y formas dadas en los planos, será apoyado adecuadamente sobre espaciadores de concreto, metal u otro material apropiado, además se protegerá contra desplazamientos durante la colocación del concreto, para lo cual se amarrará firmemente mediante alambre calibre No. 18.

En las vigas donde se usan paquetes de dos (2) varillas no se permitirán que éstas terminen en un mismo punto, a excepción de los apoyos.

Para las columnas el refuerzo cumplirá las siguientes normas: Los estribos se dispondrán de tal forma que cada barra del refuerzo longitudinal esté soportado lateralmente por la esquina de un estribo, la separación de los estribos cerca a las vigas hacia arriba y hacia abajo será menor que el resto de la columna.

La longitud de los traslajos debe estar de acuerdo a la siguiente tabla y a los detalles de planos.

DIÁMETRO	LONGITUD TRASLAPO
1/2	50 CM.
5/8	64 CM.

Los empalmes del refuerzo longitudinal deben programarse en forma distribuida a lo largo de la columna y no en un sólo punto. No se aceptarán uniones con soldadura.

Los doblamientos de las varillas en los cambios de sección deberán hacerse en frío, antes de colocar los hierros en las formaletas y en ningún caso se doblarán hierros parcialmente embebidos en el concreto cuando se haya endurecido éste.

El refuerzo principal se colocará siempre en forma paralela al eje de la columna.

Nota: se debe realizar el diseño de mezcla para los concretos que se realicen en obra.

#### **4.1 a 4.2 Relleno en material seleccionado tipo ferrillo mezclado con cemento relación 1:16**

##### **Descripción**

La parte de la obra especificada en este capítulo comprende la conformación del relleno en los lugares de la cimentación que no sean ocupados por los volúmenes de concreto de la cimentación y así mismo la base de la zapata corrida o viga en T invertida sección de acuerdo a lo establecido en los planos estructurales, el cual se hará con el material seleccionado tipo ferrillo mezclado con cemento en una relación 1:16.

El material será compactado de tal manera que posea una densidad aproximada a la del terreno original antes de ser removido lo cual debe ser como mínimo el 95% del proctor modificado.

El valor unitario incluye todo aquello que haga parte del costo directo para la perfecta ejecución de la obra tales como Mano de obra, transporte, suministro de materiales y equipos.

El pago será de acuerdo a la unidad de medida y valor establecido en el cuadro de cantidades de obra, el cual contempla todo lo necesario por parte del contratista para su ejecución, suministrando el personal, equipo, materiales, herramienta y demás, para su perfecta ejecución.

#### **4.3 Placa maciza de contrapiso e = 0.08 m**

##### **Descripción**

La parte de la obra especificada en este capítulo comprende el suministro de mano de obra, transporte y equipos requeridos para la fundición de una placa maciza de contrapiso con la que se dará nivelación al piso interior de la obra, además que servirá para la disposición del acabado de piso, dicha placa será construida en concreto reforzado con una resistencia a la compresión de 3000 psi, en el sitio descrito en el plano.

Dicha placa será reforzada con malla electrosoldada M-084 o similar, según cortes y detalles en los planos constructivos.

Las consideraciones que se deben tener en cuenta para la fundición de dicho elemento son las ya mencionadas en los numerales anteriores, relacionados con estructuras formadas en concreto, y además seguir los requerimientos que reposan en la NSR - 98 título C, Concreto reforzado, los cuidados con la formaleta también son los mencionados en dichos numerales.

El valor del ítem comprende suministro de materiales, acero de refuerzo, mano de obra, formaletas, parales y demás herramienta y equipo que sea necesario para cumplir con las especificaciones técnicas y constructivas del mismo.

El pago será de acuerdo a la unidad de medida y valor establecido en el cuadro de cantidades de obra, el cual contempla todo lo necesario por parte del contratista para su ejecución, suministrando el personal, equipo, materiales, herramienta y demás, para su perfecta ejecución.

#### **4.4 Muros de piscina**

##### **Descripción**

La parte de la obra especificada en este capítulo comprende el suministro de mano de obra, transporte y equipos requeridos para la fundición de un muro macizo para soportar la presión lateral de tierra, dicho muro será construido en concreto reforzado impermeabilizado con masterseal 501 o similar con una resistencia a la compresión de 3000 psi, en el sitio descrito en el plano..

Dicha muro será reforzado de acuerdo al plano estructural.

Las consideraciones que se deben tener en cuenta para la fundición de dicho elemento son las ya mencionadas en los numerales anteriores, relacionados con estructuras formadas en concreto, y además seguir los requerimientos que reposan en la NSR - 98 título C, Concreto reforzado, los cuidados con la formaleta también son los mencionados en dichos numerales.

El valor del ítem comprende suministro de materiales, acero de refuerzo, mano de obra, formaletas, parales y demás herramienta y equipo que sea necesario para cumplir con las especificaciones técnicas y constructivas del mismo.

El pago será de acuerdo a la unidad de medida y valor establecido en el cuadro de cantidades de obra, el cual contempla todo lo necesario por parte

del contratista para su ejecución, suministrando el personal, equipo, materiales, herramienta y demás, para su perfecta ejecución.

#### **4.5 Viga de remate Piscina**

##### **Descripción**

La parte de la obra especificada en este capítulo comprende el suministro de mano de obra, transporte y equipos requeridos para la construcción de una viga perimetral en concreto reforzado con una resistencia a la compresión de 3000 psi, con una sección de 25x 35cm, la cual coronará los muros de la construcción y recibirán las cargas debidas a la cubierta.

El acero de refuerzo tendrá una resistencia de 60000 psi, y se dispondrá según los detalles de los planos constructivos.

La interventoría revisará la formaletería, que deberá estar perfectamente nivelada y apuntalada, con el fin de evitar aperturas y deformaciones de la misma, después de ello deberá dar la autorización para la fundición de la misma, durante la colocación del concreto, este deberá ser vibrado y se cumplirán las indicaciones descritas en la presente especificación en lo que respecta a la colocación y cuidados que se deben tener con el material, durante la fundición y curado.

El pago será de acuerdo a la unidad de medida y valor establecido en el cuadro de cantidades de obra, el cual contempla todo lo necesario por parte del contratista para su ejecución, suministrando el personal, equipo, materiales, acero de refuerzo, herramienta y demás, para su perfecta ejecución.

#### **4.6 Placa de piso**

##### **Descripción**

La parte de la obra especificada en este capítulo comprende el suministro de mano de obra, transporte y equipos requeridos para la fundición de una placa maciza para soportar las supresiones de tierra, dicha placa será construida en concreto reforzado e impermeabilizado con masterseal 501 o similar con una resistencia a la compresión de 3000 psi, en el sitio descrito en el plano.

Dicha placa será reforzada de acuerdo plano estructural.

Las consideraciones que se deben tener en cuenta para la fundición de dicho elemento son las ya mencionadas en los numerales anteriores, relacionados con estructuras formadas en concreto, y además seguir los requerimientos que reposan en la NSR - 98 título C, Concreto reforzado, los cuidados con la formaleta también son los mencionados en dichos numerales.

El valor del ítem comprende suministro de materiales, acero de refuerzo, mano de obra, formaletas, parales y demás herramienta y equipo que sea necesario para cumplir con las especificaciones técnicas y constructivas del mismo.

El pago será de acuerdo a la unidad de medida y valor establecido en el cuadro de cantidades de obra, el cual contempla todo lo necesario por parte del contratista para su ejecución, suministrando el personal, equipo, materiales, herramienta y demás, para su perfecta ejecución.

#### **4.7 Placa de instalación bombas**

La parte de la obra especificada en este capítulo comprende el suministro de mano de obra, transporte y equipos requeridos para la fundición de una placa maciza para instalar el equipo de bombeo de la piscina, dicha placa será construida en concreto reforzado con una resistencia a la compresión de 3000 psi, en el sitio descrito en el plano.

Dicha placa será reforzada con malla electrosoldada M-084 o similar, según cortes y detalles en los planos constructivos.

Las consideraciones que se deben tener en cuenta para la fundición de dicho elemento son las ya mencionadas en los numerales anteriores, relacionados con estructuras formadas en concreto, y además seguir los requerimientos que reposan en la NSR - 98 título C, Concreto reforzado, los cuidados con la formaleta también son los mencionados en dichos numerales.

El valor del ítem comprende suministro de materiales, acero de refuerzo, mano de obra, formaletas, parales y demás herramienta y equipo que sea necesario para cumplir con las especificaciones técnicas y constructivas del mismo.

El pago será de acuerdo a la unidad de medida y valor establecido en el cuadro de cantidades de obra, el cual contempla todo lo necesario por parte del contratista para su ejecución, suministrando el personal, equipo, materiales, herramienta y demás, para su perfecta ejecución.

#### **4.8 Escalera en Concreto resistencia 3000 psi y acero de refuerzo 60000 psi**

##### **Descripción**

La parte de la obra especificada en este capítulo comprende el suministro de mano de obra, transporte y equipos requeridos para la construcción de una escalera en placa maciza, dicha placa será construida en concreto reforzado con una resistencia a la compresión de 3000 psi y acero de refuerzo con límite de fluencia de 60000 psi, en el sitio descrito en el plano.

El valor del ítem comprende suministro de materiales, acero de refuerzo, mano de obra, formaletas, parales y demás herramienta y equipo que sea necesario para cumplir con las especificaciones técnicas y constructivas del mismo.

El pago será de acuerdo a la unidad de medida y valor establecido en el cuadro de cantidades de obra, el cual contempla todo lo necesario por parte del contratista para su ejecución, suministrando el personal, equipo, materiales, herramienta y demás, para su perfecta ejecución.

## **5. PISOS**

### **5.1 Alistado pisos**

Con el fin de nivelar la placa de contrapiso para recibir el material de acabado, se aplicará una capa de mortero 1:3 de nivelación, impermeabilizado integralmente con Sika 1 o similar y de espesor de 4 cms. Se extenderá cuidando los niveles y pendientes requeridos para la instalación de los terminados de piso.

## **6. ACABADOS PISOS**

### **6.1 Tablón de gres**

Consiste en la instalación de pisos en tablón de gres antideslizante, 30 x30 con dilataciones en gravilla mona lavada en las zonas indicadas en planos constructivos. Se deberá tener especial cuidado en la pega, para evitar que queden baldosas sueltas y que puedan desprenderse fácilmente.

El valor Unitario deberá contemplar todos los elementos y demás actividades necesarias para su correcta ejecución, incluyendo la gravilla, el mortero de pega, y la emboquillada correspondiente con mortero y mineral.

### **6.2 Tableta cerámica**

Consiste en el suministro e instalación de enchape en Baldosa cerámica ( 20 X 20 ) color, aprobada por la Interventoría, de primera calidad. Se instalará en los pisos de la piscina, siguiendo las normas establecidas por la casa fabricante.

Incluye la instalación de cenefa cerámica a escoger por la interventoría en todo el perímetro de las zonas a enchapar. Las baldosas deberán ser saturadas 24 horas antes de su instalación con agua libre de impurezas.

Se cuidará que las hiladas queden plomadas horizontal y verticalmente y que coincidan correctamente con los ambientes. Se emboquillará posteriormente con cemento blanco que deberá poseer la fluidez necesaria para penetrar por todas las uniones de las baldosas.

Su medida se hará por metro cuadrado y su pago será acorde con el valor unitario contratado

## **7. ACABADOS MUROS**

### **7.1 Tableta cerámica**

Idem 6.2.

## **8. CARPINTERIA METALICA**

### **8.1 y 11.2 Puertas**

Consiste en el suministro e instalación de una puerta metálica en lamina CR. Cal 20 incluido su marco, de acuerdo a lo indicado en planos constructivos. En el valor unitario se deberá incluir además de todos los costos necesarios para su fabricación y montaje, el acabado en pintura esmalte mate, la cerradura y demás accesorios.

### **8.3 Marco en lámina**

Consiste en el suministro de ventanería en lámina de CR. Cal 18 en los sitios indicados en planos constructivos, incluyendo angeos como cerramiento de los mismos.

### **8.4 Baranda**

Consiste en el suministro e instalación de una baranda en tubo AN de 1 ½" debidamente anclada a los muros y pintada con anticorrosivo, en la zona de acceso al cuarto de máquinas.

### **8.5 Tapa lámina alfajor**

Consiste en el suministro e instalación de tapas en lámina alfajor de ¼" sobre la zona de acceso al cuarto de máquinas. El sistema de instalación deberá garantizar que no se presente ingreso de agua a la zona de escaleras, para evitar posibles inundaciones. Asimismo, el sistema deberá facilitar su desmonte por arte de un solo operario. El valor unitario deberá incluir la pintura de acabado correspondiente.

## **9 CERRADURAS**

### **9.1 Cerraduras**

En todas las puertas se instalará cerraduras de seguridad de primera calidad marca Schlage, Yale o similar aprobada por la interventoría.

Su medida será por Unidad, y su pago acorde con el valor unitario pactado.

## **10. INSTALACIONES SANITARIAS**

### **INSTALACION SANITARIA**

#### **NOTAS GENERALES**

El alcance del trabajo comprende la provisión de mano de obra, la dirección técnica, el suministro de materiales, equipos y herramientas necesarias para llevar a cabo la totalidad de las instalaciones indicadas en los planos respectivos y en estas especificaciones. En particular, la obra comprende los siguientes aspectos:

Excavación de zanjas y colocación de las tuberías perimetrales.  
Prueba del sistema de filtración.

#### **PLANOS Y DOCUMENTOS**

Para la ejecución de los trabajos el contratista se ceñirá a los siguientes documentos:

Planos que se anexan a estas especificaciones prioritariamente.  
Estas especificaciones.

Las siguientes NTC:

NTC 813	Agua Potable
NTC 1500	Código Colombiano de Fontanería
NTC 2091	Tubería Metálica
NTC 1748	Tubos de PVC para alcantarillado
NTC 382	Tubos de PVC
NTC 1087	Tubos de PVC para uso sanitario
NTC 1339	Accesorios PVC para tubería a presión
NTC 539	Tubos PVC para conducción de agua potable
NTC 1748	Tubos PVC rígido para alcantarillado

#### **INFORMACION OBRA**

El proponente deberá informarse cabalmente de todas las circunstancias que puedan afectar de alguna manera el costo y el tiempo de la obra.

#### **VARIOS**

Una vez terminados los trabajos y antes de efectuar el acta de recibo final de obra, el contratista deberá entregar los planos y diagramas definitivos de la instalación efectuada, con su respectivo manual de mantenimiento.

Antes de cubrir las tuberías de la red hidráulica deberá efectuarse la prueba de funcionamiento a satisfacción.

Cualquier modificación en los diseños y especificaciones y aumento de cantidades de obra deberá llevar el visto bueno del interventor.

#### **ESPECIFICACIONES DE MATERIALES**

Todos los elementos y materiales suministrados deben ser nuevos, sin uso, de primera calidad, de fácil montaje y reemplazo y libres de defectos e imperfecciones.

La Interventoría puede rechazar los materiales o elementos si no los encuentra de acuerdo con lo establecido en las normas y especificaciones. En tal caso el

contratista debe reemplazar el material o elementos rechazados, sin costo adicional para la Fuerza Aérea dentro de los plazos fijados en el contrato.

El contratista debe planear y estudiar todos los suministros, para que los materiales se encuentren en el sitio de las obras en el momento necesario. La responsabilidad por el suministro oportuno de los materiales es del contratista y por consiguiente este no puede solicitar ampliación del plazo, ni justificar o alegar demoras en la fecha de la entrega de la obra por causa del suministro deficiente o inoportuno de los materiales.

Los planos muestran la trayectoria real de colocación de tuberías. El contratista podrá hacer cambios menores que considere necesarios para colocar las tuberías en tal forma que se acomoden a las estructuras.

En algunos casos se especifica la marca de accesorios y equipos, pero el contratista podrá utilizar marcas similares previa autorización de la Interventoría.

### **10.1.1 Excavación desagües, cajas, etc.**

Su pago se efectuará por metro cúbico.

#### **Definiciones**

Para los efectos de esta especificación, a continuación se precisa el significado de algunos términos utilizados en el texto de la misma.

- a. Se entenderá por excavación el corte que se efectúe entre el terreno natural desmontado, limpio y descapotado, o desde la superficie del terreno libre de pavimento, hasta las líneas de excavación definidas en los planos. Queda incluido dentro de este concepto, el corte que sea necesario ejecutar en exceso del desmonte y descapote o rotura de pavimentos para cimentar en el terreno adecuado los terraplenes, afirmados y pavimentos.
- b. Se entenderá por línea de excavación el límite del corte acotado y dimensionado en los planos, con las modificaciones que la interventoría haga durante el proceso de construcción. En consecuencia, todos los cortes que queden por debajo de las líneas de excavación y por fuera de las tolerancias especificadas, se considerarán como sobreexcavaciones. Cuando esto ocurra, el contratista deberá sufragar a su costa el exceso de rellenos; el cambio de cimentación de la tubería o el cambio de especificación de ésta; el exceso de reparación de pavimentos; o las obras que la interventoría ordene para solucionar los problemas causados por una sobreexcavación.
- c. Se entenderá como acarreo libre el conjunto de operaciones necesarias para el cargue, el transporte a una distancia de 50 m y el descargue de un metro cúbico de material producto de excavación. El transporte de un metro cúbico de material a partir de los primeros 50 mts. y hasta la distancia total de acarreo, se denominará sobreacarreo.
- d. Se entenderá por entibado el conjunto de tableros, de madera o metálicos, apuntalados o acodalados transversal u horizontalmente con el objeto de impedir el derrumbe de las paredes de excavación. Dentro de este concepto

no estarán incluidos los pilotes de madera, tablestacados o pantallas que se construyan con el mismo objeto.

- e. Se dará el nombre de zanja a la excavación alargada y angosta con una profundidad mayor al ancho promedio, abierta temporalmente para instalar tuberías prefabricadas y construir box-culverts de una celda.
- f. Se dará el nombre genérico de excavación para construcción de estructuras, al espacio confinado abierto temporalmente en el terreno para alojar estructuras fundidas in situ. Sin embargo, este concepto se aplicará también al espacio alargado abierto temporalmente en el terreno para alojar box-culverts de varias celdas o tuberías prefabricadas colocadas en varias líneas paralelas.
- g. Se aplicará el concepto de excavación a tajo abierto a los espacios que se abran con carácter permanente para cumplir la función de canales de conducción o de rectificación de cauces. Por las características similares de construcción, se aplicará este concepto a las excavaciones poco profundas necesarias para buscar suelos de cimentación adecuados para la construcción de terraplenes para diques.

### **Alcance**

- a. La presente especificación determina la ejecución de las siguientes clases de excavación:
  - Excavación de zanjas para alcantarillado y subdrenajes con o sin entibados.
  - Excavaciones para la construcción de estructuras fundidas in situ o para instalar tuberías en una o varias líneas paralelas.
  - Excavaciones a tajo abierto para construcción de canales y cimentación de terraplenes.
- b. Los siguientes trabajos se considerarán implícitamente incluidos dentro del alcance de las excavaciones:
  - Control de agua todo el proceso de construcción de la obra.
  - La reparación de conexiones domiciliarias, edificaciones y redes de servicio que se dañen en los trabajos de excavación de zanjas para alcantarillado.
  - El adecuado manejo de los materiales producto de excavación antes de ser transportados a su disposición final.
  - El acarreo libre (cargue y transporte dentro de la distancia de acarreo libre).
  - Los entibados necesarios para mantener los taludes de la excavación.
  - Los caminos de acceso.

- Las excavaciones efectuadas en bancos de préstamo de materiales.
- La disposición de materiales de desecho.

### **Excavaciones en Material Común**

Se entiende por material común todos aquellos depósitos sueltos o moderadamente cohesivos, tales como grava, arenas, limos o arcilla, o cualesquiera de sus mezclas, con o sin constitutivos orgánicos, formados por agregación natural, que puedan ser excavados con herramientas de mano o con maquinaria pesada convencional para este tipo de trabajo. Se considerará también como material común, peñascos y en general todo tipo de material que no pueda ser clasificado como roca. El contratista podrá utilizar, previa aceptación de la interventoría, el método de excavación que considere más conveniente para aumentar sus rendimientos, puesto que este hecho por si solo no influirá en la clasificación del material.

### **Excavaciones para Zanjas de Alcantarillados y Subdrenajes**

1. Normas Generales. Las zanjas deberán excavarse a lo largo de los alineamientos y según las secciones y rasantes que se indiquen en los planos o las que autorice por escrito la interventoría.

Las excavaciones no deben llevarse más de 100 metros del punto en donde se haya instalado la tubería a menos que la interventoría autorice lo contrario. Dentro del perímetro urbano y en sitios donde el rendimiento debe ser alto es imperativo el uso de retroexcavadores, cargadores y volquetas y sólo se permitirá excavaciones a mano cuando la interventoría así lo autorice o exija.

2. Profundidades de excavación. Las excavaciones a máquina deben llevarse hasta una profundidad máxima de 0.20 mts. por encima de la cota de excavación final para permitir la terminación de la zanja a mano hasta el nivel especificado de cimentación.

En el caso de encontrarse roca en el fondo de cimentación, ésta debe excavarse mínimo 0.15 mts. por debajo de la superficie de apoyo inferior de las tuberías prefabricadas.

3. Ancho de excavación para zanjas. El ancho de excavación para las zanjas será igual al especificado en los planos para cada diámetro y clase de tubería. La tolerancia nunca debe ser mayor de  $\pm 5\%$  del ancho especificado en los planos o el que autorice por escrito la interventoría, y el exceso determinado de acuerdo con esta especificación será como sobre excavación.

En el caso de excavaciones de zanjas no previstas en los planos, la interventoría autorizará un ancho igual al diámetro exterior de las tubería más dos (2) veces la dimensión del pisón utilizado para compactar el relleno lateral.

4. Taludes en las zanjas. Cuando se presenten indicios de inestabilidad o cuando por conveniencias de construcción sea necesario tender los taludes de las zanjas dados en los planos, se tendrá en cuenta lo siguiente:

Los taludes de las zanjas podrán tenderse a partir de una línea localizada 30 cm. por encima de la clave de la tubería hacia arriba, siempre y cuando no se afecte la estabilidad de las edificaciones vecinas, ni se intercepten servicios públicos. Sin embargo, la zanja deberá ser rigurosamente vertical entre el fondo de cimentación y la altura correspondiente a la clave de los tubos más 30 cm, en todos los casos.

El cambio de los taludes de las zanjas especificados en los planos deberá ser aceptado por la interventoría antes de su ejecución, mediante un acta que fije los nuevos taludes de las zanjas y califique si la modificación es por conveniencia del contratista (sobre excavación) o por inestabilidad del terreno (obra adicional).

5. Estabilidad – Entibados - Protección de Zanjas. Cuando el contratista considere indispensable entibar una excavación para preservar la estabilidad de las áreas vecinas a la zanja, para prevenir accidentes de sus propios trabajadores o para poder adelantar en forma apropiada la excavación, deberá solicitar la autorización de la interventoría para el respectivo entibado, presentando esquemas detallados y dimensionados del sistema que se propone emplear.

El contratista suministrará, pondrá en el sitio y mantendrá el entibado y acodalamiento que pueda necesitarse para tener los lados de excavación y para evitar cualquier movimiento que pueda de algún modo reducir la anchura de la excavación a menos de la necesaria para la construcción adecuada o que de otra manera perjudique, demore el trabajo o ponga en peligro las estructuras contiguas. Si en el concepto de la interventoría, en algunos puntos no se han previsto soportes suficientes o adecuados, ésta puede ordenar que se pongan soportes adicionales por cuenta del contratista, sin que el cumplimiento releve al contratista de sus responsabilidades por la insuficiencia de dichos soportes. Se tendrá cuidado que se formen huecos en el exterior del entibado y en caso de que se formaren serán inmediatamente rellenados y apisonados.

El contratista dejará en su sitio, para que haga parte del relleno de la zanja, los encofrados de madera, puntales etc. que la interventoría en cualquier tiempo durante el curso del trabajo le ordene por escrito no remover a fin de prevenir daños en las estructuras, servicios públicos o propiedades, ya sean públicas o privadas; la interventoría podrá ordenar que la madera usada para los entibados y acodalamientos en las zanjas se corte a una determinada altura.

Todos los entibados y puntales que no hayan de dejarse en el sitio serán cuidadosamente retirados de manera que no corra peligro la obra, otras estructuras o los servicios o propiedades públicas o privadas. Todos los

vacíos dejados o causados por el retiro de entibados se rellenarán inmediatamente.

El derecho que tiene la interventoría para ordenar que se dejen en el sitio entibados o puntales no se entenderá que constituya ninguna explicación de su parte para expedir tales órdenes y la omisión en ejercitar ese derecho no relevará al contratista de la responsabilidad por los daños al personal de la obra o a terceros a consecuencia de derrumbes causados por negligencia o descuido por parte del contratista al no dejar en la zanja suficientes entibados y puntales para prevenir cualquier derrumbe o hundimiento del suelo adyacente a los costados de la zanja.

Todo entibado de madera que esté colocado por debajo del nivel definido por la línea que pasa a 30 cm. sobre la clave de la tubería no será retirado. El resto de entibado colocado sobre dicho nivel deberá ser retirado para ejecutar el relleno.

La interventoría autorizará los entibados cuando a su juicio sean indispensables para ejecutar las excavaciones, señalando claramente por acta las abscisas y profundidades entre las cuales aprueba entibar la zanja. Cuando la interventoría considere que el trabajo puede avanzar satisfactoriamente sin necesidad de hacer entibados, o éstos puedan reemplazarse por otras precauciones y medidas que deben efectuarse por cuenta del contratista, como un eficiente control de aguas, negará su autorización.

En cualquier caso, inclusive cuando la interventoría haya negado su autorización para entibar, el contratista será el único responsable por cualquier daño o perjuicio que se produzca con motivo de los trabajos, sin a juicio de la interventoría hubiera podido prevenirlos o evitarlos en alguna forma (inclusive entibando por su cuenta); de manera que la no autorización para entibar, no releva al contratista de las responsabilidades que sobrevengan por efecto de derrumbes, deslizamientos, ni será motivo para que deje de hacer, por su cuenta, los entibados que considere indispensables.

## **Control del agua durante la construcción**

### **Definición**

Se entenderá por control de agua durante la construcción a todas las operaciones necesarias para mantener en seco las excavaciones que se ejecuten para la construcción de las obras objeto del contrato. Para efectos de la aplicación de la presente especificación, no se considerará control del agua a las rectificaciones que se hagan con carácter permanente a los cauces naturales de arroyos, quebradas y ríos, las cuales deberán

construirse de acuerdo con los planos de construcción y su pago se hará por los ítems de obra necesarios.

### **Alcance**

El contratista deberá suministrar el equipo y elementos necesarios y el personal adecuado para instalar tuberías, operar los equipos para mantener las excavaciones razonablemente libre de agua durante la construcción de acuerdo con las instrucciones de la interventoría. El contratista deberá tener disponible en todo tiempo los equipos de bombeo en buenas condiciones de trabajo para todas las contingencias que pueden presentarse y dispondrá también en todo momento de operarios y mecánicos competentes para su operación.

### **Construcción**

Antes de iniciar los trabajos a los que se refiere esta especificación, el contratista deberá someter a la aceptación de la interventoría el plan detallado que piensa poner en marcha, indicando la localización y características de las obras provisionales que llevará a cabo con este propósito, así como el tipo y las capacidades del equipo de bombeo, o sistemas de desecación que se propone usar. El contratista deberá tener aceptado el plan, 10 días antes de la iniciación de cada trabajo específico.

La aceptación por parte de la interventoría a dicho plan de trabajo, la forma de pago y la autorización para que ejecute cualquier otro trabajo con el mismo fin, no revelan al contratista de su responsabilidad por el mismo; por consiguiente, deberá tener cuidado suficiente de ejecutar las obras y trabajos de control de agua durante la construcción, de tal manera que no ocasione daños ni perjuicios a terceros y será el único responsable por los que se produzcan por causas derivadas de estos trabajos.

El contratista deberá ejecutar todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones en las zonas de construcción de la obra, las zonas de préstamo y demás zonas donde la presencia de aguas afecte la calidad o la economía de la construcción o la conservación de las obras. El contratista deberá mantener continuamente estas condiciones de trabajo, durante el tiempo que sea necesario a juicio de la interventoría. En los bancos de préstamo o de almacenamiento las mencionadas obras deberán evitar su inundación o encharcamiento.

Todas las excavaciones a tajo abierto o en zanja se deberán mantener totalmente libres de agua durante la colocación de las tuberías y construcción de estructuras hasta el momento en que los concretos y morteros hayan fraguado totalmente.

Cuando la interventoría juzgue necesario construir subdrenajes para el desagüe de las aguas subterráneas que lleguen en las zanjas y descargarlos hacia los sitios que no interfieran con las obras, el contratista los ejecutará de acuerdo con la especificación para excavación de zanjas. Si los subdrenajes no son indispensables para el control de agua, el contratista no recibirá pagos adicionales por la instalación de dichos subdrenajes, a menos que aquellos hayan sido ordenados por la interventoría como obras permanentes.

El contratista deberá tener especial cuidado en evitar la rotura de instalaciones, tuberías y conexiones existentes. Cuando la rotura de tuberías resulte inevitable, la construcción de los nuevos colectores se efectuará en forma suficientemente rápida para que la reconstrucción definitiva de los colectores rotos pueda hacerse casi inmediatamente, o en un lapso que a juicio de la interventoría no vaya a causar condiciones sanitarias inconvenientes; los colectores rotos podrán taponarse provisionalmente en su lado de aguas arriba hasta el momento de la recolección definitiva. En caso contrario, el contratista deberá hacer a su costa conexiones provisionales que conduzca las aguas hacia la porción de aguas abajo del colector roto, de manera que se restablezca el flujo de aguas en condiciones equivalentes a su forma original. Cuando se trate de la reconstrucción de un colector hacia el cual deban conectar forzosamente otros colectores existentes, el flujo de las aguas se restablecerá mediante tuberías provisionales que entregaran a un sitio aguas abajo del colector que se este reemplazando.

Solamente en los casos en que resulte imposible hacer otra cosa, la interventoría autorizará por escrito que las aguas negras circulen por el colector que se este construyendo, pero en ningún caso se permitirá que dichas aguas estén en contacto con los materiales de las juntas de la tubería mientras éstos no hayan fraguado de manera adecuada, si es el caso.

El contratista deberá ejecutar todos los trabajos necesarios para remover las obras de control de aguas o anular su efecto cuando lo indique los planos o la interventoría lo ordene. En general deberá adelantar los trabajos que sean necesarios para que las zonas afectadas por las obras de control queden en el estado más conveniente de acuerdo con lo ordenado por la interventoría.

### **Excavación manual de zanjas para instalación de tuberías redes de alcantarillado.**

Se deberán ejecutar las excavaciones de la zanja para la instalación de las tuberías de acuerdo con las secciones mostradas en los planos. Incluye demolición de zonas duras (placa de piso, cruce de vías, etc...) Su pago se realizará por metro cúbico.

Nivelación del fondo de la zanja

Cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada en el diseño, el fondo deberá ser nivelado y limpiado. Si se presenta agua proveniente de nivel

freático o flujo subterráneo o si se encuentra material inadecuado o de baja capacidad portante la excavación deberá ser profundizada para contener una capa de material granular que permita la evacuación de aguas durante la construcción y la correcta nivelación de la zanja e instalación de la tubería. Esta capa debe interrumpirse cada cinco (5) metros con el fin de no constituir un filtro permanente en el sitio.

En ausencia de nivel freático y en caso de encontrarse material inadecuado cuya capacidad portante admisible no fuere suficiente para servir como fundación directa, la excavación será profundizada y se mejorará el piso de fundación con un relleno en recebo compactado o en material seleccionado.

Estas operaciones solamente podrán ser ejecutadas con la zanja seca o con el agua del nivel freático totalmente abatida utilizando sistemas de bombeo o drenaje el material para mejorar el fondo de la zanja deberá estar constituido por un relleno con recebo (en ausencia del nivel freático) u otro material grueso (media zonga, rajón o similar debidamente compactado).

### **Excavación manual pozos de inspección**

Se deberán ejecutar las excavaciones para la construcción de los pozos de inspección con las correspondientes estructuras para la conexión del colector, los pozos se ubican en los planos. Su pago se realizará por metro cúbico.

#### **10.1.2 Rellenos con material de excavación.**

Antes de iniciar los trabajos de relleno, el terreno que servirá de base deberá estar debidamente conformado, totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, materiales de desecho de construcción las superficies no deberán presentar zonas inundadas o con aguas estancadas

#### **Tipos de relleno**

**Relleno tipo I :** Esta constituido por arena lavada o gravilla o una mezcla de estos dos materiales convenientemente mezclados colocados y compactados. El relleno con arena se hará con material limpio el contenido de finos será menor del cinco (5%) y la gravilla no mayor a una (1”).

Este relleno se colocará, acomodará y compactará debajo de la tubería en forma tal que le asegure un soporte uniforme y firme en toda la longitud de la tubería; los métodos de compactación que se utilicen deberán orientarse a conseguir este objetivo principal, se compactará con equipo vibratorio con un mínimo de cinco (5) pasadas el material a compactar debe estar seco o saturado para obtener así la densidad requerida o deseada.

**Relleno tipo II** Esta constituido por material de recebo que no contenga limo orgánico, material vegetal, limo, basuras, desperdicios o escombros.

**Relleno tipo III** En zonas distintas a vías podrá rellenarse con material proveniente de las excavaciones siempre que no sea limo orgánico, sobrante de construcción o cualquier material inconveniente, las capas se colocarán cada 20 centímetros de espesor y no se colocará la nueva capa hasta tanto la primera no se haya compactado suficientemente.

El relleno de las zanjas se iniciará colocando material granular a ambos lados de la tubería, en forma cuidadosa para evitar roturas o desplazamientos,

procurando no caminar sobre la tubería hasta cuando el relleno apisonado alcance una altura de 50 cm.

El relleno se hará en capas sucesivas de aproximadamente 10 cm., apisonando al principio en forma manual, y cuando alcance una altura de 50 cm. puede continuarse con equipo mecánico. Su pago se efectuará por metro cúbico.

### **Descripción**

Estas especificaciones tienen por objeto establecer las exigencias mínimas para la construcción de rellenos alrededor de las estructuras; rellenos para cimentación de canales, box-culverts y tuberías; y rellenos en zanjas para instalación de tuberías diámetro interior menor de 2.45 mts y para construcción de box-culverts de una celda de un ancho menor de 2.50m.

### **Alcance**

El trabajo a que se refiere esta especificación consiste en la ejecución de todas las operaciones necesarias para construir rellenos de acuerdo con lo indicado en los planos, lo especificado en esta especificación o lo ordenado por la interventoría para cada caso. Por lo tanto, el contratista suministrará toda la planta y los materiales que se requieran para efectuar las operaciones necesarias para construir rellenos.

Los siguientes trabajos se consideran incluidos en el alcance de los rellenos:

- El control de agua durante la construcción.
- La explotación de materiales en bancos de préstamo y canteras.
- La obtención de materiales en bancos de almacenamiento.
- La colocación, riego y compactación, semicompactación o conformación del material.
- El transporte de los materiales desde el sitio de explotación o de obtención hasta el sitio de colocación.
- La disposición adecuada y el transporte del material de desperdicio.

### **Explotación y Obtención de Materiales**

Los materiales granulares y seleccionados los explotará el contratista en canteras y los suministrará a la obra previo el cumplimiento de los requisitos de calidad dados en los planos.

Los materiales comunes los obtendrá el contratista de las excavaciones de la obra, de bancos de préstamo lateral o de los de almacenamiento de acuerdo con lo establecido por la interventoría.

## Construcción

Como requisito general, la interventoría exigirá al contratista la ejecución de todas las labores necesarias para el control del agua y la colocación de vallas y señales especiales durante la construcción de los rellenos que se especifican a continuación:

### a. Rellenos alrededor de las estructuras

1. Compactación. La compactación que se dará a los materiales que conformen los rellenos alrededor de las estructuras será la necesaria para obtener una densidad no menor del 95% de la máxima densidad seca, obtenida en el ensayo de compactación proctor Modificado, norma ASTM D1557. Para obtener esta compactación el contratista utilizará el equipo adecuado para el tipo de material colocado y dicho equipo deberá ser previamente aceptado por la interventoría.

2. Ejecución. El material aceptado previamente por la interventoría y con la humedad suficiente para lograr la densidad especificada, se colocará en capas sensiblemente horizontales de 20cm. de espesor compactado. El relleno se deberá colocar simétricamente a lado y lado de la estructura para evitar empujes laterales descompensados sobre la misma.

### b. Rellenos para Cimentación de Tuberías

1. Compactación. El material granular aceptado previamente por la interventoría utilizando en esta clase de relleno se compactará con el equipo apropiado para este tipo de materiales, preferiblemente vibro compactadores mecánicos o neumáticos con un pisón de dimensiones máximas de 35cm, hasta obtener una densidad relativa mínima del 70%.

2. Ejecución. Sobre la superficie de cimentación previamente rellena con piedra partida si es el caso, se colocará primero una capa compacta del espesor mínimo dado en los planos, enseguida se colocará, sin compactar, una cantidad del mismo material suficiente para conformar la cañuela que albergará la base de la tubería circular, y por último se completará simétricamente a lado y lado de la tubería hasta llegar a 1/4 del diámetro exterior del tubo, momento en el cual se compactará el relleno con los vibro compactadores hasta obtener la densidad especificada.

### c. Rellenos en zanjas para Instalación de Tuberías de Diámetro Inferior a 2.45m y para Construcción de Box-Culverts de una celda y de un ancho menor de 2.50m.

1. Materiales. Los rellenos que se utilizarán para rellenar las zanjas después de instaladas las tuberías prefabricadas podrán ser los llamados comunes o seleccionados. El material seleccionado se colocará encima del relleno de cimentación o atraque alrededor y hasta la altura sobre la tubería dada en los planos. El relleno de material común se colocará sobre el relleno seleccionado y hasta completar el relleno de la zanja.

2. Compactación. El material seleccionado aceptado previamente por la interventoría se compactará con el equipo apropiado para el tipo de material hasta obtener una densidad relativa mínima de 70%. El material común se compactará con el equipo apropiado para el tipo de material, aceptado por la interventoría, hasta obtener una densidad no menor del 90% de la máxima densidad seca, obtenida en el ensayo de compactación Proctor Modificado.

3. Ejecución. El material seleccionado se colocará en la zanja en capas sensiblemente horizontales con un espesor compactado de 20 cm. y simétricamente a lado y lado de la tubería. El material común se colocará en la zanja en capas sensiblemente horizontales con un espesor compactado de 25 cm.

El relleno debe efectuarse lo más rápidamente después de la instalación de la tubería. Esto protege la tubería contra rocas que caigan en la zanja; elimina la posibilidad de desplazamientos o de flote en caso de inundación. También elimina la erosión en el soporte de la tubería. El primer paso es compactar el relleno inicial por debajo y alrededor de la tubería. Este debe hacerse con un pisón de mano o con pisón vibrador. Con el pisón de mano se puede obtener resultados satisfactorios en suelos húmedos, gredosos y arenas. En suelos más cohesivos es necesario los pisonos mecánicos.

Para asegurar mayor soporte del terreno es necesario el relleno de material seleccionado en las bases de las estructuras y en la cama de las tuberías, de acuerdo con lo detallado en los planos correspondientes.

#### **NORMAS DE SEGURIDAD:**

El contratista deberá utilizar todas las normas necesarias que garanticen el bienestar de sus trabajadores y personal que por uno u otro motivo tenga acceso al sitio de construcción de la obra y será responsable por los daños y perjuicios causados a los mismos por el no uso de las normas de seguridad. El contratista debe colocar en los sitios de excavación cintas reflectivas que indiquen la existencia de los trabajos.

#### **Relleno cimentación y atraque de tubería**

La tubería debe ser encamada sobre material seleccionado colocado sobre el fondo plano de la zanja. La capa de dicho material tendrá un espesor mínimo de 10 cms. en la parte inferior de la tubería y debe extenderse entre un sexto y un décimo del diámetro exterior hacia los costados de la tubería. El resto del relleno lateral hasta un mínimo de 15 cms. por encima de la tubería debe ser compactado a mano. Este deberá realizarse con material granular a la densidad necesaria de acuerdo con las características del terreno.

### **10.1.3 Entibados**

La entibación se exigirá para las excavaciones realizadas en terrenos inestables con el objeto de evitar hundimientos o el desplome de las paredes laterales. La interventoría ordenará la entibación de las zanjas en donde sea necesaria para la protección de los trabajadores, el tránsito, la propiedad particular o para la ejecución misma de los trabajos. La entibación podrá ser para toda la profundidad de la excavación o sólo para una parte, dependiendo de la clase de terreno y las condiciones particulares de la excavación. La interventoría podrá ordenar la utilización de cualquiera de los siguientes sistemas de entibación: Apuntalado, tabloneros acodalados, acodalamiento o tablestacado según el caso. La interventoría podrá ordenar dejar en su sitio, en forma permanente uno o varios tramos de entibación. Su pago se realizará por metro lineal.

Todos los trabajos de excavación se adelantarán optimizando las medidas de seguridad para el personal, las construcciones existentes y las obras. Todo talud vertical con una profundidad mayor a 1.8 metros llevará obligatoriamente entibado, para proteger adecuadamente las superficies se debe adelantar un control de las aguas superficiales y la evacuación de las aguas subterráneas y cualquier otra clase de aguas incluidas las de acueductos y alcantarillados manteniendo los sistemas de drenaje y bombeo que se requieran para estabilizar los taludes.

### **10.1.4 Relleno cimentación y atraque de tubería**

La tubería debe ser encamada sobre material seleccionado colocado sobre el fondo plano de la zanja. La capa de dicho material tendrá un espesor mínimo de 10 cms. en la parte inferior de la tubería y debe extenderse entre un sexto y un décimo del diámetro exterior hacia los costados de la tubería. El resto del relleno lateral hasta un mínimo de 15 cms. por encima de la tubería debe ser compactado a mano. Este deberá realizarse con material granular a la densidad necesaria de acuerdo con las características del terreno.

### **10.1.5 Cajas de Inspección y distribución**

El fondo de la excavación se cubrirá con una capa de material seleccionado compactado de 10 cm. de espesor, luego se construirán las paredes en ladrillo recocido, pegado con mortero de cemento y arena en proporción 1:4 y se revestirá con mortero 1:3 impermeabilizado integralmente formando un pañete de 2 cm. de espesor. Sobre la base en concreto de la cámara se harán cañuelas en concreto simple afinado con lana metálica de profundidad igual a 1/3 del diámetro del tubo de salida y en la dirección del flujo con el 5% de pendiente. La batea de las tuberías de salida estará al nivel de fondo de la caja. Estarán provistas de una tapa en cemento de 210 Kg./cm<sup>2</sup> de 8 cm de espesor y hierro No.2 cada 15 cm en ambas direcciones. Su cierre será completamente hermético en forma tal que el paso de gases u olores desagradables a la superficie no sea posible. Su pago se efectuará por unidad.

### **10.1.6 Tubería PVC sanitaria**

La tubería y accesorios para la evacuación de aguas negras será en tubería PVC Sanitaria marca PAVCO u otra de iguales o mejores características y siguiendo las instrucciones del fabricante para su instalación. Debe incluir los accesorios, limpiador y pegante correspondiente de acuerdo a los planos adjuntos. Su pago se efectuará por metro lineal.

#### **Instalación de tuberías bajo tierra**

Las tuberías deben enterrarse a una profundidad mínima de 60 cm, en una cama de material libre de piedras o elementos agudos.

La tubería de suministro, de desagüe o ventilación que pueda estar en contacto con materiales corrosivos, se protegerá contra la corrosión externa, con recubrimiento, envoltura y otros medios apropiados.

Las tuberías se instalarán a manera que no estén sujetas a esfuerzos indebidos.

Se tomarán por lo tanto las medidas para protegerlas de esfuerzos debidos a la expansión y contracción normal y al asentamiento del edificio.

La tubería que pasa a través de los cimientos o de los muros de carga, se protegerá por un medio adecuado, como sería el empleo de cilindros o arcos. El espacio entre los cilindros o arcos y los tubos que atraviesan el muro, se llenará con un material sellante flexible. Los cilindros se tomarán de tubos de hierro o acero de un diámetro tal que deje una luz de 1 a 3 cm. Alrededor de la tubería según su diámetro.

La excavación para la instalación subterránea de la tubería de suministro, de desagüe y de ventilación será de zanja abierta. La tubería estará soportada por un lecho firme en toda su longitud.

Para asegurar la apropiada compactación del relleno sin dañar la tubería, deben tomarse las debidas precauciones. Las zanjas se rellenarán y compactarán con tierra limpia, arena o grava seleccionada, hasta por lo menos 30 cm. por encima de la clave de la tubería; el material de relleno no podrá contener piedras, cenizas u otras sustancias que puedan dañar o romper la tubería, o ser causa de acción corrosiva. Se completará el relleno de la zanja hasta el nivel del suelo compactándolo apropiadamente.

#### **Tubería PVC NOVAFORT**

##### **a. Excavación**

Tanto la excavación de zanja como el relleno deben estar de acuerdo con la norma ASTM 2321.

La zanja necesita ser lo suficientemente ancha para permitir a un hombre trabajar en condiciones de seguridad.

Un fondo de zanja inestable debe ser estabilizado a criterio del constructor. Se recomienda colocar el material de fundición y encamado en capas de 15 cms y compactado.

#### b. Soporte de la tubería

La tubería debe ser encamada sobre material seleccionado colocado sobre el fondo plano de la zanja. La capa de dicho material tendrá un espesor mínimo de 10 cms. en la parte inferior de la tubería y debe extenderse entre un sexto y un décimo del diámetro exterior hacia los costados de la tubería. El resto del relleno lateral hasta un mínimo de 15 cms. por encima de la tubería debe ser compactado a mano.

El grado de compactación depende del tipo de material que se utilice para proveer el encamado y soporte de la tubería

El relleno debe efectuarse lo más rápidamente después de la instalación de la tubería. Esto protege la tubería contra rocas que caigan a la zanja; elimina la posibilidad de desplazamientos o de flote en caso de inundación. También elimina la erosión en el soporte de la tubería.

El primer paso es compactar el relleno inicial por debajo y alrededor de la tubería. Esto debe hacerse con un pisón de mano o con un pisón vibrador. Con el pisón de mano se podrá obtener resultados satisfactorios en suelos húmedos, gredosos y arenas. En suelos más cohesivos es necesario los pisones mecánicos.

El material que completa la operación de relleno no necesita ser tan seleccionado como el de relleno inicial. Se puede colocar a máquina, pero sin embargo debe tenerse cuidado de que no haya piedras grandes. La zanja debe inspeccionarse antes de echar el relleno final para asegurarse de que no hayan caído piedras sueltas.

#### c. Cubierta Mínima.

La mínima profundidad para instalar tubería PVC NOVAFORT para alcantarillado debe ser 90 cms. Para profundidades mayores se deben tomar precauciones especiales. Las tuberías flexibles pueden flectarse y rebotar bajo cargas dinámicas cuando están colocadas superficialmente y no se han colocado fuentes, lo que puede resultar en roturas en el pavimento.

#### d. Prueba de las tuberías.

Las pruebas de filtración se harán en el 10% por lo menos de las tuberías, antes o después de ejecutar el relleno a discreción de la interventoría. Si hay evidencia de mano de obra defectuosa o si la prueba no resulta satisfactoria, la interventoría puede disponer que se hagan pruebas adicionales, en parte o en toda la tubería.

La longitud de tubería que haya de probarse será tal que la cabeza sobre la clave, en el extremo de la tubería aguas arriba, no sea menor de 60cm y la cabeza sobre la clave aguas bajo no sea mayor de 1.80 m. El tubo se taponará con bolsas neumáticas o con tapones mecánicos que permitan que el aire pueda salir cuando se esté llenando con agua la tubería. La prueba se

realizará durante una hora mínimo y se dispondrá del equipo necesario para medir la cantidad de agua requerida para mantener un nivel constante durante el tiempo de la prueba. Si cualquiera de las uniones muestra filtración en cantidad apreciable, se quitará el material de unión y se reemplazará. Si la cantidad de agua necesaria para mantener un nivel constante en el colector durante una hora no excede de 0.375 litros por segundo por metro de diámetro y por kilómetro de tubería, y si la filtración no se concentra en unas pocas uniones, se considerará que la mano de obra es satisfactoria. Si la cantidad de filtración indica uniones defectuosas o tubos rotos, deberán ser cambiados por el contratista.

**10.1.7 Pozos De Inspección en concreto de Ø 1.20 con alturas comprendidas entre H=2.5 Y 3.5 M. Incluye cono de reducción, aro y tapa de hierro fundido.**

El fondo de la excavación se cubrirá con una capa de material seleccionado compactado de 10 cm. La base del pozo será en concreto de 3000 PSI y la estructura del pozo será cilíndrica de 1.20 metros de diámetro y construida en concreto reforzado. El alcance de esta especificación incluye las labores que el contratista debe realizar para construir las estructuras de conexión de la tubería al pozo.

La longitud de los pozos se medirá tomando globalmente la estructura cilíndrica, incluido el cono de reducción y de acuerdo con la profundidad especificada en las cantidades de obra. Sobre la base de la cámara se harán las cañuelas en concreto simple afinado con llana metálica y de profundidad igual a 1/3 del diámetro del tubo de salida y en la dirección del flujo con un 5% de pendiente. Las bateas de las tuberías de salida estarán al nivel del fondo del pozo.

Su cierre será completamente hermético en forma tal que el paso de gases u olores desagradables a la superficie no sea posible. En aquellos pozos de profundidades superiores a 1.5 metros, se deberá prever la instalación de escalones cada 0.3 metros que permitan su fácil acceso a reparaciones o mantenimientos periódicos. Su pago se efectuará por unidad.

**Generalidades sobre Concretos y refuerzos**

Los materiales para el concreto y métodos de construcción deben estar de conformidad en un todo con los requisitos establecidos por el Código Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes y las Normas ICONTEC especificadas en cada ítem correspondientes en primera instancia.

Todos los elementos para cimentación deberán ser impermeabilizados debidamente Sika 1 o algún material de similares características aprobado por la interventoría.

## **Cemento**

El cemento a usar será tipo Portland que deberá almacenarse en sitios secos, bien ventilados y aislados del suelo o de cualquier ambiente húmedo, para evitar así que esta altere sus características.

## **Agregados**

El agregado grueso consistirá en partículas duras, fuertes, limpias, obtenidas de grava natural, triturado o de una combinación de ambas y debe estar exento de partículas alargadas o blandas, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

El agregado fino debe ser arena natural o elaborada o combinación de ambas. La arena consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias, deberá estar bien lavada, tamizada, clasificada y mezclada. Estas partículas, por lo general deben tener forma cúbica estando razonablemente exentas de partículas de forma plana o alargada.

## **Agua**

El agua a utilizar para las mezclas será limpia, libre de cantidades perjudiciales de limos, materia orgánica, aceites, sales, álcalis, ácidos o cualquier otra sustancia que afecte no sólo el tiempo de fraguado, la resistencia del concreto la estabilidad del volumen, sino que puedan producir eflorescencia y corrosión al refuerzo. En ningún caso podrá utilizarse agua no potable para las mezclas.

## **Mezclado del concreto**

Cuando la mezcla sea preparada en obra, los materiales requeridos para cada cochada de concreto deberán mezclarse íntimamente en mezcladora de tipo mecánico de tamaño adecuado para producir un concreto que tengan composición y consistencia uniforme al final de cada ciclo de mezclado, la duración del amasado debe ser la necesaria para conseguir un árido bien recubierto de cemento.

## **Vibrado del concreto**

El concreto se consolidará mediante vibración mecánica hasta obtener la mayor densidad posible de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire y que cubra completamente las superficies de los encofrados y materiales embebidos.

## **Curado del concreto**

Inmediatamente después de la colocación, el concreto debe protegerse del secado prematuro, de temperaturas excesivamente altas o bajas manteniendo una temperatura relativamente constantes con pérdidas mínimas de humedad durante el período necesario para la hidratación del cemento y el endurecimiento del concreto.

## **Refuerzo**

En toda estructura se utilizará acero de calidad indicada en planos y acordes con el diseño estructural; deberán estar libres de óxido suelto o escamas que disminuyan su adherencia al concreto.

## **Formaletas**

Las formaletas y obra falsa deberán ser suficientemente fuertes para soportar todas las cargas que vayan a estar sujetas, incluyendo las cargas producidas por la colocación y vibración del concreto. Dicha formaleta y andamios deberán permanecer rígidamente en sus posiciones desde el momento que en que comience el vaciado del concreto hasta cuando este haya endurecido lo suficiente para sostenerse por sí mismo a fin que no se presenten deflexiones mayores de  $1/500$  de la luz de los elementos.

En el momento de colocación de la mezcla, la superficie de las formaletas deberán estar libres de mortero, lechada o cualquier otra sustancia extraña que pueda contaminar el concreto o que no permita obtener los acabados esperados para las superficies.

Al retirar las formaletas se tendrá especial cuidado de no desportillar las superficies ni las aristas y se tomarán las precauciones necesarias para evitar accidentes.

## **Acero de refuerzo**

En la presente especificación se enuncian las especificaciones generales aplicables al control de calidad de los aceros de refuerzo para concretos.

## **Calidad del Material**

La composición química del acero; las tolerancias en dimensiones; la toma de muestras y los ensayos requeridos; la recepción del material por parte de la interventoría; el empaque y el rotulado del acero de refuerzo, se regirán por lo especificado en las normas que se enumeran a continuación:

<u>Tipo de Refuerzo</u>	<u>Norma Aplicable</u>
Alambre de acero para refuerzo	ICONTEC 116
Alambre de refuerzo de concreto pretensado	ICONTEC 159

Barras lisas de acero para refuerzo	ICONTEC 161
Barras de acero de carbono, trabajadas en frío	ICONTEC 245
Barras corrugadas de acero al carbono	ICONTEC 248

### **10.1.8 Conexión a pozo de inspección existente**

Este trabajo incluye la excavación, la rotura del colector, pozo o caja existente, la instalación del desagüe final y el resane de tal forma que no se produzcan escapes de agua posteriores al relleno de la excavación.

#### **Requisitos (Norma ICONTEC 1500)**

Cuando un desagüe final cruce la tubería de agua potable, esta pasará por encima a una distancia no inferior de 10 cm, entre la parte inferior de la tubería de agua y la superficie del desagüe final.

Los empalmes del desagüe final y de los ramales de desagüe se harán a un ángulo no mayor de 45°.

Se tratará de que la perforación hecha en el pozo, colector o caja, con el objeto de conectar el desagüe final, resulte aproximadamente del mismo diámetro del tubo que se conecta.

La conexión se hará en forma de YEE con la silla correspondiente (tubería novafort de 8"), en dirección de la corriente, cuando el diámetro del colector público sea menor de 45 cm.

Al efectuar la conexión se evitará que caigan dentro del colector escombros, tierra u otros materiales que puedan obstruirlo. El tubo conectado nunca deberá sobresalir dentro del colector o pozo al cual se empotra.

Los desagües finales, ramales, etc., situados bajo tierra deberán colocarse en zanjas excavadas de dimensiones tales que permitan una fácil instalación. La profundidad de las zanjas estará de acuerdo con el diámetro de la tubería, y en ningún caso será menor de 60 cm.

No se procederá al relleno de las zanjas mientras las tuberías no hayan sido inspeccionadas y sometidas, con resultados satisfactorios, a las pruebas correspondiente Esta actividad comprende la excavación, el corte de la tubería existente, la instalación de los accesorios para la conexión garantizando la hermeticidad y el relleno.

Debe comprobarse que las dimensiones del sistema estén de acuerdo con lo estipulado en el diseño, verificando adicionalmente que sus componentes hayan sido evaluados, de conformidad con lo establecido.

### **10.1.9 Prueba sanitaria**

Las tuberías de desagüe, los tubos perforados de drenaje subterráneo con juntas abiertas o corridas y los tubos cortos de la conexión de desagüe de los aparatos deben probarse para confirmar que son impermeables al completar la instalación provisional de la tubería, antes de cubrirla y ocultarla.

Las tuberías de desagüe se probarán por piso, separadamente, llenándolas con agua y verificando en la instalación que no se presenten filtraciones.

Cuando se hayan instalado todos los aparatos de fontanería y se llenen con agua todos los sifones, cada parte del nuevo sistema sanitario de desagüe se someterá a una prueba de gases

## **11. INSTALACION HIDRAULICA**

### **11.1 INSTALACION HIDRAULICA INTERNA**

#### **11.1.1 Registros y válvulas con tapa**

Se instalará toda tubería dentro y fuera de la caseta, correspondiente a las boquillas de succión, de impulsión y desnatadores. Las válvulas de paso directo deben cumplir la norma ASTM – WW- V76 45 (RED WHITE)

Se suministrarán e instalarán registros y válvulas de retención tipo red-white o similar en los sitios donde indican los planos. Dichos elementos serán en bronce y se suministrarán los accesorios necesarios para su conexión a la tubería de PVC.

Los registros irán instalados en una caja con tapa plástica en el muro. Las dimensiones serán las que permitan accionar el registro con facilidad.

Con el fin de permitir el fácil acceso al registro de entrada, se construirá una caja en concreto impermeabilizado, con marco y tapa metálica. Su pago se efectuará por unidad.

#### **11.1.2 Red de suministro**

Se entiende por red de suministro la tubería de distribución principal tipo PVC presión de PAV CO u otra de iguales o mejores características, desde la salida del tanque si hubiese y a lo largo de la edificación, de acuerdo con los planos hidráulicos correspondientes. Incluye accesorios de instalación (codos, uniones, reducciones, tees de derivación, etc) y materiales necesarios. Su pago se efectuará por metro lineal.

Instalación Tubería PVC

El fabricante hace las siguientes recomendaciones:

- a. Corte el tubo con una segueta; asegúrese que el corte esté a escuadra usando una caja de guía.
- b. Quite las rebabas y las marcas de la segueta (use lima, o papel de lija).
- c. Limpie bien las superficies que se van a conectar tanto del tubo como del accesorio con un trapo limpio humedecido en el limpiador.
- d. Aplique generosamente soldadura líquida al exterior del extremo del tubo

- por lo menos en un largo igual a la campana del accesorio.
- e. Aplique una capa delgada de soldadura en el interior de la campana del accesorio.
  - f. Una el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y de le un cuarto de vuelta para distribuir la soldadura. Mantenga firmemente la unión por 30 segundos.

## **11.2 INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA**

### **11.2.1 Excavación**

Idem 10.1.1

### **11.2.2 Relleno**

Idem 10.1.2

### **11.2.3 Acometida Instalación Hidráulica**

La red hidráulica instalar será tubería y accesorios PVC RDE 21 y 13.5 Tipo 1, Grado 1 presión de trabajo a 23 grados centígrados, 200 PSI y marca PAVCO u otra de iguales o mejores características, de primera calidad, libre de abolladuras o golpes. Debe incluir los accesorios y/o materiales necesarios para su instalación, así como un registro de corte del diámetro indicado en los planos. Su pago se efectuará por metro lineal.

### **11.2.4 Prueba Hidráulica**

Después de terminada la instalación espere hasta el día siguiente para llenar el sistema de agua. Antes de conectarla se deben efectuar las siguientes pruebas:

- a. Purgue la línea abriendo los registros hasta que salga todo el aire. Luego ciérrelos y busque posibles escapes.
- b. Cierre la entrada del agua principal y conecte la bomba al sistema. La bomba debe tener un manómetro de 0 a 200 PSI, cheque y un registro de cierre. Bombee agua hasta 150 PSI.
- c. Cierre el registro por una hora.

Si el manómetro sigue indicando 150 PSI no hay escapes, pero si la presión baja, revise todos los registros. Si están bien revise las uniones buscando escapes. Corríjalos y espere una hora. Pruebe de nuevo el sistema a 150 PSI y verifique que no existan más escapes. Su pago se efectuará por unidad.

## **12. INSTALACIONES ELECTRICAS**

### **Generalidades**

#### **Especificaciones técnicas**

Todas las especificaciones técnicas suministradas se complementan con lo indicado en los planos, diagramas y detalles entregados; en caso de presentarse contradicción entre la información aquí especificada y los demás documentos que hacen parte del pliego de condiciones, el oferente deberá solicitar con cinco (5) días hábiles previos al cierre de la licitación o solicitud de oferta, las aclaraciones por escrito a la Dirección de Instalaciones Aéreas oficina 407 del Comando Fuerza Aérea, Ministerio de Defensa CAN Bogotá D.C.

Cualquier cambio en las especificaciones que proponga el contratista, deberá ser aprobado por la Fuerza Aérea - Dirección de Instalaciones Aéreas, en forma escrita, previo concepto del Supervisor - Interventor. Cualquier omisión en las presentes especificaciones, no exime de responsabilidad al Contratista, ni podrá tomarse como base para futuras reclamaciones.

La forma de pago será de acuerdo a las cantidades de obra ejecutadas totalmente y recibidas a satisfacción por el Interventor - Supervisor, su medición será de acuerdo a las Unidades especificadas para cada ítem o Capítulo en el cuadro de Cantidades de Obra, anexas al Pliego.

#### **Varios**

Una vez terminados los trabajos y antes de efectuar el acta de recibo final de obra el contratista deberá entregar los planos récord y diagramas definitivos de las instalaciones efectuadas.

La propuesta deberá incluir la totalidad del valor de la obra y no se reconocerá al proponente que resulte favorecido costos omitidos.

Cualquier modificación en los diseños y especificaciones y aumento de cantidades de obra deberá llevar el visto bueno del Interventor y supervisor de obra y la autorización de la Jefatura de Apoyo Logístico - Dirección de Instalaciones Aéreas.

El contratista debe prever todas las medidas de seguridad necesarias tanto para el personal de obreros comprometidos en la construcción, como para los transeúntes del sector. Deberá colocar elementos tales como: cintas de prevención, avisos de seguridad, etc. Cualquier accidente que esté comprometido con la construcción de la obra será responsabilidad del Contratista. El contratista debe entregar la lista de todo el personal con su respectivo número de cédula. La FAC se reserva el derecho de permitir el ingreso de personal que por razones de seguridad sea necesario, caso en el cual se debe reemplazar este personal sin costo alguno, y no se puede utilizar como excusa para atrasos en el cronograma de obra.

Cualquier gasto de ensayos y pruebas de campo y laboratorio, licencias, permisos, multas u otro que se genere una vez contratada la ejecución de la obra, correrán por cuenta del Contratista.

## Medidas y forma de pago

Se refiere a la unidad de medida que se utilizará para cuantificar y pagar las obras ejecutadas de acuerdo con los ítem del listado de cantidades de obra y presupuesto así:

Metro lineal	ML
Unidad	UN
Metro cuadrado	M2
Metro cúbico	M3
Juego	JGO

Toda forma y medida de pago en cada ítem incluye el suministro de la totalidad de materiales, desperdicios, transporte, mano de obra, equipo y herramientas necesarias para una correcta ejecución, instalación, acabado, pruebas y puesta en servicio de la obra descrita en el ítem. No se efectuará pago parcial o fraccionado de la unidad de medida en cada ítem.

La interventoría autorizará los entibados cuando a su juicio sean indispensables para ejecutar las excavaciones, señalando claramente por acta las abscisas y profundidades entre las cuales aprueba entibar la zanja. Cuando la interventoría considere que el trabajo puede avanzar satisfactoriamente sin necesidad de hacer entibados, o éstos puedan reemplazarse por otras precauciones y medidas que deben efectuarse por cuenta del contratista, como un eficiente control de aguas, negará su autorización.

En cualquier caso, inclusive cuando la interventoría haya negado su autorización para entibar, el contratista será el único responsable por cualquier daño o perjuicio que se produzca con motivo de los trabajos, sin a juicio de la interventoría hubiera podido prevenirlos o evitarlos en alguna forma (inclusive entibando por su cuenta); de manera que la no autorización para entibar, no releva al contratista de las responsabilidades que sobrevengan por efecto de derrumbes, deslizamientos, ni será motivo para que deje de hacer, por su cuenta, los entibados que considere indispensables.

Objeto:

Estas especificaciones, planos, y normas mencionadas cubren las condiciones técnicas particulares para la construcción, suministro, instalación y puesta en servicio (SIPS) de un sistema eléctrico compuesto por las acometidas en baja tensión, redes internas eléctrica de la edificación referida.

Toda especificación suministrada en esta sección es complementaria con lo indicado en los planos, diagramas y detalles entregados; La instalación eléctrica contará con acometidas en baja tensión principales y secundarias, del tipo convencional trifásico, 60 Hz, 127/220 Vac 60 Hz.

Alcance del trabajo:

Particularmente la obra comprende los siguientes tópicos:

- Suministro de materiales, excavación, relleno, compactación, y tendido de ductería, construcción de cajas de inspección para red de baja tensión subterránea.
- Suministro instalación y puesta en servicio de las acometidas eléctrica de baja tensión.
- Suministro y puesta en funcionamiento de tableros de distribución y protección, con sus interruptores termomagnéticos y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento de acuerdo con diagramas y cuadros relacionados tanto en especificaciones como en anexos y planos.
- Suministro instalación y puesta en servicio (SIPS) de salidas de alumbrado, fuerza y/o equipos especiales.

Normas, planos y documentos:

Para la ejecución de los trabajos el contratista se ceñirá a los siguientes documentos como complemento a la información de estas especificaciones:

- Estas especificaciones particulares, las cuales no constituyen un manual de construcción.
- Copias heliográficas de planos y diagramas, que como prioridad muestran el trazado de los alimentadores en media y/o baja tensión, disposición de tableros, salidas eléctricas y equipos, diagramas unifilares etc.
- Los planos se han elaborado de acuerdo con la norma ICONTEC y muestran las trayectorias reales de colocación de la tubería. El contratista hará los cambios menores que considere necesarios para colocar la tubería de tal forma que se acomode a la estructura.  
El contratista deberá mantener permanentemente en la obra un juego de planos eléctricos que los utilizará exclusivamente para consignar en ellos toda reforma que se presente bien sea por cambios arquitectónicos o por pequeñas reformas que se presentan en la ruta de las tuberías para acomodarse a la estructura y/o a la arquitectura. Al final de la obra, suministrará planos actualizados de la misma.
- Normas vigentes establecidas por el Instituto Colombiano de Normas Técnicas ICONTEC, para la construcción y fabricación de materiales y equipos. En caso de existir vacíos en lo referente a aspectos particulares en las Normas locales, se procederá a consultar normas internacionalmente estandarizadas y/o reconocidas (NEMA, NEC).
- Norma para los métodos constructivos del sistema eléctrico según lo dispuesto en la última actualización de ICONTEC No. 2050 con énfasis en lo establecido en la sección 680 Piscinas, fuentes, e instalaciones similares.
- Reglamento técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE.

Previsiones en las Redes Existentes.

El Contratista tomará todos los cuidados para que no se presenten daños ni interrupciones al servicio prestado a los usuarios existentes, por intervenir los circuitos disponibles para conectar los sistemas de distribución de media y/o baja tensión, alumbrado público, señal de televisión y telefonía.

En los puntos obligados en que se requiera hacer cortes o desconexiones de circuitos y se prevea suspensiones de servicio, el Contratista fijará las fechas en que se realizará dichas maniobras, y dará aviso por escrito con diez (10) días calendario de anticipación, con el objeto de avisar a los usuarios la fecha y tiempo en que se suspenderá el servicio.

Requisitos técnicos:

Todo el personal de contratistas, quedará obligado a observar las normas de seguridad en el trabajo que señale la Fuerza Aérea y la Interventoría y disponer de la dotación requerida para prevenir la ocurrencia de accidentes en el curso de las obras.

Identificación, marcación y amarres.

En todos los tableros, strip, cajas distribuidoras / o de paso y elementos instalados, se deberán identificar cada uno de los aparatos instalados, borneras y terminales de conductores, etc. dentro del mismo, con las respectivas instrucciones para el manejo y operación con el fin de que el operador de la red identifique los parámetros señalados por cada elemento, en cada circuito o red.

Dentro de los diferentes tableros, cofres, strips, cajas distribuidoras, etc. donde se instalen o conecten varios conductores, se deberán agrupar por circuitos o alimentadores parciales, amarrándolos con correas plásticas e identificándolos de acuerdo a planos, colocándolos ordenadamente con trayectoria paralela a los perfiles del tablero o caja respectiva..

El Contratista deberá entregar al terminar totalmente la obra los planos y diagramas finales con las modificaciones hechas en obra.

Pruebas

A cada instalación una vez terminada se realizarán las siguientes pruebas, supervisadas por la interventoría, y se entregarán los catálogos con las especificaciones técnicas de los equipos y/o elementos.

- a. Medida de la resistencia entre fases y tierra en cada uno de los circuitos.
- b. Comprobación de la carga.
- c. Medida de la resistencia del electrodo a tierra.
- d. Medida y balance de carga entre fases.
- e. Medida de regulación (vacío y plena carga).
- f. Verificación funcionamiento y distribución de circuitos según el diagrama unifilar y cuadro de cargas.
- g. Verificación funcionamiento y calidad de las protecciones.
- h. Verificación de la identificación de borneras, regletas y bornes de conductores instalados en los diferentes sistemas.

## **Características Generales de los Materiales**

Las condiciones ambientales que debe soportar todos los materiales y equipos son:

Altura de operación:	300 metros sobre el nivel del mar.
Humedad relativa:	100 %
Temperatura mínima:	0 grados centígrados
Temperatura máxima:	40 grados centígrados
Temperatura promedio:	25 grados centígrados.

Todos los materiales y equipos utilizados deben cumplir las normas de construcción y funcionamiento emitidas por el ICONTEC, asimismo la fabricación de elementos que se utilicen en la obra, deberán contar con la homologación de la EEB - CODENSA o similar Regional. Se deberá informar al interventor con suficiente anticipación acerca de la disponibilidad de los materiales para su inspección y aprobación antes de su instalación.

Los materiales y elementos utilizados en la obra deberán ser nuevos y de la mejor calidad, resistente a la corrosión, a la temperatura y a los demás agentes atmosféricos tales como: polvo, lluvia, humedad y elementos básicos ácidos. El desmontaje y montaje de estos en general deberá ser en lo posible sin necesidad de herramientas especiales, fácil reemplazo y libres de defectos e imperfecciones.

Todos los elementos que presenten la misma función deben ser idénticos en diseño y manufactura, de tal forma que pueden ser intercambiables sin necesidad de ninguna adaptación.

El Contratista debe suministrar, muestras de los materiales y elementos que pretende instalar en la obra cuando el interventor lo solicite, para someterlas a su aprobación. La Fuerza Aérea puede rechazar los materiales o elementos si no los encuentra de acuerdo con lo establecido en las normas y especificaciones, o su decoración, color, etc. no armoniza con la obra. En tal caso, el Contratista debe reemplazar el material o elementos rechazados, sin costo adicional para la FAC y dentro de los plazos fijados en el contrato.

El contratista debe planear y estudiar todos los suministros, para que los materiales se encuentren en el sitio de las obras en el momento necesario. La responsabilidad por el suministro oportuno de los materiales es del Contratista y por consiguiente este no puede solicitar ampliación del plazo, ni justificar y alegar demoras en la fecha de la entrega de la obra por causa del suministro deficiente o inoportuno de los materiales.

El Contratista es responsable del cuidado y buen manejo de los materiales para lo cual debe mantener al día una lista de existencias, la cual será revisada periódicamente por el interventor y en la cual se relacionarán las cantidades de materiales recibidos, utilizados y disponibles.

El contratista debe mantener el material que se le entregue, clasificado con orden y aseo, según el caso, en patios o bodegas adecuados para tal efecto y aprobados por la interventoría.

El transporte hasta el sitio de la obra de todos los materiales suministrados por el Contratista así como los equipos de construcción, es a costa y bajo la responsabilidad del Contratista.

Son por cuenta y riesgo exclusivo total del Contratista, todos los daños, deterioros, pérdida total o parcial de los elementos, materiales, equipos y repuestos; en caso de daño deterioro o pérdida, el contratista debe reparar o reemplazar el elemento dañado, a su cargo y a entera satisfacción de la FAC.

El proponente deberá adjuntar con la propuesta los catálogos del fabricante correspondiente a todos los materiales y equipos ofrecidos, con las curvas y especificaciones técnicas de operación, así como pruebas de protocolo y laboratorio, los cuales deben incluir diagramas, características técnicas garantizadas, especificaciones de referencia, modelo, año de construcción, características para instalación y mantenimiento.

Todos los materiales y equipos a suministrar por el contratista deben tener la información, técnica precisando las normas ICONTEC o en su defecto las normas internacionales que cumple sus características de construcción y funcionamiento.

## **12.1 INSTALACIONES ELECTRICAS INTERNAS**

### **12.1.1 Obras Preliminares**

#### **12.1.1.1 Excavaciones:**

Previamente al iniciar cualquier trabajo de excavación el operario del equipo deberá verificar la posible existencia de ductería empotrada de instalaciones subterráneas eléctricas, telefónicas, de televisión, gas, acueducto, alcantarillado, aguas lluvias, etc., existentes en la zona de trabajo, con el fin de tomar todas las precauciones para evitar los daños respectivos.

La demolición deberá efectuarse con las herramientas adecuadas para evitar perforaciones de placas o muros en lugares diferentes a los requeridos para el proyecto; adicionalmente se deberá evitar las altas vibraciones que puedan afectar la construcción aledaña.

#### **Excavación en zona dura y/o terreno natural.**

Las excavaciones podrán efectuarse de manera manual y debe incluir los costos de retiro de sobrantes de excavación fuera del lugar de ubicación del proyecto. La profundidad y dimensión de las excavaciones estará dada por las características del tipo de canalización, esto es subterráneas para media y/o baja tensión, número y diámetro de ductos a instalar. Se realizará de acuerdo a los sitios necesarios según el proyecto y de conformidad con las dimensiones

de los planos de detalles. El fondo de las excavaciones debe quedar totalmente limpio. El Contratista debe ejecutar a sus expensas todas las obras provisionales y trabajos que sean necesarios para desaguar y proteger contra inundaciones, la zona de construcción y todas aquellas obras que el Interventor le ordene. Su unidad de medida será el M3.

Para las excavaciones y rellenos zonas verde, calzada peatonal y vehicular se considerará lo establecido en las Normas EEB CS 207, CS208, CS 209 o similar CODENSA o electrificadora Regional.

Cuando se haga referencia excavaciones para tubería enterrada se entiende incluido dentro del valor de ductería, los ítems de excavación, relleno apisonado ya sea en arenilla, en recebo o material seleccionado (según se solicite), y terminado en empedradización, en concreto o asfaltado, según sea en zona verde, zona peatonal o zona vehicular.

## **12.1.2 Bases pedestales y cajas de inspección**

### **12.1.2.1 Cajas de inspección**

Las cajas de inspección cumplirán con lo establecido en las normas EEB CS 274, 275, 276, o similar CODENSA o electrificadora regional. Las tapas de las cámaras deben presentar un acabado en lo posible igual a la calzada o andén en que fueron construidas. Para lo anterior las tapas deberán quedar por debajo de la rasante del nivel del piso o pavimento, previendo que cuando se aplique a la tapa el acabado similar al piso existente, ésta quede al mismo nivel de la rasante del piso respectivo.

Todas las cajas deberán tener su respectivo drenaje mínimo de 20xcmx20cmx10cm, y en la tapa dos manijas en varilla de 3/4 para fácil inspección.

Se debe contemplar en el valor unitario la ejecución de todos los trabajos relacionados con la construcción, replanteo, excavaciones, demoliciones, rellenos y demás obras para la puesta en servicio de cada caja.

12.1.2.2 Las cajas de alumbrado público serán de medidas 40cmx40cmx40cm y tapa con terminado similar al piso peatonal del borde exterior de la piscina terminadas al mismo nivel de dicho piso.

### **12.1.3 Ductos para redes exteriores**

#### **17.1.3.1 al 17.1.3.2**

Se utilizará tubería conduit Normas ICONTEC 979 de características similares a las fabricadas por PAVCO S.A. para todos los circuitos de alumbrado, tomacorrientes, comunicaciones, acometidas, etc.

Estas tuberías serán de los diámetros mostrados en los planos; prioritariamente el mínimo diámetro de ductería a utilizar en la instalación eléctrica internas será de Ø 3/4", igual para redes internas de telefonía, voz y datos, parlante, y televisión, será de Ø3/4 "; para las acometidas subterráneas será de Ø 2 " PVC-DB a menos que se especifique lo contrario.

Un tramo de la tubería entre salida, salida y accesorio, o accesorio y accesorio no tendrá más curvas que el equivalente a cuatro ángulos rectos (360 grados) para distancias de hasta 12 metros.

Estas curvas podrán ser hechas en la obra siempre y cuando el diámetro interior de cada tubo no sea apreciablemente reducido. Las curvas que se ejecuten en la obra serán hechas de tal forma que el radio mínimo de la curva corresponda mínimo a seis veces el diámetro nominal del tubo que se está figurando .

Para el manejo de tubería PVC en la obra deberán seguirse cuidadosamente los catálogos de instrucciones del fabricante usando las herramientas y equipos señalados por él.

Toda la tubería que llegue a los tableros y a las cajas de salida, debe llegar en forma perpendicular y en ningún caso llegará en forma diagonal, esta será prolongada exactamente lo necesario para instalar los elementos de fijación .

La tubería PVC se fijará a las cajas por medio de adaptadores terminales con contratuerca de tal forma que garanticen una buena fijación mecánica, no se aceptará la deformación del extremo del ducto, para simular la boquilla terminal.

Deberá cumplir con las siguientes normas ICONTEC: 1630, 1125, 979, 369, 470 y la NEMA TC-6.

Las tuberías de PVC en las instalaciones eléctricas llevarán un conductor de tierra desnudo o aislado del calibre determinado en las notas del plano, el cual debe quedar firmemente unido a todas las cajas, tableros y aparatos, para lo cual se utilizará tornillo o borne de compresión. La línea a tierra deberá ser continua a lo largo de toda la tubería.

En el valor de metro lineal de tubería conduit empotrada, autosoportada o enterrada, se deben incluir las incidencias por codos, adaptadores, soportes, uniones, boquillas o campanas terminales, soldadura, limpiador, demás accesorios pvc, instalación, transporte, etc.

Para el recibo final de ductería enterrada PVC, ésta deberá permitir el paso de un mandril de 60 cms de longitud con un diámetro del 5 % menor que el diámetro interior del tubo.

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

Los ductos más profundos deben descansar uniformemente sobre los lechos nivelados, compactados y se debe tener una capa de arena del sitio con un espesor mínimo de 4 cm en el fondo de la zanja.

Las uniones de ductos dentro del tendido de la ductería debe quedar traslapadas, nunca deben quedar una sobre otra. Los espacios entre los ductos deben ser llenados con arena del sitio compactada. La arena al ser colocada entre los ductos debe ser cernida, libre de piedras.

Para mantener la separación entre ductos se debe colocar estacas o guías de madera de 4 cm de espesor (mínimo) a lado y lado de cada ducto por cada 3 m de longitud y rellenar con arena del sitio de cada una de las filas de ductos instalados horizontalmente y luego retirar las estacas.

Después de tender cada fila de ducto se rellenará la zanja con arena hasta formar una capa de 5.0 cm sobre rasante de cada fila de ductos, para evitar el contacto directo entre ellos. Para garantizar tanto su espesor como su regularidad se debe utilizar temporalmente una reglilla horizontal la cual se retirará antes de colocar la siguiente capa de ductería.

Después de haber colocado una capa de 20 cm de material de relleno sobre la primera fila de ductos (la más superficial), se debe compactar el material con "rana" o "pisón neumático" y así sucesivamente en capas de 15 cms. hasta la superficie.

El relleno de las zanjas por encima de la arena que cubre los ductos se hará en capas de materiales de la misma excavación o de materiales seleccionado y compactados según el caso. La excavación se debe entibar cuando exista la posibilidad de derrumbes si el interventor lo considera necesario. Los entibados serán retirados cuando la excavación haya sido rellena y compactada.

Al llegar a una de las cajas, los ductos deberán estar provistos de campanas (ductos de PVC). Los ductos de reserva deben taponarse a fin de mantenerlos libres de basura, tierra etc. Se deben limpiar bien las superficies que se van a conectar (tanto del tubo como del accesorio) con un trapo limpio humedecido en limpiador removedor. Se aplicará generosamente soldadura líquida, al exterior del extremo del tubo por lo menos en un largo igual a la campana del accesorio, de igual forma se aplicará una capita de soldadura líquida en el interior de la campana del accesorio. (No se deben usar brochas de nylon o fibras sintéticas).

Se unirá el tubo con el accesorio asegurándose de un buen asentamiento y se dará un cuarto (1/4) de vuelta para distribuir mejor la soldadura. Es necesario mantener firmemente la unión por 30 segundos.

La rasante de las bocas de los ductos debe hacerse a 4 cm antes de la superficie vertical de las paredes de las caras y desde el terminal de los ductos se emboquillará con cemento dándole forma de embudo. Se podrá hacer uso de la flexibilidad del tubo de PVC en casos donde por la topografía o naturaleza del terreno se requiera hacer cambios de nivel o cambios de dirección en la canalización (omisión de cámaras intermedias o de paso) ó curvas previamente calculada en función del radio y del coeficiente de fricción.

## **Ductería conduit subterránea:**

Se debe cumplir con la instalación de los ductos de los diámetros y características indicadas en el listado de cantidades de obra. Toda la ductería igual o superior a 2" será tipo PVC-DB.

Para el caso, los ductos se instalarán paralelos, separados la mínima distancia necesaria, para que no se presenten interferencias eléctricas entre las redes instaladas por cada ducto, ya que por uno se tenderá el alimentador de energía y por el otro la acometida de televisión.

El número y diámetro de los ductos será según listado de cantidades de obra y planos.

### **12.1.4 Cableado redes externas**

#### **12.1.4.1 al 12.1.4.3**

Todos los conductores utilizados para las redes eléctricas, serán en cable de cobre blando con aislamiento tipo THWN para 600 Voltios, con una temperatura de operación de 90 grados, en los diferentes calibres solicitados en el cuadro de cantidades de obra.

El mínimo calibre que se utilizará en las instalaciones eléctricas de los edificios será en conductor tipo cable No. 12 AWG THWN - CU, como conductor de fase o neutro; para la continuidad de la puesta a tierra se puede utilizará alambre No. 12 AWG-Cu Desnudo, Lo anterior siempre que no se especifique otro tipo de conductor en los planos.

Los conductores que se utilicen en las instalaciones de alumbrado, tomacorrientes, salidas de fuerza, acometidas, etc. deberán ser tipo cable de cobre rojo electrolítico 99 % de pureza, temple suave, y aislamiento termoplástico resistente a la humedad, en el cual debe tener impreso en su cubierta exterior en intervalos no mayor de dos (2) metros la marca, año de fabricación, el material del conductor, tipo de cableado, calibre en AWG, material de aislamiento (tipo THWN), voltaje de operación (para 600 voltios), y temperatura de operación (90 grados centígrados).

Todas las derivaciones o empalmes de los conductores deberán quedar dentro de las cajas de salida o de paso y en ningún caso dentro de los tubos. Entre caja y caja los conductores serán tramos continuos.

Todas las conexiones de las cajas de derivaciones correspondientes a los sistemas de alumbrado y tomacorrientes hasta el No 10 AWG se harán entorchándolos y asegurándolos con conector tipo perro; la conexión quedará con doble capa de cinta aislante tipo termoencogible. Sin excepción todas las conexiones de cables cuyos calibres sean superiores al No 10 AWG, se harán mediante bornes terminales o especiales para tal fin.

La punta de los cables que entran al tablero se dejarán de suficiente longitud (medio perímetro de la tapa del tablero respectivo) con el fin que permita una correcta derivación del mismo; en todas las cajas deben dejarse por lo menos 30 cm para las conexiones de los aparatos correspondientes.

Para la identificación de los diferentes circuitos instalados dentro de un mismo tubo o conectados al mismo tablero de cargas, se usarán los siguientes colores:

NEUTRO : blanco.

TIERRA : desnudo y calibre mínimo No 12 AWG - cobre. En los sitios donde se exija tierra aislada, su aislamiento será de color verde.

FASES : A. Amarillo.  
B. Azul.  
C. Rojo.

Cuando en el mercado no exista disponibilidad de conductores en los colores solicitados, la interventoría autorizará su identificación perimetral con una franja de dos (2) cm. de ancho en el color indelebles respectivo, aplicada en los extremos y sitios visibles del conductor.

Todas las líneas de tierra que se han dejado en las tuberías se fijarán por medio de un conector apropiado en cada conductor, al barraje de tierra del tablero (aislado del barraje de neutro).

Conductores de neutro o tierra superiores al No 8 AWG deberán quedar marcados en sus extremos y en todas las cajas de paso intermedias.

Durante el proceso de colocación de los conductores en la tubería no se permitirá la utilización de aceite o grasa mineral como lubricante.

Para la instalación de conductores dentro de la ductería se deberá revisar y secar si es el caso las tuberías donde se hubiera podido entrar agua. Igualmente este proceso se debe ejecutar únicamente cuando se garantice que no entrará agua posteriormente a la tubería o que el desarrollo de los trabajos pendientes no dañará los conductores.

En valor de metro lineal de acometida, debe incluir el numero de conductores y calibres indicados en el listado de cantidades de obra y los porcentajes de incidencia por concepto de bornes terminales, correas de amarre, marquillas para identificar y marcar cada conductor, conectores, instalación, pruebas, etc.

Las acometidas deberán cumplir con lo establecido en las siguientes normas ICONTEC: 2050,1630,1125, 979, 369, 470 y la NEMA TC-6, en cantidades y calibre de acuerdo a listado de cantidades de obra y planos.

#### **12.1.5 Caja con control de Encendido CCE**

El cofre metálico será de características similares a las descritas para el tablero de distribución. Tendrá en su interior el interruptor con protección de falla a tierra para control alumbrado subacuático operación encendido – apagado desde el exterior del cofre, de acuerdo a lo especificado en la norma 2050 sección 680 y con la capacidad para manejar el vatiaje del respectivo circuito. Tendrá también los pulsadores para encendido apagado del circuito de

alumbrado exterior operado desde el exterior del cofre. Todo el cofre tendrá grado de protección IP 65.

## 12.1.6 Tableros

### 12.1.6.1 Tablero eléctrico general:

El cofre: será independiente de la bandeja de soporte de los interruptores y barraje. Deberá estar construido en cofre de lámina de acero tipo Cold Rolled calibre USG 16, con acabado final en esmalte gris al horno, libre de bordes cortantes que puedan estropear el aislamiento de los conductores, con tratamiento químico de bonderización y fosfatado de acuerdo a la norma NEMA-4 para evitar corrosión.

Debe disponer de las perforaciones (knock-outs) para acople de ductos de diámetro  $\frac{1}{2}$ ",  $\frac{3}{4}$ ", 1", 1  $\frac{1}{2}$ ", 2", 2  $\frac{1}{2}$ " , y 4" hasta para dieciséis (16) salidas, con posibilidad de conectar los diferentes diámetros, sólo con retirar la lámina correspondiente.

Las dimensiones del cofre deben ser, apropiadas para conectar los circuitos indicados en el diagrama unifilar con sus respectivos interruptores termomagnéticos, un circuito alimentador trifásico con su totalizador (Interruptor termomagnético) general.

La tapa del tablero debe ser atornillable con las perforaciones (knock-outs) tipo ventana para acceso a la operación de los interruptores que se instalen dependiendo de la necesidad y su respectivo tarjetero de identificación. Así mismo, el tablero deberá tener sobretapa con bisagra y chapa metálica para llave bristol triangular, a fin de limitar el acceso al control de los interruptores solo al personal calificado.

Las características eléctricas que deberá cumplir el tablero será:

Voltaje nominal:	Voltios
Voltaje de aislamiento:	2000 Voltios
Corriente nominal:	Mínimo 225A.
Número de fases:	Tres
Barraje aislado de neutro para	200 amperios
Barraje aislado de puesta a tierra	para 200 amperios
Barraje trifásico	aislado tipo bandeja pintado
Perforaciones para derivación de circuitos según diagrama unifilar.	
Frecuencia:	60 Hz
Corriente de corto circuito:	10000A

El tablero debe tener la placa característica firmemente adosada a su estructura, en donde indique las características técnicas mencionadas anteriormente, la marca fabricante, modelo, fecha de fabricación.

El barraje: El tablero debe contener su barraje en cobre para sistema de tres fases neutro y puesta a tierra, con el barraje de neutro debe ser aislado del

barraje de puesta a tierra y éste último de la estructura o material componente de del tablero.

Los barrajes de neutro y tierra deben ser aislados conductivamente y deben disponer mínimo de doce (12) bornes de compresión, cada uno para conectar conductores de calibre AWG No. 10 en cada borne.

Interruptores automáticos termomagnéticos: Se instalaran los indicados en el diagrama unifilar del tablero general tipo enchufable. Capacidad de ruptura 10 KA a 240 Voltios, en bandeja debidamente aislada independiente.

El totalizador el cual también debe ser del tipo industrial atornillable, en caja premoldeada plástica, con bornes tipo presión, provisto de elementos termomagnéticos que permitan una característica de tiempo inverso y disparo instantáneo, debe tener una capacidad de ruptura (Icu) mínimo de 10 KA. operando a 220 Voltios/ corriente nominal según unifilar..

Los dos tipos de interruptor tendrán una placa característica con los siguientes datos:

Marca de fabricante.

Tensión nominal de operación.

Corriente nominal.

Capacidad de interrupción de corriente de corto circuito.

Denominación del tipo o número de serie.

Tensión de aislamiento.

Norma técnica aplicable.

Todos los ductos que conecta llegarán perpendiculares a los laterales del tablero y se acoplarán con su boquilla terminal sin excepción.

Para el sistema de cableado se identificará además de los bornes del tablero, cada uno de los conductores de circuitos (fases y neutros y tierras respectivas) con cinta para identificación de conductores (marquillas ) existente en el mercado.

Todos los conductores deberán poseer su respectivo borne terminal para su adecuada conexión con la bornera respectiva.

Todos los conductores quedarán firmemente presionados en la bornera respectiva, si por causas de exceso de presión o deficiencia en las roscas de las barreras respectivas, no se logra sujetar el conductor, es necesario cambiar la bornera respectiva, ya sea cambiando el interruptor o el barraje del tablero.

Antes de hacer cualquier tipo de trabajo sobre el tablero y sobre las acometidas, es necesario verificar el estado físico y de aislamiento de cada componente.

Los tableros se derivarán y alambrarán siguiendo exactamente la numeración de los circuitos dados en los planos para garantizar el equilibrio de las fases, identificando los conductores para cada circuito.

La derivación del tablero se debe ejecutar en forma ordenada y los conductores se doblarán en escuadra, eliminando los dobleces, de tal forma que quede clara la trayectoria de todos los conductores y posteriormente se pueda realizar, arreglar o cambiar cualquiera de las conexiones de uno de los automáticos sin interferir el resto de las conexiones; todo el cableado será agrupado por medio de correas plásticas las cuales se instalarán en los puntos de derivación del grupo de cable (cableado formateado o amarrado).

Todos los tableros deben tener puerta, llave, barrajes independientes, totalizador señalización y deberán estar debidamente marcados.

Una vez que se ha terminado la derivación del tablero se deben revisar la totalidad de las conexiones, se apretarán los bornes de entrada, tornillos de derivación de cada uno de los automáticos, tornillos de neutros y conexión de línea a tierra, igualmente se amarrará los cables con correas plásticas y abrazaderas por las aristas del tablero. Deberán quedar perfectamente nivelados y a ras de la pared .

Se instalará empotrado a una altura de 1.8 m sobre nivel de piso terminado.

#### **12.1.6.2 Tablero de Bombas**

Adicional a las especificaciones anteriores, deberá incluir los módulos y/o mandos y control, sistema de protecciones (totalizador, térmico, sobrecarga y cortocircuito), y señalización, medida, enclavamiento eléctrico y mecánico y programación A TODO COSTO.

#### **12.1.6.3 COFRE ALUMBRADO EXTERIOR**

Cofre con sistemas de control de alumbrado subacuático y exterior

Comprende dos sistemas de control independientes, el primero para el alumbrado subacuático, que Incluye cableado, contactores con capacidad para cuatro circuitos de 1000 vatios a 127 voltios cada uno , elementos de protección y control y visualización (opción automático y manual), borneras de llegada de señales desde los pulsadores, y demás accesorios para la correcta operación del sistema.

El segundo corresponde al sistema de alumbrado exterior, que Incluye fotocelda instalada en el exterior del edificio, temporizador análogo, cableados necesario interno y externo, fotocelda, contactor con capacidad para los circuitos de alumbrado exterior 2600 vatios a 220 voltios, distribuidos en cuatro circuitos bifásicos, elementos de protección y control y visualización (opción automático y manual), y demás accesorios para la correcta operación del sistema. El control de alumbrado con fotocelda deberá tener las siguientes características eléctricas: 1.000 vatios, 60 Hz 100 a 140 voltios. La caja donde se encuentre el contactor deberá tener un receptáculo para acoplar la respectiva fotocelda. Los contactores deberán ser de tres polos y 40 amperios. Tipo AC3.

Además del contactor, la caja deberá contener un sistema de protección con interruptores termomagnéticos de fácil extracción y recambiables. Los contactores, las cajas, los interruptores y las fotoceldas, deberán cumplir con todos los requisitos especificados en las correspondientes normas IEEE o NEMA. El sistema de control con fotocelda deberá permitir su accionamiento automático o manual.

### **12.1.7 Instalaciones interiores**

#### **Cajas para salidas:**

Las cajas serán fabricadas en lamina Coll Rolled calibre mínimo No. 20 y llevarán una capa de galvanizado electrolítico.

Cajas galvanizadas de 2" x 4" (Ref. 5800) para todas las salidas de tomas monofásicas dobles, interruptores sencillos, salidas especiales donde se interconecten máximo dos ductos de Ø 3/4" , etc.

Cajas galvanizadas de 4" x 4" (Ref. 2400) para todos los interruptores, tomacorrientes y salidas especiales que no estén incluidos en el caso anterior y se proveerán del correspondiente suplemento.

Cajas galvanizadas octagonales de 4" para todas las salidas de lámparas, bien sea en el techo o aplique en el muro.

Cajas galvanizadas de 4" x 4" de doble fondo, para todas las tomacorrientes y salidas especiales bifásicas y trifásicas que no estén incluidos en los casos anteriores y se proveerán del correspondiente suplemento.

Las alturas a las que se deben dejar estas cajas para los diferentes aparatos serán 1.3 metros para interruptor, 0.3 mts para tomacorriente. En todas las cajas se fijará la línea a tierra por medio de un tornillo.

Todas las tapas de las cajas, así como de aparatos que se instalen deberán ser niveladas y a ras con las paredes donde se instalen salidas eléctricas para tomacorrientes, interruptores, alumbrado, especiales, de teléfono y televisión, etc.:

Tanto los tomacorrientes (sean monofásicos, bifásicos o trifásicos), salidas de alumbrado, interruptores, ventiladores, aparatos para salidas especiales etc.) y controles de alumbrado serán de la línea LUMINEX, o de características técnicas iguales o superiores, o similar en el mercado y de precio equivalente, del tipo de incrustar, de primera calidad, decorativas y guardarán homogeneidad en sus colores y acabados.

Para las salidas eléctricas, se debe incluir en cada APU, además del costo del aparato respectivo (tomacorriente, lámpara, plafón, interruptor, equipo, etc.) la incidencia en el valor unitario de los materiales necesarios de cableado, puesta a tierra, ductería, cajas galvanizadas, codos, uniones, boquillas,

tuercas, contratueras, suplementos, conectores, bornas, marquillas, correas, empalmes, limpiador, etc.

Los elementos decorativos serán seleccionados por la interventoría de acuerdo con el arquitecto proyectista y el costo de mercado de los elementos contemplados.

#### **12.1.7.1 Salida de alumbrado con lámpara de sodio 70W/208V**

En lo referente a la salida de alumbrado exterior en poste Ø2"x3m, esta contará con bombilla de vapor de sodio a alta presión de lámpara tipo DJK o similar 70 W/220V, decorativa, incluye fotocelda, incluye cableado desde TG, todas a 60 Hz; con todos sus accesorios de montaje.

El pedestal para la lámpara será en concreto 2500 psi tipo trapezoidal de 20cm cara superior, 25cm cara inferior y 20 cm de altura.

#### **12.1.7.2 Salida de alumbrado con lámpara de mercurio 125W/208V /208V**

En lo referente a la salida de alumbrado exterior en poste metálico Ø2"x3M contará con lámpara y bombilla de vapor de sodio a alta presión de lámpara tipo DJK o similar Mercurio 125 W/220V, decorativa, Incluye lámpara y bombilla tipo DJK o similar decorativa.

Su forma exterior deberá tener un diseño tal que evite la retención del agua. La posición de la bombilla deberá ser vertical. Los materiales y elementos utilizados en la construcción de las luminarias estarán dispuestos de tal manera, que no haya riesgo de cortocircuitos accidentales. La luminaria será de tipo decorativo, será simétrica con un índice de protección según norma ICONTEC 2050 IP54, por lo cual el interior de la luminaria está protegido contra el polvo, igualmente contra el chorro de agua dirigido desde cualquier dirección por medio de una manguera a presión. El Difusor será en acrílico prismático de alta transmitancia y de excelentes características térmicas y mecánicas.

El sistemas eléctrico estará compuesto por Balastos tipo autorregulado (voltaje constante), arrancador eléctrico externo, condensador y bombilla de sodio a alta presión sin arrancador interno.

Todos los elementos tendrán marca de fabricante y sus características eléctricas muy bien definidas y legibles, el interventor FAC podrá exigir pruebas técnicas, muestreos y el costo estará a cargo del contratista dependiendo de los resultados, podrá rechazar todo el lote a suministrar. Cada luminaria de sodio deberá traer en su interior diagrama de conexiones internas del balasto, condensador, arrancador y portalámparas para su fácil instalación y mantenimiento. El fabricante deberá suministrar catálogos del material ofrecido.

Los materiales y elementos utilizados en la construcción de las luminarias deberán ser nuevos y de la mejor calidad, resistente a la corrosión, a la temperatura y a los demás agentes atmosféricos tales como: polvo, lluvia, humedad y elementos básicos ácidos.

Todos los elementos que contengan hierro tales como tornillería y herrajes, deberán estar protegidos con baño en caliente de Zinc. No se aceptarán pintadas o barnizadas. Además, deberá considerarse que la naturaleza de los elementos metálicos que entren en contacto no formen una pila galvánica.

Los conductores de conexión interna y externa hasta red de alumbrado exterior (incluidos en costos de la salida) deberán tener aislamiento conveniente para soportar 600 voltios y las altas temperaturas internas alcanzadas en las luminarias. (Conductor siliconado).

Las borneras deberán ser de material aislante, fuerte y resistente, diseñadas para soportar igualmente 600 voltios y las temperaturas internas alcanzadas en las luminarias. El cuerpo de la luminaria debe ser fabricado de aluminio fundido, libre de porosidades y asperezas con un espesor no inferior a 3mm en su zona más delgada, las demás piezas fundidas que forman parte de las luminarias, deberán estar libres de porosidades y asperezas y tener un acabado pulido y uniforme. Con pintura horneable a prueba de intemperie. El índice de protección debe ser IP55.

El desmontaje y montaje de la luminaria deberá ser posible sin necesidad de herramientas especiales.

La forma de cápsula deberá permitir fácil inspección, limpieza y mantenimiento. Todos los accesorios principales, los conductores, borneras, etc. Deberán ser accesibles en forma tal que puedan reemplazarse y probarse sin necesidad de desmontar totalmente la luminaria. Se incluye por luminaria el poste y base en concreto para montaje sencillo en tubo metálico tipo pesado galvanizado de un diámetro de dos pulgadas (2").

La altura de la luminaria en las zonas peatonales será de 3.0 metros para luminarias de 125 W desde el piso hasta la base del difusor de la luminaria. En la base del tubo para el poste se soldará platina galvanizada de un espesor de 1/4" la cual deberá tener orificios para anclarla al pedestal construido.

Los postes metálicos en acero galvanizado extraresistente deben hincarse sin inclinaciones en ninguna dirección y deben asegurarse contra cualquier desplazamiento o movimiento lateral, mediante el uso de guías u otro sistema aceptado por el Interventor. Cuando a juicio del interventor un poste haya sido hincado deficientemente, bien sea porque se haya dañado o colocado en posición incorrecta, el contratista debe reemplazarlo o ajustar su posición de acuerdo con las instrucciones de Interventoría.

El pedestal para la lámpara será en concreto 2500 psi tipo trapezoidal de 20cm cara superior, 25cm cara inferior y 20 cm de altura.

El costo adicional ocasionado por dicho trabajo es por cuenta del contratista. Una vez hincado el poste, este se deberá orientar hasta su colocación correcta de acuerdo con los huecos existentes en el, para fijar posteriormente las luminarias. o sobreponer.

### **12.1.7.3 Salida de alumbrado incandescente con lámpara de aplique/techo:**

Donde figure lámpara con bombilla incandescente, esta será de 100w/120v, 60 Hz, plafón de loza.

Las salidas para alumbrado incandescente que se localicen en las paredes, se instalarán a una altura de dos metros del nivel de piso terminado.

### **12.1.7.4 Salida con interruptor sencillo:**

Los interruptores de un control (sencillo) serán del tipo decorativo, con luz piloto para señalar posición de apagado, apropiados para instalaciones de corriente alterna, con capacidad de 10A/150 V, de contacto mantenido y dos posiciones (ON/OFF), con suficiente capacidad de diseño de fábrica para manejar el vatiaje que tengan las luminarias controladas por él.

Deberán tener terminales apropiados para recibir alambre de cobre No 12 o 10 AWG, con herrajes, tornillos y placa anterior.

Los interruptores se instalarán verticalmente (lado de mayor longitud paralelo a la vertical) y su posición de encendido (ON), debe quedar en la parte superior. Cuando por condiciones especiales se instale horizontalmente, su posición de encendiendo debe quedar hacia la derecha.

### **12.1.7.5 Salida con tomacorriente doble Monofásica:**

Los tomacorrientes dobles monofásicas de uso general serán dobles, tipo tripolar, polo plano, polo a tierra aislado del neutro, con una capacidad de 15 amperios, 120 voltios, BIL 600V, con terminales de tornillo apropiados para recibir cables hasta No.10 AWG, con herrajes, tornillos y placas y se colocarán siempre en posición horizontal.

Los tomacorrientes especiales deberán tener capacidad para manejar el vatiaje del circuito respectivo según diagrama unifilar.

Los tomacorrientes dobles monofásicos ubicados cerca a los lavamanos de los baños tipo GFCI se instalarán a 1m sobre nivel de piso terminado. Para los tomacorrientes restante generales se instalarán a una altura de 0.3M. del mismo nivel de piso terminado.

### **12.1.7.6 Salida con tomacorriente doble monofásico con PT tipo GFCI/IP54.**

Especificación similar al ítem anterior y con grado de protección IP 54 para exterior en áreas húmedas, instaladas en los pedestales de concreto según plano.

### **12.1.7.7 Salida con lámpara subacuática**

Con lámpara sumergible 500W/120V tipo nicho húmedo, incluye cableado desde TG, todas a 60 Hz; con todos sus accesorios de montaje.

Dentro del costo de la instalación de estas lámparas se debe incluir las cajas de bronce para la conexión eléctrica.

### **12.1.8 Puestas a tierra tableros:**

La puesta a tierra del sistema eléctrico o tableros será realizada mediante varillas Cooper Weld de 5/8" x 2.4 mts, interconectadas con los tableros en cable de cobre desnudo AWG 4- Cu con soldadura cadd-weld, en cantidad y disposición tal que la resistencia de puesta a tierra sea menor o igual a 5 ohmios, con su respectivo mejoramiento mediante materiales tipo FAVIGEL o que disminuyan el valor de resistencia de puesta a tierra.

Debe adicionalmente incluir los bornes y conectores terminales para conectar cada tablero al conductor de la P.T., la ductería de dicho conductor, excavación.

La puesta a tierra deberá garantizar además de rpt menor a cinco ohmios tensiones de paso y de contacto menor a las máximas permitidas en las normas vigentes para este tipo de diseño, y el contratista ganador deberá presentar el respectivo cálculo para aprobación de la interventoría. El menor calibre del conductor para la puesta a tierra en todo caso no puede ser menor a AWG 4 desde el tablero hasta los electrodos de puesta a tierra. El costo de la puesta a tierra incluye el barraje equipotencial y su cofre así como sus instalación y conexiones.

### **Cajas de Inspección electrodos de puestas a tierra.**

Se utilizarán cajas de inspección formadas por tubo de gres de 1x10"x0.7m con tapa en concreto 2500 psi y manija, por cada electrodo que sea necesario.

#### Electrodos para Puesta a Tierra

Todos los electrodos deben ser de cobre de 2.40m y Ø5/8" de diámetro.

El tope del electrodo deberá estar a 0.5m por debajo del nivel del piso y se construirá una caja de inspección y mantenimiento por cada electrodo con características técnicas similares a las descritas anteriormente en este capítulo.

#### Soldadura

Todas las uniones entre conductores, a tubos, a platinas o a electrodos, deben realizarse con soldadura exotérmica tipo cadweld.

#### Suelo Artificial

Se utilizará con el fin de reducir en forma efectiva y permanente la resistencia de puesta a tierra, dándole tratamiento físico-químico al terreno circundante al electrodo de tal manera que garantice un aumento en la conductividad. Se propone el uso del producto conocido como FAVIGEL o, SANICK-GEL, pero el oferente podrá, a través de su propuesta, sugerir el uso de otro disponible en el mercado que cumpla con garantía de fábrica de disminución de la resistencia de puesta a tierra hasta en un 90% y cuente con pruebas realizadas en un laboratorio de ensayos de alta tensión que demuestren similares características de comportamiento ante ondas tipo rayo e impulsos de alta corriente y a diferentes frecuencias (comportándose a baja frecuencia como un circuito resistivo y para alta frecuencia como un circuito RC), alta retención de humedad, temperatura de fusión de 1000°C, estabilidad en el tiempo y no tóxico.

## **12.2 INFRAESTRUCTURA EXTERNA**

12.2.1 AL 12.2.2 Especificación técnica similar al ítem de excavaciones descrito anteriormente en este capítulo.

### **12.2.3 BASES, PEDESTALES Y CAJAS DE INSPECCIÓN**

12.2.3.1 Especificación técnica similar al ítem de cajas de inspección descrito anteriormente en este capítulo.

### **12.2.4 DUCTOS PARA REDES EXTERIORES**

12.2.4.1 al 12.2.4.2 Especificación técnica similar al ítem de ductos descrito anteriormente en este capítulo y de acuerdo al diámetro y cantidad del listado de cantidades de obra.

**12.2.5 El interruptor trifásico de 3x80 A/10KA/220V tipo industrial**, será apto para instalar en gabinete de baja tensión de la subestación pad mounted existente y cableado entrada y salida según unifilar.

**12.2.6 La malla sistema puesta a tierra general se instalará con varillas CW 2.4m x5/8 interconectadas con cable CuxAWGx2/0 garantizando rpt menor a 10 ohmnios y tensiones de paso y contacto menor a la tabla descrita en el RETIE.** Será tipo triangular de 5mx5mx5m con su respectivo contrapeso de puesta a tierra. Todas las soldaduras serán con cadweld, y todos los electrodos con su respectiva caja de inspección. Tratamiento del terreno según el párrafo anterior. A esta malla deberán llegar todas las tierras inclusive todas las partes metálicas de las estructuras de piscina interconectadas según lo dispuesto en la norma 2050 sección 680 y el RETIE.

## **13. ASEO Y RETIRO ESCOMBROS**

### **13.1 Limpieza general**

Concluidas las obras, el contratista será responsable de entregarlas en perfecto estado de limpieza, debidamente barrida y con los pisos correctamente lavados y desinfectados. Los espejos deberán limpiarse y los aparatos sanitarios desinfectarse.

La unidad de medida será GLB y su pago acorde al valor unitario pactado.

### **13.2 Retiro sobrantes**

Concluidas todas las labores de construcción de la obra, el contratista será responsable del retiro de todos aquellos escombros y residuos de materiales sobrantes tales como arena, gravilla, ladrillo , baldosín , etc., que hayan quedado en interiores o exteriores.

Los sobrantes serán evacuados y depositados donde no ocasionen daños a terceros.

## 2. SE MODIFICAN EL ANEXO 2A “CANTIDADES DE OBRA” DEL PLIEGO DE CONDICIONES QUEDANDO LAS SIGUIENTES COMO DEFINITIVAS:

### CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO PROYECTO ADECUACION CENTRO DE ENTRENAMIENTO ACUATICO EN GAORI

CUBS	No.	CAPITULO	UND.	CANT.	PESO / U.M	PESO PARC.
		<b>OBRA CIVIL</b>				
		<b>1. PRELIMINARES</b>				
3.3.1.5.2	1.1	Campamento 18 m2	UN	1,00		
3.3.1.6.1	1.2	Replanteo	M2	385,00		
		<b>2 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
3.3.1.2.2	2.1	Descapote y nivelación	M2	185,00		
		<b>3 PAÑETES</b>				
3.3.5.2.3	3.1	Pañete impermeabilizado 1:3 muros piscina y cuarto de maquinas	M2	144,41		
		<b>4 ESTRUCTURAS</b>				
		ESTRUCTURA EN CONCRETO				
3.3.2.6	4.1	Relleno en material seleccionado tipo ferrillo, mezclado con cemento proporción 1:16 compactado al 95% del proctor modificado mínimo para la base de la placa de piso de la piscina y cuarto de máquinas, sección de acuerdo a planos estructurales.	M3	88,89		
3.3.2.6	4.2	Relleno en material seleccionado tipo ferrillo, mezclado con cemento proporción 1:16 compactado al 95% del proctor modificado mínimo para la base de la placa de contrapiso de zonas exteriores de la piscina.	M3	46,25		
	4.3	Placa de contrapiso e=0,08 m concreto de 2.500 PSI terraza.	M2	185,00		
3.3.6.3	4.4	Muros de piscina y cuarto de máquinas en concreto reforzado impermeabilizado de f'c=3.000 PSI.	M3	27,57		
3.3.6.7	4.5	Viga de remate Piscina,concreto reforzado de f'c = 3.000 PSI, agregado grueso ferrillo de la region Inc. Rompeolas	M3	3,60		
3.3.6.5	4.6	Placa de piso de piscina y cuarto de máquinas en concreto reforzado impermeabilizado de f'c=3.000 PSI.	M3	59,23		
3.3.6.5	4.7	Placa instalación bombas	M3	0,10		
3.3.6.2	4.8	Escalera cuarto de máquinas en concreto reforzado de f'c=3.000 PSI, agregado grueso ferrillo de la region.	M3	1,41		
		<b>5 PISOS</b>				
3.3.10	5.1	Mortero impermeabilizado 1:3 placa piso piscina y cuarto maquinas e = 4 cms	M2	232,50		
		<b>6 PISOS ACABADOS</b>				
3.3.10.4	6.1	Tablón de gres antideslizante 25 x 25 y dilataciones en gravilla mona lavada (incluye guardaescoba en gravilla mona lavada)	M2	185,00		
3.3.10.5.3	6.2	Tableta cerámica 20 x 20 (Piscina pisos)	M2	220,00		
		<b>7 ACABADO MUROS</b>				
3.3.11.1.5	7.1	Tableta cerámica 20 x 20 (Piscina muros)	M2	69,30		
		<b>8 CARPINTERIA METALICA (INCLUYE PINTURA)</b>				
3.3.18	8.1	P-1 Puerta Cuarto de Maquinas persiana ( 2,30 x 2,42 ) Incluye dintel	UN	1,00		
3.3.18	8.2	P-2 Puerta acceso baños ( 0.85 x 2.31 )	UN	0,00		
3.3.18	8.3	Marco en lámina cal 18 y angeo metálico (baños y cuarto maquinas)	M2	0,83		
3.3.18	8.4	Baranda en tubo A.N. 1 1/2" en escaleras cuarto maquinas	ML	6,50		
3.3.18	8.5	Tapa en lámina alfajor	M2	9,00		
		<b>9 CERRADURAS</b>				
3.3.19	9.1	Cerraduras de seguridad	UN	1,00		
		<b>10 INSTALACIONES SANITARIAS</b>				
		10.1 INFRAESTRUCTURA SANITARIA				
		Instalaciones subterráneas				
3.2.1.3.3	10.1.1	Excavación desagues, cajas .	M3	247,00		
3.2.1.5.3	10.1.2	Relleno con material de excavación.	M3	150,00		
3.2.1.4	10.1.3	Entibados	ML	112,00		
	10.1.4	Cimentación y atraque tubería 8"	M3	10,00		

	10.1.5	Caja de inspección 0.8x0.8	UN	1.00		
	10.1.6	Tubería PVC Sanitaria		0,00		
3.2.3.1.32		Ø 4"	ML	8,50		
3.2.3.1.33		Ø 6"	ML	22,00		
3.2.3.1.34		Ø 8" NOVAFORT	ML	90,00		
		SIFONES Ø 3"	UN	1,00		
3.2.3.2	10,1,7	Pozo de inspección en concreto de diam=1,20 m h=2,50 y 3,50 m incluye cono de reducción, aro y tapa en hierro fundido.	UN	1,00		
3.2.3	10,1,8	Conexión a pozo existente	UN	1,00		
3.2.3	10,1,9	Prueba sanitaria	UN	1,00		
		<b>11 INSTALACION HIDRAULICA</b>				
		<b>11.1 INSTALACION HIDRAULICA INTERNA</b>				
		Registros y válvulas con caja y tapa				
3.3.12.21		1 1/4" (Incluye caja concreto 0.40 x 0.40)	UN	1,00		
		Red de suministro: Tubería PVC Presión		0,00		
3.2.2.1		Ø 4"	ML	11,00		
3.2.2.1		Ø 2"	ML	171,50		
3.2.2.1		Ø 1/2"	ML	5,00		
		<b>11.2 INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA</b>				
3.2.1.3.3	11,2,1	Excavación	M3	16,00		
3.2.1.5.3	11,2,2	Relleno con material de excavación	M3	9,00		
		<b>11.2.3 Acometida instalación hidráulica</b>				
3.2.2.5		Suministro e instalación tubería para acueducto PVC tipo unión Z o unión platino RDE 21 Ø 1 1/4"	ML	84,00		
3.2.2	11,2,4	Prueba hidráulica	UN	1,00		
				0,00		
		<b>12 INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				
		<b>12.1 INSTALACIONES ELECTRICAS INTERNAS</b>				
		Obras preliminares		0,00		
3.4.7	12.1.1.1	Excavación relleno y compactación 0.84mx0.5m zv	M3	2,00		
		<b>12.1.2 BASES, PEDESTALES Y CAJAS DE INSP</b>		0,00		
3.4.7	12.1.2.1	Caja subterránea 0.69mx0.69mx0.9m CS274	UN	1,00		
3.4.7	12.1.2.2	Caja tipo alumbrado 0.4mx0.4mx0.4m	UN	8,00		
		<b>12.1.3 DUCTOS PARA REDES EXTERIORES</b>		0,00		
3.3.3.2	12.1.3.1	Sips Ducto PVC-DB-60-3X2" D-D'	ML	4,00		
3.3.3.2	12.1.3.2	Sips Ducto PVC-DB-60 1X1" CCE	ML	7,00		
		<b>12.1.4 CABLEADO DE REDES</b>		0,00		
3.4.7	12.1.4.1	Sips Acometida cable 4XCuxTHWNx AGW No 4 + 1XCuxDesnx AWG No 6 Barraje Breaker S/E-TG.	ML	119,00		
3.4.7	12.1.4.2	Sips Acometida cable 4XCuxTHWNx AGW No8 + 1xCuxDesnx AWG No 12 TG -TB -Bn	ML	18,00		
3.4.7	12.1.4.3	Sips Acometida control CCE	ML	14,00		
		<b>12.1.5 SIPS CCE cofre grado deprotección IP 65 Con control de encendido apagado interruptor de falla a tierra para alumbrado subacuático, control encendido apagado con pulsadores alumbrado exterior.</b>				
3.4.7	12.1.5		UN	1,00		
		<b>12.1.6 TABLEROS</b>		0,00		
3.3.13	12.1.6.1	Sips Tablero general 12 circuitos con barraje trifásico neutro y tierra, con totalizador incorporado 3x80A/10KA/220V y demás breakers según diagrama unifilar, señalización y medida.	UN	1,00		
3.3.13	12.1.6.2	Sips Tablero Bombas con barraje trifásico neutro y tierra, protecciones, señalización mando control y medida, enclavamiento eléctrico y mecánico para dos electrobombas operando en forma alterna, incluye totalizador incorporado 3x50A/10KA/220V y demás breakers según diagrama unifilar, o breakers según la potencia y características técnicas de las electrobombas ofrecidas por el oferente ganador	UN	1,00		
3.3.13	12.1.6.3	Sips caja alumbrado público CAP con contactores, señalización, identificación, mando, fotocelda alumbrado exterior, cableado de fuerza, control, para alumbrado exterior y subacuático.	UN	1,00		
3.3.13	12.1.7	<b>INSTALACIONES INTERIORES</b>		0,00		
3.3.13	12.1.7.1	Sips lámpara Na 70W 208V tipo exterior completa incluye base concreto, tubo metálico 2"x3M, bombilla, fotocelda, accesorios, herrajes, cableado de control y demás elementos, herrajes	UN	1,00		
3.3.13	12.1.7.2	Sips salida con lámpara tipo decorativa Mercurio 125 W/220V, decorativa, incluye cableado desde TG,contactor, poste metálico 2"x3m, pedestal y demás accesorios.	UN	8,00		
3.3.13	12.1.7.3	Sips salida con lámpara techo/aplique incandescente	UN	2,00		

3.3.13	12.1.7.4	Sips salida con interruptor sencillo LP	UN	1.00		
3.3.13	12.1.7.5	Sips salida con toma doble monofásica PT	UN	2.00		
3.3.13	12.1.7.6	Sips salida con toma doble monofásica PT tipo GFCI/IP54	UN	4.00		
3.3.13	12.1.7.7	Sips salida con lámpara sumergible500W/120V icluye cableado desde TG Nicho humedo.	UN	4,00		
3.3.13	12.1.8	Sips puesta a tierra tablero TG. TB.	UN	2.00		
				0.00		
	12.2	INFRAESTRUCTURA EXTERNA		0.00		
3.4.7	12.2.1	Excavación relleno y compactación 0.84mx0.5m zona vehicular	M3	6.00		
3.4.7	12.2.2	Excavación relleno y compactación 0.84mx0.5m zv	M3	44.00		
	12.2.3	BASES, PEDESTALES Y CAJAS DE INSP		0.00		
3.4.7	12.2.3.1	Caja subterranea0.69mx0.69mx0.9m CS274.	UN	5.00		
	12.2.4	DUCTOS PARA REDES EXTERIORES		0.00		
3.3.3.2	12.2.4.1	Sips Ducto PVC-DB-60-3X3" B-B' C-C'	ML	35.00		
3.3.3.2	12.2.4.2	Sips Ducto PVC-DB-60-2x3" A-A'	ML	72.00		
3.3.13	12.2.5	Sips breaker trifásico 3x80A/10KA/220V. Instalado en S/E.	UN	1.00		
3.3.13	12.2.6	Malla Sistema de puesta a tierra General	UN	1.00		
		<b>13 ASEO Y RETIRO DE ESCOMBROS</b>				
3.3	13.1	Limpieza general interior y exterior	GLB	1.00		
3.3	13.2	Retiro de sobrantes en el sitio establecido por la Unidad	GBL	1.00		

**3. SE MODIFICAN EL FORMULARIO No.5 (Sobre "B") "VALORACION DE LA PROPUESTA ECONOMICA" DEL PLIEGO DE CONDICIONES CON RESPECTO A CAPITULOS Y CANTIDADES DE OBRA, QUEDANDO LO SIGUIENTE COMO DEFINITIVO:**

### **CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO**

CANTIDADES DE OBRA Y PRESUPUESTO PROYECTO ADECUACION CENTRO DE ENTRENAMIENTO ACUATICO EN GAORI

CUBS	No.	CAPITULO	UND.	CANT.	VR. UNIT.	VR. PARC.	PESO / U.M	PESO PARC.
		<b>OBRA CIVIL</b>						
		<b>1. PRELIMINARES</b>						
3.3.1.5.2	1.1	Campamento 18 m2	UN	1,00				
3.3.1.6.1	1.2	Replanteo	M2	385,00				
		<b>2. MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						
3.3.1.2.2	2.1	Descapote y nivelación	M2	185,00				
		<b>3. PAÑETES</b>						
3.3.5.2.3	3.1	Pañete impermeabilizado 1:3 muros piscina y cuarto de maquinas	M2	144,41				
		<b>4. ESTRUCTURAS</b>						
		<b>ESTRUCTURA EN CONCRETO</b>						
3.3.2.6	4.1	Relleno en material seleccionado tipo ferrillo, mezclado con cemento proporción 1:16 compactado al 95% del proctor modificado mínimo para la base de la placa de piso de la piscina y cuarto de máquinas, sección de acuerdo a planos estructurales.	M3	88,89				
3.3.2.6	4.2	Relleno en material seleccionado tipo ferrillo, mezclado con cemento proporción 1:16 compactado al 95% del proctor modificado mínimo para la base de la placa de contrapiso de zonas exteriores de la piscina.	M3	46,25				
	4.3	Placa de contrapiso e=0.08 m concreto de 2.500 PSI terraza.	M2	185,00				
3.3.6.3	4.4	Muros de piscina y cuarto de máquinas en concreto reforzado impermeabilizado de f'c=3.000 PSI.	M3	27,57				
3.3.6.7	4.5	Viga de remate Piscina,concreto reforzado de f'c = 3.000 PSI, agregado grueso ferrillo de la region Inc. Rompedas	M3	3,60				
3.3.6.5	4.6	Placa de piso de piscina y cuarto de máquinas en concreto reforzado impermeabilizado de f'c=3.000 PSI.	M3	59,23				
3.3.6.5	4.7	Placa instalación bombas	M3	0,10				
3.3.6.2	4.8	Escalera cuarto de máquinas en concreto reforzado de f'c=3.000 PSI, agregado grueso ferrillo de la region.	M3	1,41				
		<b>5. PISOS</b>						
3.3.10	5.1	Mortero impermeabilizado 1:3 placa piso piscina y cuarto maquinas e = 4 cms	M2	232,50				
		<b>6. PISOS ACABADOS</b>						
3.3.10.4	6.1	Tablón de gres antideslizante 25 x 25 y dilataciones en gravilla mona lavada (incluye guardaescoba en gravilla mona lavada)	M2	185,00				
3.3.10.5.3	6.2	Tableta cerámica 20 x 20 (Piscina pisos)	M2	220,00				
		<b>7. ACABADO MUROS</b>						
3.3.11.1.5	7.1	Tableta cerámica 20 x 20 (Piscina muros)	M2	69,30				
		<b>8. CARPINTERIA METALICA (INCLUYE PINTURA)</b>						
3.3.18	8.1	P-1 Puerta Cuarto de Maquinas persiana ( 2,30 x 2,42 ) Incluye dintel	UN	1,00				
3.3.18	8.2	P-2 Puerta acceso baños ( 0.85 x 2.31 )	UN					
3.3.18	8.3	Marco en lámina cal 18 y angeo metálico (baños y cuarto maquinas)	M2	0,83				
3.3.18	8.4	Baranda en tubo A.N. 1 1/2" en escaleras cuarto maquinas	ML	6,50				
3.3.18	8.5	Tapa en lámina alfajor	M2	9,00				
		<b>9. CERRADURAS</b>						
3.3.19	9.1	Cerraduras de seguridad	UN	1,00				
		<b>10. INSTALACIONES SANITARIAS</b>						
	10.1	<b>INFRAESTRUCTURA SANITARIA</b>						
		Instalaciones subterráneas						
3.2.1.3.3	10.1.1	Excavación desagües, cajas .	M3	247,00				
3.2.1.5.3	10.1.2	Relleno con material de excavación.	M3	150,00				
3.2.1.4	10.1.3	Entibados	ML	112,00				
	10.1.4	Cimentación y atraque tubería 8"	M3	10,00				

	10.1.5	Caja de inspección 0.8x0.8	UN	1.00				
	10.1.6	Tubería PVC Sanitaria						
3.2.3.1.32		Ø 4"	ML	8.50				
3.2.3.1.33		Ø 6"	ML	22.00				
3.2.3.1.34		Ø 8" NOVAFORT	ML	90.00				
		SIFONES Ø 3"	UN	1.00				
3.2.3.2	10.1.7	Pozo de inspección en concreto de diam=1,20 m h=2,50 y 3,50 m incluye cono de reducción, aro y tapa en hierro fundido.	UN	1,00				
3.2.3	10.1.8	Conexión a pozo existente	UN	1,00				
3.2.3	10.1.9	Prueba sanitaria	UN	1,00				
		<b>11 INSTALACION HIDRAULICA</b>						
		<b>11.1 INSTALACION HIDRAULICA INTERNA</b>						
		Registros y válvulas con caja y tapa						
3.3.12.21		1 1/4" (Incluye caja concreto 0.40 x 0.40)	UN	1.00				
		Red de suministro: Tubería PVC Presión						
3.2.2.1		Ø 4"	ML	11,00				
3.2.2.1		Ø 2"	ML	171,50				
3.2.2.1		Ø 1/2"	ML	5,00				
		<b>11.2 INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA</b>						
3.2.1.3.3	11.2.1	Excavación	M3	16,00				
3.2.1.5.3	11.2.2	Relleno con material de excavación	M3	9,00				
		Acometida instalación hidráulica						
3.2.2.5		Suministro e instalación tubería para acueducto PVC tipo unión Z o unión platino RDE 21 Ø 1 1/4"	ML	84,00				
3.2.2	11.2.4	Prueba hidráulica	UN	1,00				
		<b>12 INSTALACIONES ELECTRICAS</b>						
		<b>12.1 INSTALACIONES ELECTRICAS INTERNAS</b>						
		Obras preliminares						
3.4.7	12.1.1.1	Excavación relleno y compactación 0.84mx0.5m zv	M3	2,00				
		BASES, PEDESTALES Y CAJAS DE INSP						
3.4.7	12.1.2.1	Caja subterránea 0.69mx0.69mx0.9m CS274	UN	1,00				
3.4.7	12.1.2.2	Caja tipo alumbrado 0.4mx0.4mx0.4m	UN	8,00				
		DUCTOS PARA REDES EXTERIORES						
3.3.3.2	12.1.3.1	Sips Ducto PVC-DB-60-3X2" D-D'	ML	4,00				
3.3.3.2	12.1.3.2	Sips Ducto PVC-DB-60 1X1" CCE	ML	7,00				
		CABLEADO DE REDES						
3.4.7	12.1.4.1	Sips Acometida cable 4XCuxTHMNx AGW No 4 + 1XCuxDesnx AWG No 6 Barraje Breaker S/E-TG.	ML	119,00				
3.4.7	12.1.4.2	Sips Acometida cable 4XCuxTHMNx AGW No8 + 1xCuxDesnx AWG No 12 TG -TB -Bn	ML	18,00				
3.4.7	12.1.4.3	Sips Acometida control CCE	ML	14,00				
3.4.7	12.1.5	SIPS CCE cofre grado deprotección IP 65 Con control de encendido apagado interruptor de falla a tierra para alumbrado subacuático, control encendido apagado con pulsadores alumbrado exterior.	UN	1,00				
		TABLEROS						
3.3.13	12.1.6.1	Sips Tablero general 12 circuitos con barraje trifásico neutro y tierra, con totalizador incorporado 3x80A/10KA/220V y demás breakers según diagrama unifilar, señalización y medida.	UN	1,00				
3.3.13	12.1.6.2	Sips Tablero Bombas con barraje trifásico neutro y tierra, protecciones, señalización mando control y medida, enclavamiento eléctrico y mecánico para dos electrobombas operando en forma alterna, incluye totalizador incorporado 3x50A/10KA/220V y demás breakers según diagrama unifilar, o breakers según la potencia y características técnicas de las electrobombas ofrecidas por el oferente ganador	UN	1,00				
3.3.13	12.1.6.3	Sips caja alumbrado público CAP con contactores, señalización, identificación, mando, fotocelda alumbrado exterior, cableado de fuerza, control, para alumbrado exterior y subacuático.	UN	1,00				
		<b>12.1.7 INSTALACIONES INTERIORES</b>						
3.3.13	12.1.7.1	Sips lámpara Na 70W 208V tipo exterior completa incluye base concreto, tubo metálico 2"x3M, bombilla, fotocelda, accesorios, herrajes, cableado de control y demás elementos, herrajes	UN	1,00				
3.3.13	12.1.7.2	Sips salida con lámpara tipo decorativa Mercurio 125 W/220V, decorativa, incluye cableado desde TG,contactor, poste metálico 2"x3m, pedestal y demás accesorios.	UN	8,00				
3.3.13	12.1.7.3	Sips salida con lámpara techo/aplique incandescente	UN	2,00				

3.3.13	12.1.7.4	Sips salida con interruptor sencillo LP	UN	1,00				
3.3.13	12.1.7.5	Sips salida con toma doble monofásica PT	UN	2,00				
3.3.13	12.1.7.6	Sips salida con toma doble monofásica PT tipo GFCI/IP54	UN	4,00				
3.3.13	12.1.7.7	Sips salida con lámpara sumergible 500W/120V icluye cableado desde TG Nicho humedo.	UN	4,00				
3.3.13	12.1.8	Sips puesta a tierra tablero TG, TB.	UN	2,00				
	12.2	<b>INFRAESTRUCTURA EXTERNA</b>						
3.4.7	12.2.1	Excavación relleno y compactación 0.84mx0.5m zona vehicular	M3	6,00				
3.4.7	12.2.2	Excavación relleno y compactación 0.84mx0.5m zv	M3	44,00				
	12.2.3	<b>BASES, PEDESTALES Y CAJAS DE INSP</b>						
3.4.7	12.2.3.1	Caja subteranea 0.69mx0.69mx0.9m CS274	UN	5,00				
	12.2.4	<b>DUCTOS PARA REDES EXTERIORES</b>						
3.3.3.2	12.2.4.1	Sips Ducto PVC-DB-60-3x3" B-B' C-C'	ML	35,00				
3.3.3.2	12.2.4.2	Sips Ducto PVC-DB-60-2x3" A-A'	ML	72,00				
3.3.13	12.2.5	Sips breaker trifásico 3x80A/10KA/220V. Instalado en S/E.	UN	1,00				
3.3.13	12.2.6	Malla Sistema de puesta a tierra General	UN	1,00				
	13	<b>ASEO Y RETIRO DE ESCOMBROS</b>						
3.3	13.1	Limpeza general interior y exterior	GLB	1,00				
3.3	13.2	Retiro de sobrantes en el sitio establecido por la Unidad	GBL	1,00				
		<b>COSTOS DIRECTOS</b>						
		<b>ADMINISTRACION</b>						
		<b>IMPREVISTOS:</b>						
		<b>UTILIDADES:</b>						
		<b>IVA / UTILIDADES:</b>		16,00%				
		<b>VALOR TOTAL OBRA CIVIL:</b>						
		<b>PESO TOTAL APROXIMADO</b>	KG					
		<b>VR KG TRANSPORTE</b>						
		<b>VALOR APROX TRANSPORTE AEREO Y/O TERRESTRE Y/O FLUVIAL</b>						
		<b>VALOR TOTAL OBRA CIVIL INCLUIDO TRANSPORTE</b>						

**Capitán de Corbeta LUIS FERNANDO MÁRQUEZ VELOSA**  
Responsable de las Funciones de la Dirección de Apoyo Logístico

Elaboro: Jessica Villamarín

Reviso: Abg. Maria Fernanda Coral

Aprobó: Mayor Hawher Aldan Corso Correa

Copia: INACI LTDA (DARWIN HERRERA VALENCIA) Telefax 6277604

ALBERTO SÁNCHEZ LEMUS – INGENIERO CIVIL Teléfono: 6139232/Fax 6139437

SEDBRA LTDA (CESAR LOPEZ) Teléfono: 6114750