



**Ministerio De Obras Públicas Y Comunicaciones**  
**Dirección General De Edificaciones**

"Año del Fomento de las Exportaciones"

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN**  
**DEL TRIBUNAL CONSTITUCIONAL, UBICADO EN**  
**SANTO DOMINGO OESTE**

SANTO DOMINGO, D.N., REPÚBLICA DOMINICANA

NOVIEMBRE 2018

## **TABLA DE CONTENIDO**

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| CONDICIONES GENERALES .....                                        | 6  |
| CAPITULO 1: TRABAJOS EN EL SITIO DE OBRA .....                     | 9  |
| 1.1 TRABAJOS PRELIMINARES .....                                    | 9  |
| 1.2 LETRERO DE OBRA .....                                          | 9  |
| 1.3 VERJA PROVISIONAL .....                                        | 10 |
| CAPITULO 2: TRABAJOS DE RECONSTRUCCIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRA..... | 10 |
| 2.1 LOCALIZACIÓN DE LA OBRA .....                                  | 10 |
| 2.2 REPLANTEO .....                                                | 10 |
| 2.3 CASETA DE MATERIALES .....                                     | 10 |
| 2.4 DESMONTE Y DESTRONQUE .....                                    | 11 |
| 2.5 REMOCIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE .....                         | 11 |
| 2.6 EXCAVACIONES .....                                             | 12 |
| 2.7 RELLENO Y NIVELACIÓN DE TERRENO .....                          | 13 |
| 2.8 FUMIGACIÓN .....                                               | 14 |
| CAPITULO 3: HORMIGÓN ARMADO .....                                  | 15 |
| 3.1 GENERALIDADES .....                                            | 15 |
| 3.2 ACERO DE REFUERZO .....                                        | 15 |
| 3.3 CEMENTO .....                                                  | 17 |
| 3.4 AGUA.....                                                      | 17 |
| 3.5 ADITIVOS .....                                                 | 17 |
| 3.6 AGREGADOS DEL HORMIGÓN .....                                   | 17 |
| 3.7 DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN .....                                | 18 |
| 3.8 REVENIMIENTO DEL CONCRETO.....                                 | 18 |
| 3.9 MEZCLADO DE HORMIGÓN .....                                     | 18 |
| 3.10 INSPECCIÓN .....                                              | 19 |
| 3.11 VACIADO DEL CONCRETO .....                                    | 20 |
| 3.12 ENCOFRADOS .....                                              | 21 |
| 3.13 CONSOLIDACIÓN .....                                           | 21 |
| 3.14 CURADO DEL CONCRETO.....                                      | 21 |
| 3.15 MUESTRAS DE HORMIGÓN .....                                    | 22 |
| 3.16 EVALUACIÓN DE LOS ENSAYOS.....                                | 23 |

|                                                                               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.16.1 CRITERIOS BASICOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO.....                         | 23        |
| 3.17 VACIADO DE HORMIGÓN EN TIEMPO LLUVIOSO .....                             | 23        |
| 3.18 RESANE EN EL CONCRETO .....                                              | 24        |
| 3.19 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN.....                                              | 24        |
| 3.20 JUNTAS DE EXPANSIÓN .....                                                | 24        |
| <b>CAPITULO 4: MUROS EN BLOQUES.....</b>                                      | <b>25</b> |
| 4.1 CALIDAD DE LOS BLOQUES DE HORMIGÓN .....                                  | 25        |
| 4.2 COLOCACIÓN DE LOS BLOQUES .....                                           | 25        |
| 4.3 MORTERO EN LAS JUNTAS.....                                                | 26        |
| <b>CAPITULO 5: INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....</b>                             | <b>27</b> |
| 5.1 CAMPO DE APLICACIÓN .....                                                 | 27        |
| 5.2 CALIDAD DE LOS MATERIALES .....                                           | 27        |
| 5.3 PLANOS .....                                                              | 28        |
| 5.4 INSPECCIÓN .....                                                          | 28        |
| 5.5 DOCUMENTOS APLICABLES.....                                                | 28        |
| 5.6 CANALIZACIÓN ELÉCTRICA.....                                               | 29        |
| 5.7 CONDUCTOS .....                                                           | 30        |
| 5.8 CONDUCTORES .....                                                         | 30        |
| 5.8.1 CÓDIGO DE COLORES.....                                                  | 31        |
| 5.9 RECORRIDO DE LAS TUBERÍAS.....                                            | 32        |
| 5.10 ALAMBRADO .....                                                          | 33        |
| 5.11 INSTALACIÓN DE INTERRUPTORES DE LUCES.....                               | 33        |
| 5.12 TOMACORRIENTES .....                                                     | 33        |
| 5.13 TABLERO DE DISTRIBUCIÓN.....                                             | 33        |
| 5.14 INTERRUPTOR DE SEGURIDAD .....                                           | 34        |
| 5.15 TABLEROS (PANELES) DE PROTECCIÓN.....                                    | 34        |
| 5.16 RESERVA.....                                                             | 34        |
| 5.17 ILUMINACIÓN .....                                                        | 34        |
| 5.18 REQUISITOS GENERALES A CUMPLIR.....                                      | 35        |
| 5.19 DISTRIBUCIÓN DE TELÉFONOS.....                                           | 35        |
| 5.20 TRANSFORMADORES.....                                                     | 35        |
| 5.21 EXTENSIÓN DEL TRABAJO.....                                               | 35        |
| 5.22 SISTEMA PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS Y SISTEMA DE TIERRA ..... | 36        |
| 5.22.1 RED DE TIERRA: .....                                                   | 36        |

|                                                                               |           |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.23 TERMINACIÓN Y PRUEBA .....                                               | 37        |
| 5.24 INSTALACIÓN DE BOMBA DE AGUA.....                                        | 37        |
| 5.25 ALTA TENSIÓN .....                                                       | 37        |
| 5.26 INSPECCIÓN FINAL.....                                                    | 37        |
| 5.27 SISTEMA DE ENERGIA ALTERNATIVA .....                                     | 37        |
| <b>CAPITULO 6: INSTALACIONES SANITARIAS .....</b>                             | <b>40</b> |
| 6.1 CAMPO DE APLICACIÓN .....                                                 | 40        |
| 6.2 INSTALACIÓN DE LA RED DE ALIMENTACIÓN DE AGUA POTABLE.....                | 40        |
| 6.2.1 REQUISITOS PARA LA INSTALACIÓN DE RED ALIMENTACIÓN DE AGUA POTABLE..... | 41        |
| 6.3 INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES .....             | 42        |
| 6.3.1 REQUISITOS PARA INSTALACION SISTEMA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES .....  | 42        |
| 6.4 CISTERNA, BOMBA Y TANQUE HIDRONEUMATICO.....                              | 43        |
| 6.5 INSTALACIÓN DE APARATOS SANITARIOS. REQUISITOS A CUMPLIR.....             | 43        |
| 6.6 PRUEBAS HIDROSTATICAS .....                                               | 44        |
| 6.7 SISTEMA CONTRA INCENDIO .....                                             | 44        |
| 6.9 SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO.....                                     | 47        |
| <b>CAPITULO 7: TERMINACIONES .....</b>                                        | <b>51</b> |
| 7.1 CAMPO DE APLICACIÓN .....                                                 | 51        |
| 7.2 DEFINICIONES Y FORMAS DE APLICACIÓN DE PAÑETES.....                       | 51        |
| 7.2.1 DEFINICIONES .....                                                      | 51        |
| 7.3 TERMINACIÓN DE PISOS.....                                                 | 52        |
| 7.4 TERMINACIÓN EN ESCALERA.....                                              | 54        |
| 7.4.1 TERMINACIÓN EN ESCALERAS PARA PERSONAS CON LIMITACIÓN .....             | 54        |
| 7.5 TERMINACIÓN EN RAMPAS.....                                                | 54        |
| 7.6 TERMINACIÓN EN TECHOS DE HORMIGÓN.....                                    | 55        |
| 7.7 REVESTIMIENTO DE CERÁMICA .....                                           | 55        |
| 7.8 PINTURA.....                                                              | 56        |
| <b>CAPITULO 8: COLOCACIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS .....</b>                     | <b>57</b> |
| 8.1 PUERTAS .....                                                             | 57        |
| 8.1.1 PUERTAS PARA USO DE PERSONAS LIMITADAS .....                            | 58        |
| 8.2 VENTANAS .....                                                            | 58        |
| 8.3 CRISTALERIA .....                                                         | 59        |
| 8.4 HERRAJE.....                                                              | 60        |
| <b>CAPITULO 9: ESPECIFICACIONES DE MATERIALES E INSTALACIONES.....</b>        | <b>60</b> |

|                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| 9.1 PANEL DE YESO LISO EN TECHOS .....                              | 60        |
| 9.2 PLAFON .....                                                    | 60        |
| 9.4 PARAGOMAS.....                                                  | 62        |
| 9.5 ASCENSORES .....                                                | 62        |
| 9.6 SIEMBRA DE ARBOLES Y ARBUSTOS .....                             | 63        |
| <b>CAPITULO 10: ESTRUCTURA METÁLICA .....</b>                       | <b>63</b> |
| 10.1 DESCRIPCIÓN .....                                              | 63        |
| 10.2 METODO DE EJECUCIÓN.....                                       | 63        |
| 10.3 CODIGOS APLICABLES.....                                        | 64        |
| 10.4 MATERIALES Y MANO DE OBRA .....                                | 64        |
| <b>CAPITULO 11: SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN.....</b>                   | <b>66</b> |
| 11.1 DOCUMENTOS APLICABLES .....                                    | 66        |
| 11.2 SUMINISTRO.....                                                | 67        |
| 11.3 INSTALACIONES.....                                             | 67        |
| 11.4 GARANTÍAS Y SEGUROS .....                                      | 68        |
| <b>CAPITULO 12: MISCELÁNEOS .....</b>                               | <b>68</b> |
| 12.1 LIMPIEZA DE TERMINACIÓN.....                                   | 68        |
| <b>CAPITULO 13: MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.....</b>                   | <b>69</b> |
| 13.1 MEDICIÓN DE CANTIDADES.....                                    | 69        |
| 13.2 BASE PARA EL PAGO .....                                        | 69        |
| 13.3 TRABAJOS ADICIONALES.....                                      | 70        |
| <b>CAPITULO 14: HIGIENE Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN OBRA.....</b> | <b>70</b> |
| 14.1 GENERALES.....                                                 | 70        |

## CONDICIONES GENERALES

Todos los trabajos de construcción, rehabilitación o preliminares a estos, tomarán en cuenta el cumplimiento con la Ley General Sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (Ley 64-00) promulgada por el presidente de la República el 18 de agosto del 2000.

- a. **Seguimiento de normas**. Todo el personal que trabaje en la obra, deberá ceñirse también a las Normas de Higiene y Seguridad Ocupacional lo que incluye la Prevención de Accidentes y Primeros Auxilios, de acuerdo al código de trabajo y reglamentaciones vigentes laborales.
- b. **Especificaciones**. Las especificaciones constituyen la parte descriptiva del proyecto en cuanto a la calidad de los materiales, servicios y otras informaciones que por su naturaleza no pueden indicarse en los planos; estas especificaciones y los planos se complementan entre sí y forman parte del contrato.

**QUEDA ENTENDIDO QUE EL ESTUDIO DE SUELOS LO REALIZARÁ EL CONTRATISTA COMO LO ESTABLECE EL LISTADO DE PARTIDAS DE LA OBRA Y LO SOMETERÁ AL MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES (MOPC) PARA LOS FINES DE COMPROBACIÓN DEL ANÁLISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PROYECTO YA PRESENTADO.**

En los planos se rige por lo descrito en el R-005, Recomendaciones para Dibujo de Planos en Proyectos de Edificaciones y las anotaciones en números regirán sobre las anotaciones tomadas a escala. Los dibujos hechos a escala mayor, anularán las indicaciones a escala menor. Cualquier señalamiento realizado en los planos y en los listados de cantidades regirá sobre estas especificaciones técnicas generales. No obstante, ante cualquier confusión o ambigüedad de datos, el Contratista está obligado a verificar y pedir aclaración a la Supervisión antes de proceder a ejecutar.

Los materiales no incluidos en estas especificaciones deberán ser considerados por el Contratista como **los de mejor calidad**. La Supervisión deberá aprobar por escrito (en bitácora, memorándum y otros) cada uno de ellos antes de que el Contratista decida comprarlos; este requerimiento se establece únicamente con el propósito de fijar la calidad, pero no con el ánimo de restringir las posibilidades de compra del constructor.

Se debe considerar la partida de Subida de Materiales en cada análisis por piso correspondiente, según sea el caso.

## NORMAS Y PROCEDIMIENTOS QUE SERÁN OBSERVADOS

**ACI 201** Guía para concretos durables.

**ACI 301** Especificaciones para concreto estructural en edificaciones.

**ACI 302** Guía para construcción de losas y pavimentos de concreto.

**ACI 302 1R** Guía para construcciones de concreto en losas y pavimentos.

Basado en las recomendaciones del ACI 302 los selladores de juntas deberán ser colocados lo más tarde posible en el proceso de construcción para permitir que la losa produzca la mínima retracción luego de instalado. Consulte el ACI 302 concerniente a la retracción del concreto, llenado de las juntas y posibles resultados.

**ACI 305 R** Concreto en climas cálidos.

**ACI 308** Practicas estándares para el curado del concreto.

**ACI 318 M** Códigos de construcción para concreto estructural.

**ACI 347-68** Desmoldante.

**ACI 360** Diseño de losas sobre suelo.

**ACI 318 M-99** Buildings Code Requirements for Reinforced Concrete.

**ASTM C 190**

**ASTM A 307**

**ASTM C 309** Tipo 1 y 1D y 2, Clase A & B Curadores.

**ASTM C 494** Aditivos para el concreto.

**ASTM 514- 90** Standard Test method for Water Penetration and Leakage through Masonry.

**ASTM E 514** Repelentes de agua.

**ASTM D 543** resistencia química a muchos químicos.

**ASTM C 672** Scaling resistant test.

**ASTM C 881 Tipo 1 y 4** Adhesivos epóxicos resinas de inyección.

**ASTM C 920 86.** Selladores de juntas, Vulkem.

**ASTM C 926** Morteros decorativos, estucos.

**ASTM C 928** Especificación estándar para morteros de cemento de fraguado rápido.

**ASTM C 939** Método de uso del cono de Abrams.

**ASTM C 1059-86 Tipo 2** Liquid bonding admixture, adhesive.

**ASTM 1107-89** Standard Specification for packaged dry hydraulic cement grout.

**ASTM 1116** Standard Specification for Fiber Reinforced Concrete and Shotcrete.

**ASTM C 1240** Microsilica.

**ASTM C 1315** Tipo 1 curadores y selladores.

**ASTM 1745** Barrera de vapor de plástico.

**AASHTO M 157** El concreto luego de colocado un aditivo deberá ser mezclado de 70 a 100 revoluciones.

**CE 204, Sección 7.10** Corps of Engineers.

**NSF Standard 61** Agua potable.

**Así, como también, todos los reglamentos vigentes del MOPC tales como:**

**R-001** Reglamento para el Análisis y Diseño Sísmico de Estructuras.

**R-003** Reglamento para Instalaciones Eléctricas en Edificaciones. Parte 1.

**R-004** Reglamento para la Supervisión e Inspección General de Obras.

**R-005** Recomendaciones Provisionales para Dibujo de Planos en Proyectos de Edificaciones.

**R-008** Reglamento para el Diseño y la Construcción de Instalaciones Sanitarias en Edificaciones.

**R-009** Especificaciones Generales para la Construcción de Edificaciones.

**R-010** Recomendaciones Provisionales para Instalaciones Eléctricas de Edificaciones. Parte 2

**R-024** Reglamento para Estudios Geotécnicos en Edificaciones.

**R-027** Reglamento para Diseño y Construcción de Edificios en Mampostería Estructural.

**R-028** Reglamento para Diseño, Fabricación y Montaje en Estructuras de Acero.

**R-029** Reglamento para el Diseño y Construcción de Edificaciones en Madera Estructural.

**R-031** Reglamento para el Diseño de Medios de Circulación Vertical en Edificaciones. (2da Edición)

**R-032** Reglamento para la Seguridad y Protección contra Incendios.

**R-033** Reglamento para Diseño y Construcción de Estructuras en Hormigón Armado.

Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ministerio de Trabajo.

## **SERVICIOS TEMPORALES**

1)- El contratista proveerá de electricidad e iluminación durante el proceso de construcción, para garantizar el correcto desenvolvimiento y seguridad.

2)- El contratista proveerá de agua para la ejecución y limpieza de la obra y para los servicios sanitarios.

3)- El contratista proveerá de barreras y señalización de la obra para promover la seguridad en todo momento. De igual manera se evitará el acceso a la obra de personal no autorizado.

4)- El contratista proveerá de acceso vehicular y estacionamiento seguro a los empleados y personal autorizado.

5)- El contratista proveerá de un área específica para la acumulación de desperdicios de construcción que pueda ser removidos con facilidad.



6)- El contratista proveerá señalización que promueva la seguridad e indique la zona de construcción para seguridad de otros. También cualquier otra señalización que por ley sea necesaria, por seguridad de los obreros o colindantes.

## CAPITULO 1: TRABAJOS EN EL SITIO DE OBRA

### 1.1 TRABAJOS PRELIMINARES

Bajo esta partida el Contratista suministrará la mano de obra, el equipo necesario para ejecutar los trabajos. Cuando sean necesarios para remover los árboles, construcciones o cualquier obstáculo y los retirará de los límites del terreno de construcción o dispondrá de ellos, tomando en cuenta de no afectar las propiedades alrededor.

Queda entendido que el Contratista ha inspeccionado la ubicación y emplazamiento de las obras y sus alrededores y que se ha asegurado, antes de presentar su propuesta, que con el valor ofertado cubre completamente todos los trabajos preliminares objeto de esta partida y de seguridad e higiene de la obra.

Asimismo, el Contratista deberá proteger de todo daño los árboles, arbustos o plantas decorativas que estén dentro de la zona de operaciones de la construcción y que no interfieran en el desarrollo de la misma para conservarse y usarse luego como parte del paisaje.

El Contratista deberá remover toda la capa vegetal existente, antes de realizar el replanteo en el área de la construcción de módulos u otros. No se permitirá usar este material como relleno.

El Contratista, además de cumplir con estas Especificaciones Técnicas, deberá cumplir con todos los Reglamentos, Normas y Especificaciones vigentes a la fecha del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC).

El Contratista deberá, en coordinación con la supervisión, ubicar un área adecuada para el acopio de materiales, pues es responsabilidad del mismo evitar pérdidas y/o daños, ya sea de cantidad o de calidad de los materiales, aun cuando la supervisión le solicite o apruebe algún traslado.

### 1.2 LETRERO DE OBRA

El Contratista deberá instalar un letrero en la obra con informaciones referentes al proyecto y de diseño según las indicaciones de planos. Deberá ser instalado inmediato al inicio de la obra. Es propiedad del MOPC y su costo está contemplado en el presupuesto.

- Dimensiones 10'x 16'
- Material en vinyl.
- Base perimetral en perfiles de aluminio 1 ½' x 1 ½'
- Columnas de soporte en perfiles de 2 ½" x 2 ½" H.G.

### **1.3 VERJA PROVISIONAL**

El Contratista deberá instalar una verja provisional en todo el perímetro del área destinada para la construcción, esto es para darle cierta protección a la obra e impedir el paso del transeúnte y personal que no labore en la construcción, su costo está contemplado en el Listado de Partidas y estará compuesto por:

- Parales de 2" x 4" a una distancia de 3.00 mts.
- Enlates 1" x 4" en la parte superior e inferior
- Planchas de Zinc calibre 26 de 3' x 6'

## **CAPITULO 2: TRABAJOS DE RECONSTRUCCIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRA**

### **2.1 LOCALIZACIÓN DE LA OBRA**

Previo a cualquier trabajo, deberán determinarse los puntos de referencia de localización de todas y cada una de las estructuras. Una vez localizados se deberá contar con la aprobación, por escrito, de la Supervisión de las obras para proseguir con los trabajos subsiguientes. El omitir esta aprobación será por cuenta y riesgo del Contratista, quien estará obligado a corregir cualquier falla de la localización que se determine. Será responsabilidad del Contratista el obtener los permisos correspondientes en la Dirección General de Foresta, para los casos en que sea necesario remover árboles.

### **2.2 REPLANTEO**

El Contratista estará obligado a solicitar la inspección y aprobación por escrito del replanteo antes de proseguir a realizar las excavaciones. En la charranchara se usarán materiales de calidad tal, que se asegure la rigidez de la misma y se mantengan los niveles topográficos adecuados. Los ejes trazados se marcarán mediante referencias precisas y permanentes fuera del área de excavación de los materiales productos de ellas y de la zona de trabajo.

Todos los replanteos deberán ser realizados por brigadas topográficas provenientes del Contratista tanto en los levantamientos planimétricos, como los altimétricos.

El Contratista deberá tener perfecto conocimiento del Proyecto y del solar al momento de realizar el replanteo para poder ubicar los puntos de la edificación tal cual se presentan en los planos de ubicación.

### **2.3 CASETA DE MATERIALES**

El almacén de materiales deberá estar protegido contra la humedad, especialmente el área dedicada al almacenamiento de cemento y deberá tener las dimensiones adecuadas para que al terminar la obra sirva de almacenamiento de materiales provenientes de la desmantelación.

La caseta de materiales debe realizarse con previa autorización de la Supervisión y deberá ser de piso de cemento frotado, madera y techo de zinc para que la misma sirva de depósito de la organización y las dimensiones serán a opción del ofertante según las necesidades de almacenamiento para la obra a construir. Se recomiendan unas dimensiones mínimas de 3.00 m x 4.35 = 13.05 m<sup>2</sup> de acuerdo a la disposiciones del terreno siempre y cuando ésta no interfiera con los trabajos subsiguientes. Las paredes serán de plywood de 1/2" y madera de 2"x 4". Al finalizar la obra es responsabilidad del contratista disponer de dicha caseta, para lo cual deberá contar con la aprobación de la Supervisión para ser retirada del proyecto.

Toda pérdida o daño a los materiales, por descuido o mal manejo del contratista, será su responsabilidad.

## **2.4 DESMONTE Y DESTRONQUE**

De toda el área de la obra deberán retirarse los árboles, arbustos y demás vegetaciones que interfieran con los trabajos a realizar, removiendo los troncos con sus respectivas raíces. Se conservarán únicamente los árboles que determine la Supervisión, que sean necesarios para el ornato, debiendo tomarse las medidas de lugar por parte del Contratista para proteger éstos de todo daño.

## **2.5 REMOCIÓN DE ESTRUCTURA EXISTENTE**

Se procederá a remover las estructuras existentes, en los casos que apliquen y según se especifica en los planos de trabajo. Los materiales resultantes de las demoliciones y de los desmantelamientos deberán ser retirados de la obra.

Cuando la demolición de un edificio o estructura pueda entrañar riesgos para los trabajadores o para el público:

1. Se tomarán precauciones y se adoptarán métodos y procedimientos apropiados, incluidos los necesarios para la evacuación de desechos o residuos, dentro de los que podemos citar de manera enunciativa y de ningún modo limitativa las siguientes medidas para garantizar:
  - La estabilidad y resistencia de las diferentes partes de la estructura durante el proceso de demolición.
  - El aislamiento de las zonas de la construcción donde se puedan producir riesgos de caída o desprendimiento de materiales.
  - La desconexión y/o el retiro de las líneas de abastecimiento suministro de electricidad, agua y gas, entre otras.
  - La adopción de las medidas de prevención respecto a la estabilidad de las construcciones vecinas a la construcción en demolición, tanto antes como durante la operación indicada.
  - La remoción de vidrios, láminas de hierro galvanizado y objetos punzo-cortantes que constituyan un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
  - La colocación de dispositivos para evitar las caídas en aberturas o huecos.
  - El aislamiento de los trabajos de demolición y si esto no es posible la protección de las zonas de tránsito con cubiertas resistentes contra la caída de objetos.

2. Los trabajos de demolición deberán ser planeados y ejecutados únicamente bajo la supervisión de una persona competente.

Durante las labores de demolición, se deberá garantizar la seguridad de los trabajadores respecto al riesgo de caídas, tanto individual como colectivamente y respecto al riesgo de proyección de objetos y materiales.

Cuando la demolición sea manual y la distancia entre el lindero del terreno y la edificación sea menor de 3 metros, el transeúnte se protegerá con una valla de protección de un mínimo de 2 metros de altura. Todos los materiales que se vayan a remover serán humedecidos.

Cuando la demolición se realice por tracción, se utilizarán simultáneamente dos cables en perfecto estado y de capacidad adecuada, delimitándose la zona de seguridad para evitar riesgo de accidentes por el efecto “latigazo” en una eventual rotura del cable.

Cuando se utilice bola de demolición se mantendrá una zona de seguridad alrededor del punto de choque de un radio mínimo de una vez y media la altura del punto de impacto.

Cuando se utilicen palas o grúas se deberá señalizar una zona de seguridad respecto al límite del recorrido establecido para cada equipo especificando el radio de acción.

Cuando la demolición se haga con explosivos, todos los trabajadores deben ser avisados antes de iniciar las explosiones y tener un control estricto del desalojo previo de la edificación.

En toda demolición debe tomarse en cuenta las características propias de la construcción y de su entorno.

Las máquinas, escaleras, andamios y plataformas que se utilicen durante la demolición, tendrán garantizada en todo momento su estabilidad.

En la ubicación de los bajantes de escombros, se tendrá en cuenta la seguridad de las personas y en el caso de que se viertan directamente al suelo, se impedirá la circulación de los trabajadores por dicho lugar para los que se utilizará protección perimetral.

Las aberturas o huecos para colocar bajantes hechas en paredes o pisos, estarán protegidas frente al riesgo de caída de altura y frente al riesgo de caída accidental de objetos.

Cuando las labores de demolición se interrumpan, se deberán adoptar medidas que garanticen la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos de desprendimiento o colapso.

## **2.6 EXCAVACIONES**

Todo el material proveniente del movimiento de tierra (excavaciones) y que no sea necesario para la obra, es propiedad del Contratista y deberá sacarlo fuera del sitio de la construcción a la mayor brevedad posible. En caso de que cualquier material necesario sea retirado, deberá ser repuesto por otro de igual o mejor calidad que sea aprobado por el Supervisor.

El Contratista hará todas las excavaciones de cualquier índole que sean necesarias, las cuales estarán de acuerdo con las dimensiones y niveles que indican los planos. El Contratista deberá visitar cada sitio en particular y verificar la exactitud de estas acotaciones y las demás condiciones locales.

Si las condiciones del terreno así lo requieren, las excavaciones se harán hasta las profundidades y niveles que ofrezcan base adecuada para el trabajo propuesto. Cuando se exceda el límite fijado por los planos se considerará obra extraordinaria y para ello deberá obtenerse la autorización por escrito de la Dirección General de Edificaciones antes de proceder.

El Contratista tendrá especial cuidado al hacer las excavaciones de las obras, en no traspasar los límites de las rasantes indicadas en los planos o las determinadas de acuerdo con la clase de suelo, pues no se permitirá que ningún cimiento descansa sobre relleno natural. Toda excavación que por descuido o por cualquier otra causa haya traspasado los límites de las rasantes previamente determinadas, se rellenará con material de relleno compactado al 95% del proctor u otro material especificado por la Supervisión; el costo de este relleno correrá por parte del Contratista.

El Contratista excavará todas las zanjas para las tuberías de agua, alcantarillado, conducto de corrientes eléctricas o de cualquier otro servicio, de acuerdo con las líneas y niveles establecidos en el plano de ubicación de los mismos.

El material resultante de las excavaciones se colocará a una distancia tal que no permita que ocurran derrumbes de la excavación. El material de mala calidad de las primeras capas se retirará inmediatamente del área de construcción.

Las paredes de las zanjas se mantendrán tan verticales como sea posible. El ancho de las zanjas se hará cumpliendo con los diseños y seguridad de obras colindantes.

El costo unitario ofertado por el Contratista para la excavación, deberá prever cualquier eventualidad, tales como derrumbes, deslizamientos, entibaciones, etc.

## **2.7 RELLENO Y NIVELACIÓN DE TERRENO**

Incluye el trabajo requerido para la preparación del sitio para la construcción. Se examinará cuidadosamente el sitio con el Supervisor antes de iniciar el trabajo para planear el procedimiento del retiro de tierra, de excavación, etc.

Se removerá el terreno natural hasta una profundidad mínima de 10 cm. y se almacenará en un sitio adecuado para su uso futuro o bote.

Para llevar a cabo la ejecución de esta actividad se requiere:

1. Se determinarán aquellas áreas que requieran de relleno para organizar el trabajo eficazmente.
2. Se debe limpiar y remover todo escombros, raíz y capa superficial del suelo, del área de la edificación futura más una franja perimetral a ella de 3 metros de ancho. El Contratista hará todo el desyerbe, relleno y la nivelación necesaria para llevar toda el área del proyecto a los niveles requeridos en los planos.

3. No se permitirá depositar relleno encima de material orgánico, el cual deberá ser removido antes de proceder a los mismos.
4. Todo el material a usarse como relleno será tipo granular, no plástico, por lo que estará libre de materia orgánica, basura, etc., debiendo obtenerse una aprobación de la Supervisión para su utilización. El Contratista presentará muestras con identificación, de su procedencia para que sea aprobado por el Supervisor.
5. Se contactarán las agencias locales para la localización de los sitios de préstamo ya que no se permitirán cambios sin justificaciones muy válidas.

Toda clase de desperdicios serán retirados del solar. El relleno de reposición será previamente autorizado por la Supervisión.

El relleno de las excavaciones no debe empezarse hasta que las dimensiones no hayan sido aprobadas por escrito por la Supervisión.

Todo relleno deberá ser avalado por algún estudio presentación de datos a la DGE/MOPC, de forma tal que se asegure la calidad del mismo.

Cuando el relleno tenga contacto con muros deberá obtenerse la aprobación de la Supervisión, ya que éstos deberán haber fraguado lo suficiente para resistir la presión del relleno. Se colocará siempre éste a ambos lados del muro.

Todo el relleno se depositará en capas de espesor, no mayor a los quince (15) centímetros (antes de ser compactado), debiendo mojarse y compactarse cada capa adecuadamente, usando equipos mecánicos como compactadores manuales de 2T y/o planchas vibradoras, de acuerdo al material a utilizar, cuya referencia aparecerá en el listado de partidas elaborado.

Deberán usarse métodos apropiados de compactación que permitan conseguir una densidad de por lo menos 95% del máximo de densidad, como se determina por el método "Proctor", modificado de compactación (ASTM D1557). Se harán las pruebas de compactación necesarias, en los lugares que se consideren necesarios, para la validación y autorización de la DGE. El costo de las pruebas correrá por cuenta del Contratista, por lo que debe tomar la previsión de dichas pruebas en sus costos.

## **2.8 FUMIGACIÓN**

Las fumigaciones deberán ser efectuadas en dos etapas, primero en la excavación antes del vaciado de las zapatas y segundo luego de rellenado para el nivel de piso.

El contratista deberá presentar la ficha técnica de los insumos químicos inscritos por el registro sanitario correspondiente y el alcance debe contener productos para atacar básicamente el comején y plagas similares.

El contratista deberá tener en cuenta las normas de Seguridad Industrial y de Salud.

## CAPITULO 3: HORMIGÓN ARMADO

Este capítulo contiene las medidas que se deberán tomar para que la construcción de los miembros de hormigón armado se efectúe de acuerdo a las normas, con el fin de lograr una buena calidad de éstos.

### 3.1 GENERALIDADES

Los materiales a usar se emplearán exentos de impurezas, tanto los agregados como el agua.

Deberán ser debidamente intervenidas las áreas y edificaciones a intervenir, manteniendo siempre la resistencia y seguridad de todos los elementos presentes, considerando igualmente las áreas próximas que pudieran sufrir daños como agrietamientos o colapsos.

La dosificación de los agregados queda a criterio del Contratista, siempre que cuente con la aprobación de la Supervisión de la obra y que el producto que obtenga cumpla con las siguientes especificaciones:

Las normas que regirán, en forma general, serán las del ACI-318-2014

- El Contratista está en la obligación de ceñirse durante todo el proceso de construcción, a los requisitos establecidos por la ley No.675 y sus modificaciones, sobre Urbanización, Ornato Público y Construcciones. En tal virtud, el Contratista deberá solicitar a la Dirección General de Edificaciones (MOPC), la inspección correspondiente previa al vaciado de cada miembro de hormigón.
- La Supervisión deberá ser notificada por escrito con siete (7) días de anterioridad de cada vaciado de hormigón, ya que ésta deberá aprobarlo por escrito y estar presente durante el vaciado para la aprobación de los trabajos y ensayos de lugar. Se podrá disponer también de un representante de la autoridad contratante en la planta para verificar la temperatura y las condiciones del hormigón que se despachará en la obra.
- Todos los ensayos y pruebas serán realizados en presencia de la Supervisión de obra u otra persona autorizada por ésta y la firma encargada para la toma de muestras y evaluación de la resistencia del hormigón de los diferentes elementos estructurales. El Contratista podrá y deberá realizar ensayos por su cuenta con tal de mantener la calidad de hormigón deseada. El costo de todas las pruebas y ensayos están incluidos en el presupuesto en la partida gastos indirectos. La cantidad de ensayos será de acuerdo a las normas de la ACI y ASTM.

### 3.2 ACERO DE REFUERZO

Incluye:

- a) Proveer e instalar el acero de refuerzo para el hormigón armado.
- b) Proveer e instalar los bastones en las fundaciones para los muros y bloques.



- c) Proveer el calzado del acero, de acuerdo a los recubrimientos mínimos especificados en los planos.
- d) Trabajos relacionados especificados en otras secciones: Instalar el acero de refuerzo vertical en los muros de bloque.

El refuerzo debe ser del tipo estructural de alta resistencia y que cumpla con los requerimientos de la normativa y de acuerdo a lo especificado en los planos de las obras de referencia.

- 1) Normativa: American Society for Testing and Material (ASTM A-615, Grado 60)  
Dimensión:  
Según especificaciones del diseño estructural
- 2) Resistencia a la deformación:  
Según especificaciones del diseño estructural (ver planos)
- 3) Resistencia a la tensión:  
Según especificaciones del diseño estructural (ver planos)
- 4) Resistencia a la flexión:  
Se podrá flexionar la varilla de tal manera que no se agriete su superficie exterior al hacerse el doblez:
  - i) Para varillas de 16 mm y menores.....3½ diámetros de la varilla.
  - ii) Para varillas de 19 mm y menores.....5 diámetros de la varilla.

Las varillas de acero que se usarán en todos los elementos de hormigón armado serán rectas, limpias, sin fisuras ni placas de óxido, con un esfuerzo de fluencia indicado en los planos estructurales y su almacenamiento y cuidado es responsabilidad del contratista mientras dure la obra.

El doblado de las barras se hará siempre en frío y de acuerdo a los procedimientos del ACI (Instituto Americano del Concreto). El diámetro interior de la barra doblada no será nunca menor de 6 (seis) veces el diámetro de la barra salvo indicación de los planos estructurales. El doblado se hará según los detalles requeridos.

Los ganchos se prolongarán por lo menos cuatro veces el diámetro de la circunferencia de las barras.

Las barras estarán separadas como mínimo a una distancia igual a dos veces y medio el diámetro, medido centro a centro, pero en ningún caso estarán menos de una vez y medio el diámetro del refuerzo mayor.

Cuando exista la necesidad de hacer empalmes en las barras de refuerzo el solape será de 40 (cuarenta) veces el diámetro de la varilla usada y se tratará de que éste se realice donde la estructura esté sometida a un refuerzo menor a las dos terceras partes (2/3) de lo admisible salvo que los planos indiquen lo contrario. Todas las barras se asegurarán unas a otras con un alambre galvanizado con un calibre no menor del número dieciocho (#18).

Toda la armadura deberá estar en todo momento protegida contra daños y deberá colocarse sobre bloques para evitar adherencia de lodo.

La Supervisión podrá rechazar todo material que demuestre defectos o características perjudiciales antes o durante su instalación en la obra.



El recubrimiento de hormigón para protección del refuerzo contra la acción del clima y otros efectos, cumplirá con lo dispuesto en el reglamento ACI-318-2014.

### **3.3 CEMENTO**

Todo cemento a utilizar en la obra deberá ser de tipo Portland normal, ASTM C150, Tipo 1 o equivalente de D.I.N. Standard, o sea comprobable por medio de pruebas y de muestras producidas de acuerdo con esta especificación.

Este deberá ser depositado en su empaque original y se almacenará de manera tal que sea permitida su inspección y en un lugar donde quede protegido de la lluvia, la humedad, y permanezca en perfectas condiciones al momento de usarse. No debe excederse de un tiempo máximo de almacenamiento de tres (3) meses.

En los casos donde la Supervisión considere necesario solicitará muestras para análisis del cemento. Podrán realizarse en la fábrica y/o en el lugar de almacenamiento.

### **3.4 AGUA**

El agua para uso del concreto deberá ser aprobada por escrito por la Supervisión: antes de realizar dicha aprobación la Supervisión deberá saber cuál es la fuente de agua seleccionada por el Contratista.

El agua que se use para la mezcla estará limpia y libre de materiales orgánicos, aceites, coloides, álcalis, ácidos, sales y otras impurezas. No se permitirá el uso de agua de mar u otras aguas salobres. La máxima relación agua-cemento permitida es de 0.65.

El costo de obtención del agua a utilizar en la obra, deberá ser incluido por el Contratista en el presupuesto.

### **3.5 ADITIVOS**

No se usarán aditivos sin la autorización del Supervisor y/o de la DGE, por escrito y a menos que se requiera por especificación. El uso de ceniza (residuos de la combustión del carbón) o materiales relacionados está prohibido. El uso de cloruro de calcio, está prohibido bajo cualquier circunstancia. El concreto podrá tener como aditivo un reductor de agua capaz de incrementar la trabajabilidad del material con menor cantidad de agua. Este aditivo estará conforme al código ASTM C494-71, Tipo AL. Cualquier aditivo, que haya sido previamente aprobado por el Supervisor, se usará de acuerdo con las especificaciones e indicaciones del fabricante y según los requisitos ASTM para la utilización de dicho producto. Jamás se buscará que el concreto sea más trabajable añadiéndole más agua de lo que establece la mezcla autorizada.

Para el vaciado de losas en días muy calurosos, se debe prever el uso de aditivos retardantes.

### **3.6 AGREGADOS DEL HORMIGÓN**

- a) Agregado Grueso: La grava para hormigones será triturada, de 0.6 a 1.9 cm. de diámetro ( $\emptyset \frac{1}{4}$  a  $\emptyset \frac{3}{4}$ ). El agregado para hormigón consistirá en fragmentos de roca dura de granos limpios de

cualquier tipo de impurezas, sin costras, libre de cantidades perjudiciales de limo, mica, materia orgánica y otros.

El tamaño del agregado grueso en los miembros estructurales, no será mayor de  $1/5$  de la dimensión menor del miembro estructural, o  $3/4$  del menor espacio libre entre las varillas. En losas, no será mayor de  $1/3$  de su espesor.

En caso de que se someta este agregado al ensayo por abrasión, no experimentará una pérdida de peso mayor al 40%. Todos los agregados deberán cumplir con los requisitos de la norma ASTM-C33.

b) Agregado fino: El agregado fino consistirá de arena natural de río, lavada (no es aceptable arena de mar) o procesada, con un diámetro no mayor de cinco (5) milímetros.

El Contratista deberá informar a la Supervisión la fuente de los agregados a utilizar, así como obtener una aprobación escrita para la utilización de éstos. No se permitirá el uso de materiales (cascajo) en su estado natural, como agregados en la mezcla.

El precio ofertado por el Contratista para los agregados, cubre todos los gastos en que tiene que incurrir para obtener la calidad de agregado indicada en estas especificaciones.

### **3.7 DOSIFICACIÓN DEL HORMIGÓN**

La dosificación de los materiales deberá ser tal que se logre un todo homogéneo con un tamaño máximo de agregado; grueso compatible con las dimensiones del miembro estructural, espaciamiento de refuerzos, conductos y tuberías, así como la resistencia requerida en los planos.

La consideración será determinada por el ensayo del cono de revenimiento u otro dispositivo aprobado (K Slump). Deberá lograrse en el hormigón una buena consistencia que permita un vaciado rápido dentro de todas las esquinas y ángulos de los encofrados, refuerzos, tubos de agua y eléctricos, sin segregación de los materiales ni exudación y sin que se formen bolsones de arena o grava, vacíos y otros defectos.

### **3.8 REVENIMIENTO DEL CONCRETO**

El revenimiento del hormigón de estructuras estará comprendido entre un máximo de quince (15) centímetros y un mínimo de diez (10).

En casos especiales previa aprobación, se permitirá mezclas con revenimiento de hasta 20 centímetros, siempre que haya sido diseñada con este parámetro.

El hormigón que no satisfaga los requisitos de revenimiento será rechazado.

El Supervisor realizará en cualquier momento, durante el vaciado, pruebas de revenimiento.

### **3.9 MEZCLADO DE HORMIGÓN**

Todo el hormigón de la obra será preparado en plantas suplidoras (Hormigón Industrial) y tendrá una resistencia mínima según especificaciones del diseño estructural (Ver planos). **Sólo será permitido el uso de ligadoras mecánicas o a mano para trabajos menores.** Para tal fin contará

con un diseño previo, dosificando los componentes con medidas de volúmenes exactas, por ejemplo, con envases de 1p<sup>3</sup>.

En el hormigón premezclado, el mezclado deberá hacerse en el transcurso de los treinta (30) minutos subsecuentes a la adición del agua. El hormigón se entregará y descargará en la obra antes de una (1) hora después de haberse unido el cemento con el agua. Cada camión mezcladora deberá entregar, junto con la mezcla, una boleta de tiempo indicando la hora de salida de la planta. Antes de utilizar la mezcla se le hará una prueba de revenimiento; si el tiempo de salida de la planta y/o esta prueba no está dentro de los límites pre-establecidos, la mezcla será rechazada por la Supervisión y/o el Contratista.

No deberá colocarse un hormigón con temperatura mayor de 35° ya que a temperaturas mayores se inicia el fraguado y la manipulación después de iniciado el fraguado, rompe los cristales y disminuye la resistencia. Si la temperatura es mayor, debe consultarse con un experto o enfriar con agua el camión mezcladora.

Cuando se utilice ligadora mecánica, se debe asegurar que ésta consiga una distribución uniforme de los componentes a mezclar. El Contratista deberá disponer de un mínimo de equipo, según se detalla a continuación:

- Una (1) ligadora con una capacidad de ligado mínimo de una (1) funda. Para vaciados de más de 12 m<sup>3</sup> Se requerirá de dos (2) ligadoras.
- El personal y equipo complementario suficiente para completar cualquier vaciado, en un período máximo de diez (10) horas.

El volumen de hormigón a mezclar no deberá exceder nunca la capacidad nominal de la mezcladora. Los requisitos de tiempo de mezclado y revenimiento serán los mismos antes mencionados para hormigón premezclado. El volumen de agua a usar será medido con el contador de la propia ligadora, ésta deberá introducirse cuidadosamente en el tambor de la ligadora, antes de que haya transcurrido la mitad del tiempo de amasado. El tambor de la máquina se descargará totalmente antes de cargarse de nuevo. El período de amasado, una vez que todos los componentes se hayan colocado en ésta (se recomienda colocar los materiales en el orden siguiente: arena, agregado grueso, cemento y agua, mediante una aplicación continúa) estará comprendido ente 1.5 minutos y 10 minutos. No se permitirá la utilización del mismo después del hormigón fraguado. Todo el equipo para producir hormigón deberá ser limpiado después de cada uso y en cualquier otro momento en que sea necesario aumentar la eficiencia del equipo. La eficiencia del equipo con relación a la consistencia y las proporciones de materiales, no podrá ser mayor que un dos (2) por ciento.

### **3.10 INSPECCIÓN**

La preparación del hormigón será aprobada por la Supervisión del MOPC, previa comprobación de la existencia en obra de áridos, acero, cemento, agua, equipo, personal, etc., en cantidades suficientes para el vaciado parcial o total del miembro que se trate.

El Contratista deberá disponer de dispositivos previamente aprobados por la Supervisión del MOPC, para la medición rigurosa de los materiales antes de proceder a la mezcla.

Antes de proceder al hormigonado de cualquier miembro, el Contratista obtendrá de la Supervisión la autorización correspondiente, por escrito, en la cual hará constar su conformidad sobre la colocación del acero, encofrado, apuntalamiento, etc. Cabe recordar el calzado del acero en losas y zapatas para respetar el recubrimiento mínimo. Los mismos deberán ser elaborados en la obra con las dimensiones de planos.

En casos de derrumbes de materiales excavados sobre el acero ya colocado de las zapatas, debe procederse a la limpieza con agua y cepillado del mismo, antes de los vaciados.

Se requiere la presencia del Supervisor durante los vaciados, los cuales deben ser debidamente planificados con éste, por asuntos de administración de tiempo y tener su autorización previa por escrito.

Durante el proceso de vaciado la Supervisión tomará probetas cilíndricas de hormigón de las diferentes partes de la estructura; si las pruebas de resistencia de éstas no cumplen con lo especificado, la parte de la estructura dudosa tendrá que demolerse a requerimiento de la Supervisión, corriendo todos los gastos por cuenta del Contratista.

Todas las pruebas se realizarán en presencia de la Supervisión u otra persona autorizada por escrito por la Supervisión.

### **3.11 VACIADO DEL CONCRETO**

Deberá obtenerse la aprobación de la Supervisión del MOPC, por escrito, antes de proceder a cualquier vaciado. Será obligatoria la presencia de un ingeniero residente/ director de obras, colegiado, durante todo el proceso del vaciado y la utilización de bitácora de obras, para dejar las constancias e históricos del proceso de construcción y/o remodelación.

Se comprobará la terminación de los moldes, que el material de las juntas esté en su posición, que el acero esté bien anclado y en su lugar correspondiente; si el suelo es absorbente, se rociará y sellará para evitar la absorción de agua.

El vaciado de hormigón en columnas u otros elementos de apoyo será anterior al de los elementos estructurales que estos sostienen.

Se tendrá especial cuidado en el vaciado alrededor de las barras de acero, tuberías eléctricas y de agua, así como en las esquinas de los moldes, para evitar la formación de huecos o vacíos. Se dispondrán de, al menos 2 vibradores, para ser utilizados durante el vaciado, especialmente en los nudos o esquinas.

El hormigón deberá ser depositado tan cerca como sea posible de su posición final, evitándose la segregación por manipulación excesiva. Será colocado de manera continua y en capas no mayores de cincuenta (50) centímetros, evitando siempre colocarlo sobre hormigón endurecido ya que se pueden formar grietas y planos débiles en la sección. Si no se puede vaciar una sección de manera continua, se localizarán, previa aprobación de la Supervisión, juntas de construcción.

Cuando el vaciado de hormigón se haga desde lugares elevados, se procurará conducirlos por tuberías que lo lleven hasta su punto de colocación. Si esto no fuese posible, se impedirá que descienda libremente desde una altura mayor a los 1.5 metros.

El encofrado deberá mojarse antes de procederse al vaciado.

### 3.12 ENCOFRADOS

Antes de iniciar el encofrado los materiales para tal fin deben ser aprobados por la Supervisión. El diseño, construcción y manejo de las formaleas será la absoluta responsabilidad del Contratista.

**Los encofrados deben ser metálicos y/o de madera.** Deben estar en buen estado y buenas condiciones. Dichos encofrados estarán libres de juntas que permitan el escape de hormigón y tendrán una consistencia tal que retengan éste sin abultarse y que puedan quitarse sin causar vibraciones ni perjudicar el miembro estructural.

Los encofrados deberán tener interiormente la misma forma, dimensiones, niveles y aplomos que han de tener los miembros terminados según indiquen los planos. Deben amarrarse y apuntalarse de forma tal que soporten la carga del hormigón sin fraguar, el peso del propio encofrado y una sobrecarga de 300 kilogramos por metro cuadrado.

En caso de que se produjera un colapso, el Contratista tendrá responsabilidad por todos los perjuicios y gastos asociados. Cuando se utilicen los moldes más de una vez, éstos deberán ser limpiados rigurosamente. El desencofrado deberá hacerse de manera tal que no perjudique la completa seguridad y durabilidad de la estructura.

Se permitirá quitar los encofrados previa aprobación escrita de la Supervisión, después que tengan el tiempo indicado a continuación:

Costados de muros, columnas y vigas.....36 horas

Losas de hasta 6.00 m.....12 días y un día más adicional por cada 0.50 m de luz adicional hasta 28 días.

### 3.13 CONSOLIDACIÓN

Todo hormigón se consolidará por vibración o puyado, de manera que envuelva totalmente la armadura y objetos embebidos y llenen las esquinas, eliminando bolsones de aire y huecos que causen planos de debilidad.

Los vibradores no podrán ser utilizados de manera que hagan que el hormigón fluya o corra a su posición de vaciado correspondiente.

No se permitirá la sobre vibración. El tiempo de introducción del vibrador oscilará entre los cinco (5) y quince (15) segundos; haciendo esto en puntos con una separación de 0.45 a 0.75 m.; en ningún momento se permitirá que ocurra segregación del hormigón.

En casos donde no pueda utilizarse el vibrador por falta de espacio, se permitirá aplicar éste al encofrado, haciéndolo de una forma normal a éste.

### 3.14 CURADO DEL CONCRETO

El hormigón vaciado fresco se protegerá del secado prematuro y de las temperaturas excesivamente altas, y se mantendrá con pérdidas mínimas de humedad a temperaturas relativamente constantes

por el período de tiempo necesario para la hidratación del cemento y el endurecimiento adecuado del hormigón.

El curado seguirá inmediatamente al fraguado del hormigón. Se mantendrá continuamente húmedo durante un período por lo menos de siete (7) días después de vaciado el hormigón. En caso de utilizar otro método de curado, éste deberá ser aprobado por la Supervisión (ver normas M-014 del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones). Puede usarse la membrana de curado según ASTM C 309.

### **3.15 MUESTRAS DE HORMIGÓN**

La Supervisión en presencia del Contratista y del Representante de la Compañía asignada para los estudios tomará muestras del hormigón usado en la construcción para determinar si su resistencia a la compresión está dentro de los límites requeridos en los planos y especificaciones.

Se tomarán seis (6) probetas por cada camión muestreado. Es común tomar muestras cada 4 o 5 camiones según el volumen. De cada vaciado debe realizarse un muestreo sin importar la cantidad. El muestreo con probetas permite aplicar la Ley de Maduración de la mezcla, y conocer resistencias tempranas, que ayudan a tomar decisión sobre el desencofrado, o poder proyectar resistencias futuras. La Supervisión podrá tomar todas las medidas que considere necesarias a fin de tener un conocimiento cabal del hormigón en cada fase de la obra. El Contratista dará todas las facilidades para el cumplimiento de esta disposición. Cuando se haya aprobado el uso de ligadora se procederá a tomar muestras cada 3m<sup>3</sup>, o en su defecto una muestra (seis probetas) por vaciado.

En los vaciados de columnas se tomarán probetas intercaladas (un mínimo de tres) del vaciado de las mismas, por ejemplo, si en una estructura se tienen doce (12) columnas en seis ejes de dos columnas cada uno, tomar probetas al azar, un eje sí y otro no. En la toma de las probetas, debe tenerse en cuenta lo siguiente: El llenado se realizará en tres tercios, al llenar cada tercio se penetrará la mezcla veinticinco (25) veces con una barra lisa, redonda de media pulgada. El último tercio debe nivelarse bien para evitar inclinaciones, cuando se coloque la prensa.

Las probetas serán inequívocamente identificadas de manera que se puedan relacionar a los miembros estructurales correspondientes y a su fecha de vaciado. Estas deberán reposar en un lugar fresco, sobre superficie plana y firme por veinticuatro (24) horas. Luego de veinticuatro (24) horas serán removidas para el curado en el laboratorio. Para trasladar las probetas al laboratorio se colocan en cajas fabricadas para el fin, cubiertas con arena o aserrín evitar golpeteos en las mismas durante el traslado. Luego se procede a desmontar y colocar en la tina de curado del laboratorio hasta cumplir con la edad de rotura (7, 14, 28 días) para su posterior secado y rotura.

Las probetas serán fabricadas, transportadas y ensayadas por la compañía asignada para los Estudios. Los especímenes a tomar serán en forma cilíndrica de 15 centímetros de diámetro y 30 centímetros de alto. La preparación de las probetas cumplirá con los requisitos expuestos en las normas ASTM C31 o C192. Los envases de las probetas y las pruebas del laboratorio serán pagados por los Contratistas (ver “gastos indirectos”).

### 3.16 EVALUACIÓN DE LOS ENSAYOS

La evaluación de los ensayos se hará según los procedimientos de la norma ASTM C39. La resistencia a la rotura por compresión de las muestras, será igual o mayor a la estipulada en cada caso en los planos y especificaciones en base a la resistencia de los 28 días.

#### 3.16.1 CRITERIOS BASICOS DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

El hormigón a usar para este proyecto es:

| ELEMENTO                  | F'c @ 28 DIAS kg/cm |
|---------------------------|---------------------|
| COLUMNAS                  | 210                 |
| METALDECK                 | 210                 |
| LOSAS                     | 210                 |
| VIGAS                     | 210                 |
| FUNDACIONES               | 210                 |
| PEDESTALES                | 280                 |
| MUROS EN BLOQUE 1         | 280                 |
| MUROS EN BLOQUE 2         | 350                 |
| PILAR Y VIGAS PARA PUENTE | 350                 |

El criterio básico de aceptación o rechazo es el establecido en el código ACI que establece lo siguiente: El resultado de esfuerzo de rotura a compresión simple de tres especímenes consecutivos será igual o superior al esfuerzo de diseño y ningún resultado individual será menor del esfuerzo requerido en menos de 35 kg/cm<sup>2</sup>.

Si la resistencia no cumple con este enunciado se procederá a realizar pruebas complementarias, tales como las evaluaciones no destructivas inspección visual acompañada con esclerométrica y/o ultrasonido, o las pruebas destructivas tales como la extracción de núcleos o testigos de los elementos cuestionados.

El Contratista asumirá el costo de las evaluaciones que haya que realizar para las verificaciones de la resistencia, las cuales serán avaladas por un ingeniero estructuralista que determinará la seguridad de la estructura. De igual manera asumirá el costo de los trabajos relacionados con la demolición, así como por la reposición de los elementos.

### 3.17 VACIADO DE HORMIGÓN EN TIEMPO LLUVIOSO

En caso de que ocurrieran lluvias durante el vaciado de concreto se procederá a proteger las obras; si la intensidad de la lluvia es considerable y se observa arrastre de partículas de hormigón, se tendrán que detener los trabajos. Se exigirá a los Contratistas lonas en la obra suficientes para cubrir el hormigón vaciado en las losas en los casos cuando se presente lluvia antes de su fraguado.



### **3.18 RESANE EN EL CONCRETO**

El constructor debe tomar todas las medidas pertinentes para evitar defectos e imperfecciones en el concreto. Si sucede este evento se deben hacer las reparaciones necesarias por parte de personal especializado y bajo Supervisión directa de la interventora. La demolición o reparación del elemento de concreto quedará a juicio del Ing. Supervisor, dependiendo del tamaño del daño y la importancia estructural del elemento afectado. Los costos por concepto de demoliciones y reparaciones correrán por cuenta del constructor, **sin que se constituya como obra adicional** que implique un reconocimiento por parte del MOPC o sea motivo de prórrogas en los plazos de ejecución pactados.

La reparación de las superficies de concreto deberá hacerse durante las 24 horas siguientes al retiro de la formaleta. Todos los sobrantes y rebarbas del concreto que hayan fluido a través de los empates del encofrado o en la unión de los elementos prefabricados, deberán esmerilarse en forma cuidadosa.

Cuando la reparación sea pertinente, la Supervisión fijará el proceso a seguir. Para resanar se debe picar la zona afectada hasta retirar completamente el concreto imperfecto y remplazarlo con un mortero mezclado en condiciones tales que las relaciones de arena – cemento y agua – cemento sean iguales a las del concreto especificado.

### **3.19 JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN**

Serán requeridas en el caso de que no sea práctico hacer el vaciado del hormigón en una operación continua.

Deberá asegurarse una junta hermética entre el hormigón ya endurecido y el aun fresco.

Para lograr una junta sana, el refuerzo deberá ser limpiado y el agregado del hormigón endurecido (viejo) deberá ser expuesto al soplo de arena o de agua, antes de colocar el hormigón nuevo.

En caso de duda sobre una buena adherencia entre ambas superficies, el refuerzo que cruza por las juntas de construcción deberá ser suplantado por barras de trabazón.

Las juntas deberán hacerse rectas exactamente horizontales o verticales y deberán ir perpendiculares al refuerzo principal.

### **3.20 JUNTAS DE EXPANSIÓN**

Se construirán juntas de expansión en los lugares señalados en los planos y según lo indicado en las disposiciones especiales.

Las juntas de expansión serán ubicadas en edificaciones de varios niveles en forma de L, F, Y, U, en donde los muros cambian de dirección.

Para ser efectiva una junta de expansión, deberán separarse las dos unidades adyacentes; no deberá pasar ningún refuerzo a través de estas juntas, debiendo terminarse éstos a 5 centímetros de la cara de la junta.

El ancho de las juntas de expansión será determinado de acuerdo a las recomendaciones que limitan los desplazamientos horizontales en las edificaciones.



Será utilizado un material elástico comprensible para rellenar las juntas con el fin de acomodar los movimientos y proporcionar un sello adecuado contra agua u otros materiales.

Generalmente se utilizan tres tipos de materiales:

- Relleno de juntas (listones de cartón de fibras impregnados de asfalto).
- Selladores (contra el paso de presión del agua).
- Tapajuntas (de goma, plástico o metal contra el paso o presión del agua).

## CAPITULO 4: MUROS EN BLOQUES

Este capítulo contiene las medidas que se deberán tomar en la colocación de los muros de mampostería y las características principales que deberán cumplir las unidades.

### 4.1 CALIDAD DE LOS BLOQUES DE HORMIGÓN

Los bloques a usarse para la construcción de los muros serán de hormigón prensado y vibrado; tendrán las dimensiones indicadas en los planos y especificaciones. Serán de buena calidad, tamaño, textura uniforme y con sus aristas bien definidas. La Supervisión podrá rechazar aquellos bloques que aun cumpliendo con los requisitos de carga presenten una apariencia irregular y/o deformada.

La resistencia a la compresión del mortero empleado, debe ser lo suficientemente buena para garantizar la transmisión de las cargas que resiste el muro durante la construcción y uso. Para alcanzar este objetivo las mezclas deben ser ricas en contenido de cemento.

Los muros de bloques tendrán una resistencia a la rotura por compresión no menor de cuarenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado ( $45 \text{ kg/cm}^2$ ) para su uso en verjas, registros sanitarios y panderetas y para los muros de carga referirse a lo especificado en los planos. El Contratista deberá informar a la Supervisión la procedencia de los bloques a utilizar. La Supervisión se encargará de aprobar la calidad de los bloques y su uso en la obra.

#### 4.1.1 Requisito para el Diseño de Muros de Mampostería

- Hormigón para llenado de cámaras

**$f'c$  (mampostería)  $> 120 \text{ k/cm}^2$** , para el llenado de cámara y el tamaño máximo de agregados  $< \text{de } \frac{1}{2}''$  (pulg.) (Reglamento R-027 SEOPC, decreto N° 280-07), el revenimiento de mortero para las cámaras de los muros será  $\geq 8.0''$  (pulg.), para que no haya necesidad de vibrado para lograr la compacidad.

### 4.2 COLOCACIÓN DE LOS BLOQUES

Los bloques serán colocados en hiladas horizontales, con espesor uniforme; las juntas verticales deberán quedar aplomadas y las horizontales a nivel (ángulos rectos).

Los bloques se trabarán perfectamente en las esquinas e intersecciones y se amarrarán con varillas verticales (bastones) de  $3/8''$  de diámetro y a no más de ochenta (80) centímetros de distancia a lo largo del muro, o de acuerdo a como se indica en los planos. Los huecos por donde pasen las varillas

se llenarán con hormigón 1:3:5. Los bastones deberán colocarse amarrados a la parrilla de la zapata o de la losa cuando se trate de un segundo nivel. Los huecos se vaciarán cada tres hileras de bloques. Los bloques se colocarán húmedos para evitar deshidratación del mortero. Se deberá colocar un bastón de 1/2" a cada lado de las caras verticales del hueco de las ventanas y puertas.

Los extremos libres de los bloques deberán ser hechos con las caras lisas del bloque.

Las instalaciones eléctricas y sanitarias deberán efectuarse antes o simultáneamente con la construcción de los muros.

En caso de que las instalaciones eléctricas y/o sanitarias no hayan sido colocadas como se indica anteriormente, y sea necesario romper los bloques ya colocados para introducir dicha instalaciones, el Contratista deberá colocar malla galvanizada de 20 x 20 mm. sujeta a ambos lados con clavos de acero de 2" en cada hilada de bloques. La malla se extenderá en total a 40 cm y se cubrirá con mortero grueso y luego pañete. En la penúltima hilada de bloque debajo de la alfeizar de la ventana se pondrán 2 Ø 3/8" colocadas horizontalmente y que deben prolongarse 40cm a ambos lados de la ventana.

La Supervisión podrá exigir cualquier otro refuerzo que considere necesario para evitar la aparición de futuras grietas.

En caso de que el bloque no alcance la altura o nivel indicado en los planos, la diferencia se rellenará con hormigón.

Cuando los muros están levantados a nivel del alféizar de ventanas, se debe revisar con el Supervisor la ubicación y el tamaño de huecos de ventanas y puertas indicados en los planos.

No se permitirá el uso de bloques con fisuras, especialmente en el replanteo de bloques (1ª línea).

#### **4.3 MORTERO EN LAS JUNTAS**

- **80 k/cm<sup>2</sup> < F'c (juntas de mampostería) < 120 k/cm<sup>2</sup>** (Reglamento R-027 MOPC, decreto N° 280-07), lo cual se logra con mortero 1:3, lo que significa que se deben mezclar una parte de cemento y tres partes de arena. El espesor de las juntas será el mínimo que permita la una capa uniforme de mortero y la alineación de los bloques y **no debe exceder los 2.0 cm.**

El agua que se emplee deberá ser limpia y cumplir con los mismos requisitos que la utilizada en la preparación de hormigón armado.

El mortero requerido para la colocación de los muros deberá ser preparado para utilizarse dentro de los treinta minutos posteriores a su preparación. Una vez cumplido dicho lapso el material sobrante será desechado.

El espesor de las juntas en los muros será igual a dos centímetros (2.0 cm.).

## CAPITULO 5: INSTALACIONES ELÉCTRICAS

### 5.1 CAMPO DE APLICACIÓN

Las especificaciones de este capítulo se aplicarán a todas las instalaciones necesarias para la interconexión de la energía eléctrica con los aparatos, equipos y utensilios necesarios para el buen funcionamiento según las normas y aceptada por la Supervisión del MOPC, como también para el sistema de iluminación general, tanto en el interior como en el exterior de la obra.

El suministro e instalación de las redes de alumbrado, fuerza motriz, señales y teléfonos, deberán regirse por las presentes especificaciones, los planos del proyecto, las normas del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones y las normas técnicas de la EDE correspondiente. Toda proposición para la ejecución de estas instalaciones o de cualquiera de ellas, se interpretará en el sentido de que si el Contratista se ha familiarizado con los planos y con las presentes especificaciones y por tal motivo no podrá alegar ignorancia de ninguna de sus partes.

Las condiciones generales son parte de estas especificaciones y su articulado gobierna en forma general lo que se detalla más abajo. El contratista deberá consultarlas en conexión a los trabajos descritos en esta sección.

El Contratista deberá cumplir, además, con las Recomendaciones Provisionales para Instalaciones Eléctricas, dispuestas por la Dirección General de Normas, Reglamentos y Sistemas del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones y con las especificaciones contenidas en el Reglamento para la Construcción de Edificaciones.

La alimentación varía en cada caso, El Supervisor del MOPC aprobará el recorrido de la alimentación y el calibre de los conductores según como se indica en los planos eléctricos de la obra.

### 5.2 CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que el Contratista emplee en las instalaciones eléctricas deberán ser nuevos, de buena calidad y serán de las características indicadas en los planos y listado de partidas.

- Línea Económica o similar:
- Tomacorrientes
- Interruptores
- Salidas luces cenitales

La Supervisión rechazará todos aquellos materiales, de terminación y/o mobiliarios, que no cumplan con lo dispuesto en los planos y listado de partidas.

### **5.3 PLANOS**

Los planos, en general esquemáticos, son indicadores del trabajo a ejecutar. En ellos se especifican, además de la posición relativa de cada elemento de las instalaciones, el diámetro de los tubos y de los alambres, así como el número de estos, potencia de los receptores, repartos de cargas y todos aquellos detalles necesarios para su buena interpretación.

El Contratista consultará los planos arquitectónicos, estructurales y los de las demás instalaciones, realizando el trabajo de forma que no origine conflictos en la ejecución del resto de la obra. Y en todo momento primará lo especificado en el listado de partidas del MOPC.

Si los planos arriba citados experimentan modificaciones que afectarán a las instalaciones, se ejecutarán éstas de acuerdo con aquellos.

En caso que alguna parte o detalle de las instalaciones se hubiere omitido en las especificaciones y estuviere indicado en los planos o viceversa, deberá suministrarse e instalarse como si existiera en ambos.

Si se encontraran contradicciones, se solicitarán oportunamente del Ingeniero Diseñador las aclaraciones necesarias y solo el Diseñador del MOPC, vía la Dirección General de Edificaciones del MOPC, DGE, podrá emitir opiniones técnicas al respecto.

No se deberá introducir ninguna variación en los planos a menos que el Contratista sea debidamente autorizado por escrito para ello.

### **5.4 INSPECCIÓN**

El Contratista permitirá en todo momento la inspección de los trabajos que esté ejecutando, sean Supervisores o Inspectores del MOPC y atenderá las indicaciones pertinentes para corregir cualquier defecto que fuere señalado.

### **5.5 DOCUMENTOS APLICABLES**

Los trabajos se realizarán siguiendo las especificaciones de las normas y códigos vigentes, además del R003 y R010 (Reglamento para Instalaciones Eléctricas en Edificaciones Parte 1 y Parte 2).

- Underwriter's Laboratory (UL)
- NEC (National Electrical Code)
- ASA (American Standard Association)
- ASTM (American Society for Testing Materials)
- ASME (American Society of Mechanical Engineers)
- NFPA (National Fire Protection Association)
- NEMA (National Electrical Manufacturers Association)
- IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers)
- Normas locales. (EDES-TELEFONIA Y DATAS).

## **5.6 CANALIZACIÓN ELÉCTRICA**

El Contratista instalará todos los dispositivos y accesorios necesarios para la protección de las canalizaciones eléctricas correspondientes, tanto a conductores alimentadores como a los circuitos derivados.

Los conductores y cables que se instalen en una canalización eléctrica deberán ser de los colores correspondientes y según lo dispuesto en los planos y disposiciones especiales o según instrucciones de la Supervisión, con el fin de facilitar su identificación.

El Contratista hará las conexiones a tierra en la ubicación y forma señalada en los planos y disposiciones especiales, estas se realizarán en todos los casos con varillas de cobre de 5/8" de diámetro (ver planos), la longitud dependerá del tipo de terreno.

No se permitirá conectar el hilo neutro de una instalación a estructuras metálicas o tuberías.

Los conductos metálicos, cubiertas de cables, gabinetes, cajas y accesorios estarán hechos de materiales que cumplan con las disposiciones de la N.E.M.A. (normas eléctricas internacionales) resistentes a la corrosión o deberán ser protegidos interior y exteriormente contra la misma, exceptuando roscas y uniones. Dicha protección se hará Mediante una capa de material resistente a la corrosión tal como zinc, cadmio, pintura o barniz apropiados.

Los sistemas de bandejas para cables, cumplirán con las reglamentaciones vigentes que le sean aplicables y se construirán para que cumplan con lo siguiente:

- Tendrán la resistencia y rigidez necesarias para soportar, adecuadamente todo el alambrado que contengan.
- No presentarán bordes afilados, rebarbas o salientes cortantes, dañinos a la aislación o cubierta del alambrado.
- En las edificaciones donde no exista energía eléctrica en el sector, pero con posibilidades en un futuro cercano, se harán las instalaciones necesarias de salidas, pero sin alambrar ni colocar elementos eléctricos. En las salidas de interruptores, tomacorrientes, caja de breakers e interruptores generales les serán colocadas tapas ciegas para evitar obstrucciones de las tuberías.
- Incluirán los accesorios necesarios para los cambios que haya que hacer en la dirección y elevación de los tendidos.

La acometida a los Equipos en el cuarto de electricidad se hará en tubería de acero galvanizado (IMC-EMT- o PVC-SDR-26-SCH-40), según el caso.

Los circuitos ramales de alumbrado en todas las áreas deben ser en: conduit –IMC-EMT o en PVC en caso de ser empotradas en hormigón o zanja.

## **5.7 CONDUCTOS**

Para los conductos se usará la tubería o canalización que se indique en las disposiciones especiales. Serán de buena calidad y en cada caso se usarán las piezas recomendadas y construidas especialmente para sujetar las cajas a los extremos de la tubería.

No se usará conducto alguno con una sección menor de Básica (1/2) pulgada.

El Contratista tomará las precauciones para evitar la entrada y acumulación de agua, tierra, desperdicios u hormigón en los conductos. En caso contrario el Contratista correrá con los gastos

Los conductos de PVC embebidos en hormigón deberán ser del tipo SDR 26.

No serán aceptados conductos deformes, aplastados o rotos.

Las curvas serán de tal forma que la tubería no se lastime y que el diámetro interior no sea reducido en forma efectiva. No se permitirá la fabricación de estas curvas en la obra.

Un tramo de conducto entre salida y salida no contendrá más del equivalente de cuatro curvas de 90 grados.

Deberá contemplarse según indicaciones de planos conductos y salidas de teléfono (en los casos indicados) con una sección de 3/4", para las áreas de administración e informática.

Los conductos y accesorios de metales ferrosos que están protegidos contra la corrosión sólo por esmalte, se podrán usar solamente en el interior de los locales y en sitios que no estén sujetos a influencias corrosivas severas.

Para instalaciones vistas y que estén expuestas a golpes severos, se utilizarán tuberías rígidas de metal tipo EMT para interior e IMC para exterior.

## **5.8 CONDUCTORES**

El Contratista instalará los conductores del calibre y las características señaladas en los planos y disposiciones especiales o según instrucciones de Supervisión; sus forros serán de los estipulados para cada conductor.

Al instalar conductores en los conductos, deberá quedar suficiente espacio libre para colocarlos y removerlos con facilidad, así como para disipar el calor que se produzca, sin dañar el aislamiento de los mismos.

Deberá dejarse una longitud libre mínima de quince (15) centímetros de conductor disponible, en cada caja de conexión, para efectuar la conexión de aparatos o dispositivos, excepto aquellos conductores que pasen sin empalme a través de la caja de conexión.

Los conductores de los sistemas de comunicación no deberán ocupar los mismos conductos que hayan sido utilizados por los conductores de los sistemas de alumbrado o fuerza.

En ningún caso se harán empalmes o conexiones dentro de los tubos conduit, éstos siempre se harán en las cajas de conexión instaladas para tal efecto. Las conexiones se harán con cuidado, a fin de no cortar el alambre al quitar el forro aislante de las puntas de los conductores que se usarán para empalmar.

Las conexiones en conductores de calibres desde el No.6 en adelante, se harán por medio de conectores especiales, los cuales serán considerados como parte de los materiales necesarios para ejecutar las instalaciones.

Estas conexiones se cubrirán en todos los casos con capas de cinta de goma y cinta aislante plástica; el número de capas deberá ser el necesario para obtener una resistencia de aislamiento igual a la del otro forro de los conductores que no están conectados.

Los conductores secundarios para circuitos ramales deben ajustarse al siguiente código de colores, y en ningún caso menor que el calibre 12 AWG.

Todos los circuitos ramales estarán protegidos contra Sobre-Corriente, por disyuntores termomagnéticos (Breaker) con capacidad interruptora adecuada.

### 5.8.1 CÓDIGO DE COLORES

| Sistemas trifásicos a 208V |        |
|----------------------------|--------|
| FASE                       | COLOR  |
| A                          | NEGRO  |
| B                          | ROJO   |
| C                          | AZUL   |
| NEUTRO                     | BLANCO |
| TIERRA                     | VERDE  |

| Tomacorrientes normales |        |
|-------------------------|--------|
| FASE                    | COLOR  |
| POTENCIAL (FASE)        | NEGRO  |
| NEUTRO                  | BLANCO |
| TIERRA                  | VERDE  |

| Tomacorrientes UPS |        |
|--------------------|--------|
| FASE               | COLOR  |
| POTENCIAL (FASE)   | NEGRO  |
| NEUTRO             | BLANCO |

|        |       |
|--------|-------|
| TIERRA | VERDE |
|--------|-------|

| Sistemas bifásicos a 208V |        |
|---------------------------|--------|
| FASE                      | COLOR  |
| A                         | NEGRO  |
| B                         | ROJO   |
| NEUTRO                    | BLANCO |
| TIERRA                    | VERDE  |

## 5.9 RECORRIDO DE LAS TUBERÍAS

El Contratista deberá instalar las tuberías siguiendo la trayectoria más conveniente, sin cambios de dirección innecesarios, debiendo quedar firmemente fijadas en las losas de la construcción y no se utilizarán medios de sujeción de otras instalaciones (plomeras, acondicionamiento de aire, estructuras de plafones y otros). No se colocarán tuberías exteriores sin la previa autorización de la Supervisión.

La Supervisión estará en la facultad de desechar tramos que tengan exceso de acoplamientos y que utilicen pedazos muy cortos de tuberías.

Entre dos cajas consecutivas, se admitirán como máximo tres cambios de dirección de 90° o su equivalente: de no poder cumplir lo anterior, se intercalará un registro intermedio de fácil acceso o se consultará a la Supervisión.

Las tuberías empotradas en las losas de hormigón serán colocadas evitando causar retrasos en el vaciado.

El Contratista será responsable de que dichas tuberías no vayan a sufrir un aplastamiento con el uso de equipos durante el proceso de vaciado o que vayan a fallar algunas uniones y se interrumpa la continuidad de las tuberías.

De ninguna manera se permitirán más de cuatro (4) entradas o salidas a una caja eléctrica octogonal de techo.

Las tuberías se deberán conservar siempre limpias tanto interior como exteriormente, así como las cajas de conexiones y las cajas de tablero. Se protegerán los extremos abiertos, de las tuberías que por cualquier razón queden inconclusas, para evitar la entrada de materiales extraños y posibles obstáculos al ejecutar el alambrado. Se taponarán las tuberías que ya tengan colocadas cajas de tableros o de registros, principalmente las que lleguen de abajo hacia arriba. Para esto se utilizará papel mojado, preferiblemente.

Entre dos ramales de luces cenitales se hará un enlace extra en tubo de PVC de 3/4" uniéndose las dos salidas más alejadas del circuito.



Todos los alambres deben ser presentados en sus códigos de compra y calidad al supervisor del MOPC, para su validación.

### **5.10 ALAMBRADO**

Antes de proceder a la operación de alambrado, deberá comprobarse que los tubos y cajas estén secos. Durante el proceso de alambrado, no se permitirá engrasar o aceitar los conductores para facilitar su instalación dentro de los tubos conduit.

Los colores de los alambres estarán de acuerdo con lo establecido en las reglamentaciones vigentes.

Al introducir los alambres, se evitará que se deterioren sus forros; cuando esto suceda, se retirará el conductor y será reemplazado en el tramo dañado.

Todos los conductores que vayan en un mismo conducto, serán introducidos simultáneamente.

En todas las salidas de tomacorrientes se dejará un alambre verde No.14 st., para "poner a tierra" el tomacorriente.

### **5.11 INSTALACIÓN DE INTERRUPTORES DE LUCES**

Los interruptores de luces se instalarán en los sitios y en los niveles señalados en los planos del proyecto y serán de uno hasta tres polos, según lo dispuesto en los planos.

Serán nuevos, de buena calidad y cumplirán con las normas de calidad vigentes.

La altura de los interruptores deberá ser la especificada en los planos o una mínima de 1.20 m.

Los interruptores de luces se fijarán Mediante tornillos, debiendo quedar la parte visible de estos al ras del muro.

Al conectar los interruptores, se evitará que las puntas de los conductores hagan contacto con la caja; el conductor a ser interrumpido será siempre el positivo, nunca el neutral.

### **5.12 TOMACORRIENTES**

El Contratista instalará los tomacorrientes, contactos y otros elementos que sean indicados en los planos del proyecto, teniendo especial cuidado de que queden en los sitios y niveles señalados. Los tomacorrientes de uso común se instalarán a la distancia señalada en los planos. Cuando vayan sobre mesetas, se instalarán a 0.20 m sobre el nivel de éstas.

Los tomacorrientes deberán siempre estar polarizados con el neutral hacia arriba.

Todos los tomacorrientes serán del tipo "para poner a tierra".

### **5.13 TABLERO DE DISTRIBUCIÓN**

Los tableros de distribución serán de la capacidad y tipo que especifiquen los planos y disposiciones especiales. La caja deberá ir empotrada.

#### **5.14 INTERRUPTOR DE SEGURIDAD**

Se dispondrá de un interruptor general de seguridad de cada instalación eléctrica, el cual servirá tanto de protección, como medio de interruptor general.

El interruptor de seguridad será instalado en el lugar señalado en los planos o según recomendaciones de la Supervisión.

En caso necesario, se instalarán interruptores secundarios para proteger e interrumpir áreas o módulos separados a considerables distancias del interruptor principal.

La instalación de bomba sumergible o de otro tipo se hará cumpliendo estrictamente lo especificado en los planos. Cualquier cambio necesario será ejecutado con la aprobación del Supervisor.

#### **5.15 TABLEROS (PANELES) DE PROTECCIÓN**

Las características de estos equipos están especificadas de acuerdo con su régimen de carga, de cortocircuito, criterios de reserva, etc. En general serán instalados empotrados en paredes en los sitios indicados en los planos. O tipo superficie según planos.

#### **5.16 RESERVA**

En cuanto al grado de reserva contemplado en el diseño del sistema, el criterio adoptado se resume en los siguientes términos:

- a. Los sistemas de tuberías y canales a la vista, pueden crecer sin límites prácticamente para lo cual se prevé el espacio de la reserva necesario en los pasos horizontales o verticales de estructuras.
- b. Para el crecimiento inmediato o para las cargas no previstas se mantiene una reserva de 10% a 20%, aproximadamente sobre la demanda estimada del alimentador. Se excluyen de este criterio las cargas de fuerza que por su carácter no están sujetos a crecimiento.
- c. Los circuitos ramales de uso general tienen la reserva mencionada de 20% a 50%.
- d. En los tableros de protección se prevén circuitos de reserva mencionada en número de 20 a 30% en la forma siguiente:

En los tableros de alumbrado general, la reserva se extiende en espacios para interruptores de 20 a 30 amperios.

#### **5.17 ILUMINACIÓN**

Las luminarias y salidas de luz cenital y fluorescente serán de acuerdo a las especificaciones de los planos eléctricos según correspondan.

## **5.18 REQUISITOS GENERALES A CUMPLIR**

Toda la instalación eléctrica se sujetará a lo dispuesto por las reglamentaciones vigentes.

La obra deberá estar dirigida por un técnico competente que estará encargado, conjuntamente con el Contratista, de que sea realizada de acuerdo a las normas y reglamentos eléctricos vigentes y de que el material o equipo eléctrico a utilizar sea nuevo, sin uso y de la calidad especificada.

Todos los equipos y materiales deberán cumplir con todas las pruebas, clasificaciones, especificaciones y requerimientos del N.E.M.A.

## **5.19 DISTRIBUCIÓN DE TELÉFONOS**

Para este servicio se contempla la instalación de una caja de distribución principal del edificio, ubicados cerca de la entrada principal y como se indica en los planos que recibe una acometida en líneas externas para lo cual se prevé dos tuberías de 2" hasta este punto.

La acometida desde el punto que determine compañía telefónica, se llevará al sitio indicado en el plano, lugar donde estará la caja de distribución principal de la compañía de teléfono.

La distribución del sistema telefónico se ejecuta en la forma convencional, empleando las mismas normas de instalación de canalización adoptada en la distribución de energías y las normas de compañía telefónica.

## **5.20 TRANSFORMADORES**

### **a. Base para Transformadores**

Esta será de Hormigón según detalle especificado en los planos

### **a. Especificaciones Técnicas:**

Transformador de 1000 KVA, tipo Pad Mounted, sumergido en aceite, trifásico, 60Hz, 65 grados C, KNAN, 12470 estrella en el primario, 95 KV Bill, 208Y/120V., frente muerto. Los transformadores reductores de tensión en baño de aceite y con refrigeración.

### **b. Malla de Tierra**

Se instalará una Malla de Tierra formada por rectángulos enterrados de Cable de Aluminio Tipo CAIRO a 50CM de profundidad, se incorporarán al sistema 4 varillas en los vértices del rectángulo mencionado de 5/8 de diámetro. La resistencia no deberá superar (0-3) Ohms.

## **5.21 EXTENSIÓN DEL TRABAJO**

El trabajo deberá incluir todos los materiales, útiles, transporte y mano de obra necesaria para ejecutar las citadas instalaciones completas, desde la interconexión con la EDE correspondiente hasta el punto de toma de energía por un lado; y por el otro, incluye todos los circuitos hasta la última lámpara, toma-corriente, puesto de control, de paso o salida de cualquiera de las instalaciones mencionadas, entregando el Contratista todo en perfecto estado de funcionamiento y garantizando dichos trabajos por un período de un año a partir de la fecha de recepción de las instalaciones.

Instalaciones eléctricas de alumbrado, fuerza y usos generales del edificio, desde la acometida de baja tensión hasta los equipos de consumo de energía eléctrica en cada uno de los pisos. Estas instalaciones comprenden:

1. Sistema de alimentadores en 120/240/480 V. para los servicios de fuerza.
2. Sistemas de distribución de teléfonos internos.
3. Sistemas alimentación y transformación 12470V.

## **5.22 SISTEMA PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ELÉCTRICAS Y SISTEMA DE TIERRA**

El sistema es para la protección del edificio contra descargas eléctricas atmosféricas. El mismo deberá cumplir con las normas:

- a.- NFPA 780 Standard para la instalación de sistemas de protección contra rayos.
- b.- NFPA 70 National Electrical Code.
- c.- UL 96A. Componentes de protección contra rayos.
- d.- LPI-175 Código de instalación de protección contra rayos.
- e.- Norma Francesa NFCC17-102, UNE 21.186.

### **5.22.1 RED DE TIERRA:**

La red de tierra para la edificación deberá cumplir con el ART. No. 250 del NEC y será cumpliendo además con las normas de NFPA, para lograr una protección adecuada de protección al conjunto de instalaciones disminuyendo el diferencial de potencias peligrosas y que al mismo tiempo permita el paso a tierra de las corrientes de falla o las descargas de origen atmosférico. Debemos conseguir un valor de la resistencia a tierra entre (0-3) ohmios.

El conductor del sistema de tierra deberá ser de cobre trenzado de dureza media (médium hard drawn), el menor tamaño para el cable de aterrizaje será # 4/0 AWG. En los casos en que los conductores de aterrizaje pasen por tuberías, deberá usarse un conductor con asilamiento color verde del tamaño requerido.

Las conexiones soldadas deberán hacerse por un procedimiento de soldadura equivalente a caldweld o Thermoweld.

Todas las estructuras metálicas expuestas al sistema eléctrico y sus componentes y cualquier otra parte metálica de equipos eléctricos, independientemente del voltaje deberán estar aterrizada según la norma. Art. 250 del NEC 1996. Cada panel de distribución en las diferentes áreas debe estar aterrizado mediando un conductor según las especificaciones de diseño o según el conductor requerido.

Todos los tomacorrientes a instalar deberán ser de tipo “para aterrizar” polarizados con su terminal de tierra debidamente puesto a tierra y dirigido al panel del cual se alimentan.

La construcción del sistema de protección contra descargas atmosféricas deberá cumplir con las ordenanzas de las normas vigentes. Pararrayos (PDC), dispositivo. También se ejecutará un sistema de lazo compuesto por electrodos químico para mejorar las condiciones de alta resistividad del terreno, incluyendo material ultrafill.

### **5.23 TERMINACIÓN Y PRUEBA**

Antes de alambrear, se sondearán todas las tuberías con el objeto de asegurar su continuidad y de que estén libres de obstáculos.

Luego de realizadas las conexiones del alambrado, deberá probarse la resistencia de aislamiento de los conductores y a continuación se hará la prueba con corriente para comprobar que no hay en el sistema fallas de cortocircuitos, conexiones de alta resistencia que produzcan calentamiento y que los circuitos en los tableros coincidan con los marcados en los planos. Asimismo, que en una de las salidas de fuerzas y alumbrado exista el voltaje adecuado y que todos los interruptores controlen las unidades de alumbrado que se han considerado en los planos.

La Supervisión podrá indicar la realización de cualquier otra prueba que considere necesaria.

Todas las pruebas eléctricas serán realizadas por la Supervisión con cargo al Contratista.

### **5.24 INSTALACIÓN DE BOMBA DE AGUA**

La alimentación eléctrica de la bomba será a 220 voltios. Se conectará a través de un panel eléctrico de dos circuitos con dos breakers de 20 amperes y estos a su vez alimentarán el motor eléctrico de la bomba con un alambre de goma de tres hilos de no. 10.

Las bombas deberán estar protegidas contra sobre cargas (aterrizajes).

### **5.25 ALTA TENSIÓN**

En casos de obras donde se hace necesaria la instalación de alta tensión (transformadores de voltaje), se indicará en los planos los trabajos a realizar, esto incluirá la ubicación y especificación de poste, pararrayos, cut-out, transformador, banco de tierra y otros.

### **5.26 INSPECCIÓN FINAL**

Debe solicitarse a la Supervisión del MOPC la inspección final de todas las instalaciones eléctricas y sus pruebas mediante el formulario de Inspección F-4 y F-5 para su validación.

### **5.27 SISTEMA DE ENERGIA ALTERNATIVA**

Se dispondrá la instalación en una caseta dentro del edificio principal y se instalará un sistema de energía alternativa, con autonomía variable entre 24 y 48 horas, para garantizar el ahorro de energía y el servicio óptimo del centro, según indicaciones en la base del listado de partidas.

Este sistema tendrá las siguientes características:

**a) Generales:**

El sistema de emergencia estará compuesto por dos (2) unidades de 500KW. ( KVA), motor-generador de 1800 RPM, con motor de gasoil fuel oil # 2, Sistema de radiador, baterías, mantenedor de baterías, alternador, sistema de aislamiento de vibración, tanque de uso diario, panel de control y alarma con las siguientes características mínimas.

**b) Luces señalizadoras de:**

1. Bajo nivel de aceite.
2. Alta temperatura.
3. Baja temperatura.
4. Baja velocidad.
5. Alta velocidad.
6. Baja carga de baterías.
7. Bajo nivel de combustible en tanque diario.
8. Bajo nivel de aceite.

**c) Protección contra:**

1. Bajo nivel de refrigerante.
2. Alta temperatura,
3. Baja temperatura.
4. Baja velocidad.
5. Sobre velocidad.
6. Baja voltaje de baterías.
7. Cortocircuito de línea.
8. Bajo nivel de aceite.
9. Nivel de excitación.
10. Interruptor selector de operación manual y automática.
11. Interruptor selector de corriente y voltaje.
12. Odómetro.
13. Medidor de temperatura, velocidad, frecuencia, presión de aceite.
14. Regulador de voltaje.
15. Acople flexible del sistema de escape.
16. Bases y cables para las baterías.
17. Bridas.
18. Curvas de radio largo.
19. Refrigerantes.
20. Aceite, filtros de aire y filtro aceite.
21. Absolvedores de vibración.

**d) Sistema de escape:**

El sistema de escape estará compuesto por un silenciador, tuberías de hierro negro para el escape, soportarías para el silenciador y las tuberías, acople flexible entre la salida del turbo y el silenciador, tapón del escape para evitar que en el momento que este lloviendo, las lluvias penetren a el sistema, dentro del cuarto de planta el revestimiento estará formado por fibras de amianto.

**e) Sistema de combustible:**

El sistema de combustible estará compuesto por un tanque de acero cilíndrico cuya capacidad se establecerá en los planos, en caso que no existiera esta especificación se deberá consultar a la Supervisión por escrito. Estará montado en superficie en una base de hormigón pintado con anticorrosivo para su protección, tendrá un sistema de llenado de combustible en tubería de HN de 2", tendrá un tapón de respiradero y un visor para verificar el nivel de combustible existente en el tanque.

**f) Aislamiento acústico del cuarto de planta:**

El aislamiento acústico del cuarto de planta tendrá varios elementos que intervendrán en él y estos son:

1. Los huecos vacíos del cuarto de planta se deberán llenar de arena cernidas.
2. Las ventanas de control de entrada y salida de aire del cuarto serán metálicas con aislamiento entre las celosías.
3. El interior del cuarto se revestirá de fibra de vidrio sujeta con una malla a la pared con clavos del tipo HILTI y arandelas planas de  $\frac{3}{4}$ " con agujeros de  $\frac{1}{4}$ ".
4. Los ductos de entrada y salidas de aire serán forrado con este material.
5. Se acoplara la salida del radiador al muro de bloques con un ducto hecho de zinc liso y angulares fijo en la pared y con un acople de tres (3) pulgadas de lona al radiador del motor.

**g) Nivel de ruido:**

El nivel de aislamiento del ruido deberá estar conforme a los decibeles fijados para residencias según las normas internacionales y el reglamento de Inst. Plantas Eléctricas de emergencias (R-025) del MOPC. Página 41 de 66

**h) Plan de Mantenimiento y Soporte**

El oferente debe presentar en su propuesta un Plan de Mantenimiento y Soporte de un (1) año posterior a la entrega de los bienes a adquirirse que garantice la continuidad del servicio y disponibilidad de soporte 24/7 en demanda, incluyendo:

- i. Actividades a realizar, su recurrencia y responsables.
- ii. Plan de escalamiento.

**i) Otros requerimientos que el oferente debe incluir en la propuesta:**

- a) Evidencia de que todos los equipos tienen garantía de 3 años.
- b) Garantía de disponibilidad de un inventario de las piezas y partes de repuestos de los equipos involucrados en el proyecto correspondiente al 10% del suministro total.
  - i. El Contratista proveerá el servicio de instalación y configuración de todos los bienes, así como las instalaciones colaterales para el funcionamiento de los mismos, aun no sean especificadas en los pliegos.
  - ii. La entidad contratante realizará los contratos de renta mensuales de los servicios de conectividad directamente con las prestadoras de servicios telefónicos.

## CAPITULO 6: INSTALACIONES SANITARIAS

### 6.1 CAMPO DE APLICACIÓN

Este capítulo contiene las disposiciones a aplicar para la ejecución de las obras de instalaciones sanitarias, la cual se hará de acuerdo a lo dispuesto en el "Reglamento para el Diseño y la Construcción de Instalaciones Sanitarias en Edificaciones", elaborado por el Departamento de Normas, Reglamentos y Sistemas del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones y de acuerdo a los planos y especificaciones del proyecto.

El Contratista será responsable de todas las obras de instalación sanitaria, las cuales serán ejecutadas por un plomero experimentando.

### 6.2 INSTALACIÓN DE LA RED DE ALIMENTACIÓN DE AGUA POTABLE

Incluirá las obras que se ejecutarán para llevar a cabo las operaciones de conexión, fijación y prueba de las tuberías, conexiones, piezas especiales y otros accesorios necesarios para la conducción del agua potable desde la acometida hasta los diferentes lugares de alimentación que corresponden a la edificación. El agua para consumo humano debe de cumplir con las normas de potabilización del MOPC, CAASD y el INAPA.

El diseño del sistema de agua potable debe garantizar los diámetros y presiones mínimas requeridas por las normas de las instituciones arriba citadas.

Toda la tubería a utilizar deberá cumplir con las normas de calidad correspondiente, según su tipo. Las de agua potable para las calles será PVC SDR-26.

Las tuberías y piezas que se utilicen en la instalación de las redes de alimentación de agua potable, deberán estar nuevas, en buen estado y tendrán secciones uniformes, no estranguladas por golpes u operaciones de corte roscado.

Las roscas, tanto de los tubos como de las piezas de conexión, serán de una forma y longitud tal que permitan ser roscadas herméticamente sin forzarlas más de lo debido.

- Especificaciones de materiales de construcción

Tuberías: PVC  $\varnothing \leq 2"$  SCH-40

$\varnothing \geq 3"$  SDR-21 o 26 con Junta de Goma.

- Piezas Especiales

Para  $\varnothing \leq 3"$  en PVC Junta Soldadas

Para  $\varnothing \geq 3"$  en acero acopladas con Junta Mecánicas Dresser.

Todas las tuberías deben cumplir con las normas de A.S.T.M-ISO-AWWA



Detalle de Zanjas para la colocación de tuberías de agua potable:

| <b>Ø<br/>pulgadas</b> | <b>Profundidad<br/>mt.</b> | <b>Ancho<br/>mt.</b> | <b>Volumen Exc.<br/>m³/ml</b> | <b>Asiento de arena<br/>m³/ml</b> |
|-----------------------|----------------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 2"                    | 0.90                       | 0.40                 | 0.36 m³/ml                    | 0.04                              |
| 3"                    | 1.08                       | 0.60                 | 0.64 m³/ml                    | 0.06                              |
| 4"                    | 1.10                       | 0.60                 | 0.66 m³/ml                    | 0.06                              |
| 6"                    | 1.15                       | 0.70                 | 0.81 m³/ml                    | 0.07                              |
| 8"                    | 1.25                       | 0.75                 | 0.94 m³/ml                    | 0.075                             |
| 10"                   | 1.30                       | 0.80                 | 1.04 m³/ml                    | 0.08                              |

### 6.2.1 REQUISITOS PARA LA INSTALACIÓN DE RED ALIMENTACIÓN DE AGUA POTABLE.

Todas las tuberías y accesorios del sistema de alimentación de agua, en las edificaciones que estén expuestas serán de hierro galvanizado y las empotradas en muros o en vaciado de hormigón serán de PVC-SCH-40.

Los ramales de tuberías de agua potable colocados en los entrepisos serán colgantes y sujetos con soportes.

Para el tendido de una línea entre dos conexiones o cambios de dirección, se emplearán tubos enteros. Se permitirá el empleo de coupling sólo en los casos en que se requieran varios tubos para un tramo de la instalación o cuando el tubo exceda la longitud del tramo y requiera ser cortado.

Los cortes en tubos se harán en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, revocando la sección interior hasta que su diámetro quede libre de rebarbas.

Se permitirá curvar los tubos para pequeñas desviaciones, cuando sea necesario adosarlos a superficies curvas. El curvado podrá hacerse en frío o en caliente, sin deformar la sección transversal de los tubos.

Para evitar el deterioro en los hilos de roscas (cuerdas) en los extremos de las tuberías, éstos se harán con herramientas que estén en buen estado.

Durante las operaciones de corte o roscado, se deberá aplicar aceite a la superficie en que se esté trabajando.

Cuando así sea estipulado, las tuberías y demás piezas de la red de alimentación pueden quedar ocultas y empotradas en los muros o pisos. En caso de que se presenten lugares donde tramos de instalación deban quedar descubiertos, las tuberías deberán fijarse a los muros por medio de abrazaderas, grapas o cualquier otro dispositivo adecuado para garantizar el correcto funcionamiento de la red de alimentación de agua. Todas las tuberías de hierro galvanizado, serán pintadas con óxido rojo. Cualquier tubería expuesta o empotrada en muros o vaciados de hormigón será de hierro galvanizado.

En la conexión de los ramales de los aparatos sanitarios, se dejarán bocas de tuberías introducidas en los muros y dispuestas para atornillar dichos ramales, luego de efectuado el acabado del muro (repellado, aplanado y otros).

Se colocarán nipples corridos con coupling, para lograr que una de las bocas de coupling enrase con el muro y pueda realizarse la conexión posterior sin necesidad de romper el acabado y colocar un tapón macho de hierro galvanizado que sobresalga al pañete.

Todas las instalaciones de la red de alimentación deberán ser probadas a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de la Supervisión, quien podrá hacer observaciones pertinentes y podrá solicitar todas las pruebas que estime conveniente.

El Contratista deberá instalar, en la ubicación y dentro de los niveles requeridos, todas las conexiones y aparatos sanitarios ubicados en los planos, o según instrucciones de la Supervisión.

Todos los materiales que se empleen en la instalación de la red serán suministrados por el Contratista. El Contratista deberá informar a la Supervisión los datos técnicos de los materiales a utilizar. Las válvulas serán de bronce tipo compuerta con extremos roscados ASA-125 tipo Red-White o similar aprobado por la Supervisión.

### **6.3 INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES**

Se ejecutarán las operaciones de colocación, conexión y prueba de todas las tuberías, registros y demás accesorios necesarios para el drenaje y conducción de las aguas residuales y pluviales en una edificación, hasta su disposición final.

Toda instalación que forme parte del sistema de aguas residuales y pluviales, se hará de acuerdo a lo señalado en los planos y en las instrucciones de la Supervisión.

Todas las salidas de aguas residuales durante el proceso constructivo deberán ser protegidas para evitar que se obstruyan con materiales de desecho.

#### **6.3.1 REQUISITOS PARA INSTALACION SISTEMA AGUAS RESIDUALES Y PLUVIALES**

Las tuberías a emplear en este sistema deberán cumplir con lo dispuesto en los planos y disposiciones especiales.

Todas las columnas de descarga, tuberías de derivación y colectoras de aguas residuales serán de PVC - SDR-41.

La Supervisión revisará toda la instalación del sistema antes que sean cubiertas las zanjais correspondientes y solamente recibirá tramos totalmente terminados entre dos registros del mismo. Comprobará que las juntas de los tubos se encuentren correctas y libres de fugas, para cuyo efecto se realizarán las pruebas que estime conveniente.

Las pendientes en la red de aguas residuales no serán menores de un 2%, como establece el Reglamento R-008 para el diseño y la construcción de Instalaciones Sanitarias en Edificaciones del MOPC. Se deberán consolidar los fondos de las zanjais antes de proceder a la instalación de tuberías. Las tuberías deberán quedar cubiertas por arriba y por debajo por una capa mínima de 10 cm de arena. Se deberá evitar rellenos con piedras u otros objetos que puedan dañar las tuberías. Las juntas se harán con cemento solvente apropiado para esa función. Antes del sellado de tubos o piezas, deberán limpiarse ambos extremos, así como el cemento excedente luego de sellarlas. La ubicación

de cámaras de inspección, trampas de grasa, sépticos y filtrantes deberá ser tal y como lo indican los planos.

Antes de cubrir las zanjas las líneas deberán ser probadas taponando todos los orificios y llenando de agua la línea por el punto más alto, sometiéndola a una presión mínima de 8 psi que deberá mantener por espacio de 45 minutos.

Aquellas partes de la red que hayan sido instaladas en forma defectuosa, deberán ser reparadas o removidas para su correcta reinstalación, de acuerdo a las instrucciones de la Supervisión y por cuenta y cargo del Contratista.

Registros Sanitarios y Trampas de grasas: Estos registros deberán colocarse en cantidad, tamaño y características según lo estableció en los planos y las indicaciones de la Supervisión.

Sépticos: Se construirán según indicaciones de planos e indicaciones de la Supervisión.

Los registros sanitarios, trampas de grasas y sépticos deberán ubicarse paralelos a aceras y muros, sellados, y las losas estarán al ras del nivel del terreno.

Pozo Filtrante: Para el desagüe de cada uno de los sépticos se construirán un pozo filtrante, conforme a la indicación en los planos. Serán encamisados en tuberías de hierro con un diámetro de 10", se debe excavar hasta el nivel de por lo menos 60 pies bajo el nivel del terreno y hasta encontrar una capa de suelo permeable.

#### **6.4 CISTERNA, BOMBA Y TANQUE HIDRONEUMATICO.**

- a) Se construirá una cisterna con su caseta cuyas dimensiones serán especificadas en los planos y listado de partidas. El diseño de la caseta respectiva se indicará en los planos de la obra.

La cisterna contará de un sistema hidroneumático con bombas tipo centrífuga con motor eléctrico horizontal (ver capacidad de HP en planos y/o listado de partidas), según indicación y tanques hidroneumáticos (ver capacidad de galones en planos y/o listado de partidas) presurizados en fibras con la cantidad de galones según el listado de partidas.

##### Tapas de Cisternas:

Se Colocarán tapas de acero inoxidable con candado sobre marco metálico y deberán ser instaladas sobre brocal (para evitar entrada de aguas pluviales).

- b) Zabaleta en Cisternas: Se terminarán todas las cisternas con Zabaletas interiores horizontales y verticales

#### **6.5 INSTALACIÓN DE APARATOS SANITARIOS. REQUISITOS A CUMPLIR**

La instalación de los aparatos sanitarios se hará en los lugares y niveles señalados en los planos o según lo estipule la Supervisión.

Todos los aparatos sanitarios deberán ser nuevos, de buena calidad y deberán estar marcados con el sello de identificación del fabricante.

Todos los aparatos llevarán llave de paso independiente. Todas las llaves de este tipo que estén expuestas serán niqueladas, así como los cubre-faltas y demás accesorios de conexión.

El Supervisor aprobará las piezas necesarias para conectar cada aparato sanitario a la red de alimentación de agua potable, así como al sistema de desagüe de aguas residuales.

Se ejecutarán las obras de plomería necesarias para la correcta instalación de los aparatos, así como las obras auxiliares que sean requeridas para la instalación y buen funcionamiento.

Se hará la prueba de funcionamiento de cada aparato instalado y se corregirán los defectos que hubiese.

La Supervisión revisará todos los aparatos colocados, verificará su correcta instalación y comprobará su satisfactorio funcionamiento, para lo cual harán todas las pruebas e inspecciones que juzgue conveniente.

La Supervisión recibirá la obra de instalación sanitaria luego de que hayan sido corregidos los posibles defectos observados en la instalación de los aparatos y verifique su correcto funcionamiento

## **6.6 PRUEBAS HIDROSTATICAS**

En todo momento la Supervisión del MOPC podrá realizar pruebas hidrostáticas con el fin de asegurar que no existan filtraciones o tuberías tapadas antes de terminar la obra, para asegurar el buen funcionamiento de las mismas.

Todas las instalaciones de la red de alimentación deberán ser probadas a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia del Supervisor o Inspector.

La presión mínima de prueba constante es 7 kg/cm<sup>2</sup> (100 lb/pulg<sup>2</sup>), durante una hora. Esta prueba se hará antes colocarse el revestimiento de paredes y después de la instalación de aparatos sanitarios.

Si se observara alguna disminución en la presión durante la prueba hidrostática, se deberán localizar los puntos de fuga y se procederá a efectuar las reparaciones correspondientes, todo por cuenta del Contratista. Se repetirá la prueba luego de efectuadas las reparaciones correspondientes.

## **6.7 SISTEMA CONTRA INCENDIO**

### DEFINICIONES

1.- GABINETE CONTRA INCENDIO (G.C.I.): Conjunto de válvula, manguera y extintor, conectado de forma permanente al abastecimiento de agua, destinado a la protección contra incendio.

2.- EXTINTOR: Es un medio de extinción de incendio, que utiliza como agente extintor el agua o una sustancia química.

3.- COLUMNA CONTRA INCENDIO (C.C.I.): Dispositivo para la conexión de mangueras contra incendios, el cual puede tener más de una salida para mangueras, las columnas verticales requieren de una válvula de control adicional para su operación.

4.- ESTACIÓN DE CONTROL AUTOMÁTICA (ECA): Es un dispositivo que consta de una válvula de control tipo mariposa, una válvula check, un sensor de flujo, un manómetro y un desagüe con su válvula.

5.- BOMBA JOCKEY: Bomba que mantiene la presión en la red de agua contra incendios.

6.- BOMBA PRINCIPAL: Bomba que suministra la presión y el caudal de agua necesarias, accionada por un motor eléctrico. Página 50 de 66

7.- CONEXIÓN PARA MANGUERA: Punto controlado por una válvula donde se puede instalar una columna vertical o una estación de manguera para fines exclusivo de la extinción de incendios.

8.- CONTROLADOR DE LA BOMBA CONTRA INCENDIOS: Dispositivo para regular, de manera predeterminada, el encendido y parado del motor impulsor de la bomba contra incendios; así como para supervisar y señalizar el estado y la condición de la unidad.

9.- P.C.I.: Protección contra incendio

10.- ABASTECIMIENTO DE AGUA: Sistema formado por una o varias fuentes de alimentación de agua, uno o varios sistemas de impulsión y una red general de incendios y destinado a asegurar, para uno o varios sistemas de protección contra incendios el caudal y presión de agua necesarios durante el tiempo requerido.

#### CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

Los códigos y normas internacionales sobre el diseño, instalación e inspección del sistema contra incendio, se consideran como parte de estos requerimientos, siempre que dichas disposiciones no interfieran con nuestro reglamento R-032, por tanto, se permitirá adoptar de manera completa las normas NFPA.

Normativa.

Referencias. Las publicaciones y estándares listados a continuación, se utilizarán como apoyo técnico-legal del diseño, instalación y pruebas del sistema de protección contra incendio a nivel nacional e internacional de acuerdo con el proyecto a desarrollar y a la autoridad legal competente.

Norma oficial Dominicana

a) R-032 Reglamento para la seguridad y protección contra incendio del Ministerio de Obras públicas y Comunicaciones (MOPC).

Estándares Internacionales

a) NFPA 13 Norma para la instalación de rociadores

b) NFPA 10 Norma para la instalación de extintores

c) NFPA 14 Norma para la instalación de tuberías vertical y mangueras

d) NFPA 20 Norma para la instalación de los equipos de bombeo para protección contra incendio

e) NFPA 22 Diseño e instalación de tanques de agua.

f) UL Compendio de Pruebas de laboratorio en accesorios y materiales utilizados en la prevención y combate de inc.

g) FM Compendio de pruebas de laboratorio y guías para la prevención y combate de incendios.

Abreviaturas

R-032 Norma oficial Dominicana

NFPA National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección contra incendio).

UL Underwrites Laboratories (Organismo certificador de pruebas). Página 51 de 66

FM Factory Mutual (Asociación mutualista de reaseguradoras).

Características constructivas

Aprobaciones

Todas las tuberías del sistema deberán ser nuevas de hierro negro, A53, SCH-40, tipo F, Grado B, y cumplir con las condiciones técnicas de las Normas NFPA 13 y 14, estar listadas por Underwrites Laboratories (UL) y aprobadas por Factory Mutual (FM). En las uniones roscada debe utilizarse un producto sellador sintético (Jomar seal) y teflón para garantizar la ausencia de pérdidas.

Soportería de las tuberías

Las soporterías de las tuberías son del tipo pera colgadas al techo mediante Barras roscadas y tarugos del tipo HDI y separadas a 2.00 metros (NFPA 13. art. 2-6), estos componentes deben estar listados UL y aprobados FM.

Protección antisísmica

Las tuberías y equipos estarán adecuadamente soportados y anclados para tolerar movimientos sísmicos. Se deben prever soportes longitudinales cada 24 metros y transversales cada 12 metros, distribuidos según las zonas de influencia de las tuberías.

Las tuberías deben contar con acoples flexibles (coupling) según las recomendaciones de la FM (NFPA 13:art. 9.3). Las tuberías Verticales se le colocarán coupling (NFPA 13, Pag. 13-250) como sigue:

a) En la losa superior a una distancia de 0.60 m

b) En la losa inferior a una distancia de 0.30 m

Supervisión de válvulas y sensores de flujo

En las estaciones de controles automáticas ubicadas en las columnas verticales, deben colocarse las válvulas de control supervisado, las válvulas check, los sensores de flujo del tipo con paleta, los manómetros de 3 ½" y los desagües con sus válvulas. Este sensor posee una sensibilidad que accione ante la apertura de una manguera.

Válvulas de drenaje

Se deben instalar válvulas de desagüe de 1 ½" en todas las estaciones de control automáticas (ECA).

### Conexión de Bomberos

El sistema debe constar con una conexión para el Departamento de Bomberos según lo especificado en la norma NFPA 15, que permitirá presurizar externamente el sistema contra incendio en caso de disminución de la presión debido a falla del abastecimiento de agua. La misma debe estar compuesta por una toma siamesa y dos válvulas de ángulos ubicada en la caseta de bomba, y listado por UL y por aprobado FM.

### Instalación de bombeo

El sistema a proveer deberá poseer una instalación de bombeo, que cumpla como mínimo, con los requisitos enumerados en los siguientes apartados:

#### a) Aprobaciones:

Todos los equipos y componentes serán nuevos, estar listados por (UL) y aprobados por (FM).

#### b) Bombas contra incendio:

Se prevé la necesidad de las siguientes bombas:

1) Una bomba para servicio de agua contra incendio, con motor de gasoil, para el punto nominal de 600 gpm a una presión de 100 Psi, debe estar listada para uso de incendio por UL y aprobada por FM. Todas las instalaciones deben cumplir con los requisitos de la Norma NFPA 20.

2) Una Bomba Jockey de 25 M@ 10 BAR.

#### 3) Punto de trabajo:

Las bombas para servicio de agua contra incendio deberán cumplir con las características de presión y caudal requeridos por NFPA 20: Art. 6.2.

#### 4) Características:

La bomba será del tipo turbina de eje vertical con motor Diésel de capacidad 600 gpm, provista con todos los dispositivos que requiere la norma NFPA 20.

## 6.9 SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO

### CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

#### Norma oficial Dominicana

a) R-032 Reglamento para la seguridad y protección contra incendio del Ministerio de Obras públicas y Comunicaciones (MOPC).

#### Estándares Internacionales

a) NFPA 13 Norma para la instalación de rociadores

b) NFPA 10 Norma para la instalación de extintores

c) NFPA 14 Norma para la instalación de tuberías vertical y mangueras



d) UL Compendio de Pruebas de laboratorio en accesorios y materiales utilizados en la prevención y combate de inc.

e) FM Compendio de pruebas de laboratorio y guías para la prevención y combate de incendios.

Abreviaturas

R-032 Norma oficial Dominicana

NFPA National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección contra incendio).

UL Underwrites Laboratories (Organismo certificador de pruebas). Página 51 de 66

FM Factory Mutual (Asociación mutualista de reaseguradoras).

### **Características constructivas**

El sistema automático de alarmas contra incendio se compone de detectores de humo, detectores de calor, dispositivos manuales, dispositivos de advertencia audibles y un panel de control de alarma contra incendios con capacidad de 50 zonas de notificación remota que pueden advertir de manera temprana el desarrollo de un incendio.

#### **1. Panel de control del sistema**

- Se suministrarán e instalarán los sistema de detección y supresión con su respectivo panel de control, apropiado para estos usos, los cuales deberán estar diseñados para brindar las siguientes funciones como mínimo:
  - a) Indicación visual y sonora de las zonas del sistema, en donde se haya detectado un incendio.
  - b) Indicación y accionamiento de “ABORTO” y “DESCARGA” de los agentes supresores en cada uno de los recintos protegidos.
  - c) Indicación visual y sonora cuando ocurran fallas, alarmas y pruebas de los sistemas.
- Los paneles de control de cada sistema, deberán de quedar integrados a un solo panel de control maestro.
- El panel de control deberá indicar en forma temprana la alerta de incendios en el recinto y posteriormente la alarma en el edificio.
- El gabinete de los paneles deberá ser tipo NEMA 1, con puerta y llavín de seguridad.
- Deberá contar con el respaldo de al menos dos baterías recargables que garantice la operación de al menos una hora en caso de anomalías en el sistema de alimentación primaria.
- Al menos 4 salidas de alarma programables a través de contactos secos del tipo C
- El panel principal deberá quedar alimentado a través de un circuito ramal con respaldo al sistema de UPS del Data Center.

#### **2. Detectores de humo**



Se direccionarán en forma automática electrónica desde el panel de control al momento de la programación (con su dirección lógica asignada para cada dirección física) e incluirán módulo de aislamiento dentro del mismo o en su base de montaje.

Los detectores deberán tener tecnología de detección de humo fotoeléctrico de alta sensibilidad.

Los detectores deberán montarse en techo de losa, y deberán incluir una base (universal para todos los modelos) separada y de encastre por medio giro.

Deberán poseer un filtro de límite dinámico para la reducción de falsas alarmas, función de modo test con exclusión del filtro dinámico, corrección automática del rango, información de suciedad y falla de la cámara óptica.

### **3. Detector de calor**

Se direccionarán en forma automática electrónica desde el panel de control al momento de la programación (con su dirección lógica asignada para cada dirección física) e incluirán módulo de aislamiento dentro del mismo o en su base de montaje.

Los Detectores Inteligentes deberán ser micro procesado y deberán conectarse con los dos conductores del lazo. Capacidad de pre alarma programable.

Los detectores deberán montarse en techo de losa, y deberán incluir una base (universal para todos los modelos) separada y de encastre por medio giro.

Velocidad de incremento de temperatura para alarma: 8.3°C por minuto

Temperatura fija de alarma: 57°C.

Voltaje de Operación: 15 a 32 Vdc

Rango de Humedad: 10% a 93%

Rango de Temperatura de trabajo -20°C a 38°C

Resistencia de Lazo. Máximo 40 Ohm.

### **4. Pulsador manual direccionado**

Pulsador manual de alarma será de material metálico de color rojo reglamentario.

Listados UL y/o Vds. Acabado de color rojo con instrucciones de operación en letras moldeadas de relieve y color contrastante. La estación tendrá una indicación visible del modo de operación. Montada en caja empotrada en la pared.

Mecanismo de doble acción requiriendo dos acciones distintas para iniciar la alarma, de tipo palanca con rompimiento de cristal o varilla de vidrio.

Re inicialización de la estación: Interruptor accionado por interruptor de llave o llave de tuercas.

### **5. Sirena estroboscópica**

Componentes visuales de alarma: Luces centelleantes de Xenón listadas bajo UL 1971 y/o Vds, con lente de policarbonato transparente o blanco montado sobre una placa. La palabra "FIRE" ("FUEGO") se encuentra grabada en el lente con letras de 25 mm de altura como mínimo.

Las Sirenas AAV deberán operar en 24 VCD nominales.

Emisión luminosa: 75 candelas mínimo. Audio de alto nivel: 81 dBA mínimo.

Componentes combinados: Componentes audiovisuales integrados armados en fábrica en un solo cuerpo.

Las Sirenas AAV deberán ser programables en campo sin el uso de herramientas especiales, para proporcionar un sonido lento continuo o tonos interrumpidos con un nivel de salida de sonido de cuando menos 90 dBA medidos a 3.2 metros del dispositivo.

## **6. Batería**

La fuente de alimentación estará compuesta por una fuente de conmutación fin de línea de alta tecnología, la cual proveerá hasta 7 amperes de corriente para el panel de control y los dispositivos periféricos.

Termistores de coeficiente de temperatura positivo (PTC), protectores de circuito y otra protección de sobre corriente serán provistos para todas las salidas. La fuente incorporará un cargador de baterías de hasta 45 Amper/Hora.

La fuente monitoreará continuamente el cableado de campo para detectar puestas a tierra y poseerá los siguientes indicadores a led: Falla de tierra, falla de tensión de red.

## **Pruebas**

- Se requiere que el proveedor realice un proceso de pruebas a todos los sistemas de supresión y de detección, con el fin de garantizar que cumplen con las especificaciones indicadas en esta sección y que funcionan adecuadamente. Para esto, el ICE seleccionará al azar un recinto de cada sistema separado, en que se activará el sistema de cilindros del agente extintor, simulando un conato de incendio.
- El proveedor antes de realizar las pruebas deberá presentar al ICE, los protocolos de pruebas para su revisión y aprobación.
- Concluida con la etapa de pruebas, el proveedor deberá de remover todos los cilindros que fueron descargados y sustituirlos por cilindros nuevos, para dejar el sistema totalmente completo para operar. El oferente deberá incluir en su oferta, el costo por la reposición de estos materiales, por cuanto no serán considerados por el ICE como un pago extra.
- Todo el equipo y herramientas que se requieran para realizar las pruebas a los sistemas, serán suministradas por el proveedor; el equipo deberá tener su certificado de calibración vigente.

NOTA: El proveedor deberá suministrar un plan de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo para el sistema de detección y supresión. Dicho plan deberá incluir los procedimientos de limpieza antes o después de un área donde se haya realizado la inundación total del recinto a proteger.

## CAPITULO 7: TERMINACIONES

### 7.1 CAMPO DE APLICACIÓN

Las disposiciones de este capítulo serán aplicadas a las áreas que recibirán la terminación requerida de acuerdo a lo señalado en los planos y a estas disposiciones especiales. Dichas terminaciones serán ejecutadas con la autorización de la Supervisión y de acuerdo a lo estipulado en estas especificaciones.

### 7.2 DEFINICIONES Y FORMAS DE APLICACIÓN DE PAÑETES

El Pañete que se utilizará es maestreado y se aplicará a todos los muros interiores, exteriores y techo, así como también en las rampas de escalera y cualquier otra área según especificaciones de los planos.

#### PRODUCTOS

- Agua –Limpia, fresca y potable.
- Cemento Pórtland.
- Arena – Limpia y seca.

#### 7.2.1 DEFINICIONES

##### a) Pañetes Normales

Recibirán esta terminación todas las superficies indicadas así en los planos específicos de terminación. La textura de cada pañete en particular será descrita posteriormente en esta especificación.

##### b) Mortero para Pañete

Para el pañete se utilizará un mortero bastardo formado con cal hidratada, cemento, arena fina y agua. La mezcla cal-arena se hará en seco para garantizar uniformidad en el trabajo.

La cal que se utilice para estos fines deberá ser de la mejor calidad y bien apagada.

Las proporciones en el mortero bastardo se tomarán en volumen. Dicho mortero estará formado por una mezcla de una parte de cemento por tres partes de una liga cal-arena. La liga cal-arena se hará en proporción 1:5.

- Bases para Pañetes

Las superficies recibirán una base previa a la aplicación del pañete. Esta base dependerá de la terminación de la superficie previa al trabajo del empañetado.

Fraguache: Es un término utilizado en el argot dominicano de la construcción que consiste en la aplicación, sobre la superficie, de un mortero acuoso de cemento-arena gruesa y agua con el fin de proporcionar adherencia a otras capas de material de aplicación posterior. Se usa como base para pañete en elementos de hormigón su aplicación se hace lanzando el mortero con escoba o llana.

- Aplicación de Pañete

Será aplicado en paredes y techos exteriores e interiores según las especificaciones y detalles indicados en los planos correspondientes. Se colocará formando maestras en mortero a plomo o a nivel, a no más de 1.8 metros de separación.

Luego se aplicará el mortero bastardo con plana y se rateará con regla (de aluminio o madera). Para dar mayor terminación, se deberá frotar finalmente con papel y goma. Tendrá un espesor de 1.5 a 2 cm.

- Requisitos a cumplir

Previamente a la aplicación del pañete, las superficies de los muros se humedecerán con la finalidad de evitar pérdida de agua en la masa del mortero.

Cuando sea aplicado el pañete sobre las superficies del hormigón liso, éstas deberán ser picadas y humedecidas previamente a la aplicación del mismo, para asegurar una buena adherencia entre ambos materiales.

No se permitirán pañetes huecos, desaplomados, ni agrietados. No se permitirán cantos torcidos.

En los casos de juntas de columnas y muros de bloques se hará con polietileno de 4"x4"x2".

### **7.3 TERMINACIÓN DE PISOS**

Los pisos serán colocados según lo dispuesto en estas especificaciones generales: serán del tipo y características especificadas en las disposiciones especiales, planos de terminación y listados de partidas.

Las pendientes de los pisos deben realizarse hacia la(s) puerta(s) de salida. En pisos de baños tendrán pendiente que conduzcan al desagüe.

Base de Hormigón: Será construida una base de hormigón armado con una resistencia mínima de 90 kg/cm<sup>2</sup> o en una proporción en volumen de 1:3:5 y malla electro soldada (D2.3 X D2.3 150mm X 150 mm). Para su construcción, se tomarán en cuenta las especificaciones especiales, las pendientes y desniveles indicados en los planos y las recomendaciones del Supervisor o del encargado de la obra.

El vaciado se hará sobre el terreno previamente compactado al 95 por ciento de la densidad obtenida en el laboratorio por el método Proctor Standard Modificado, según se especifique. La separación de las juntas no será mayor de cuatro (4) metros en bases no armadas y de seis (6) metros en bases armadas. La variación de las pendientes de los drenajes no será mayor de lo indicado en los planos y en las disposiciones especiales.

a. Tipos de Pisos

- **Piso Hormigón Frotado:** Se efectuará el vaciado de una base de hormigón según lo indicado en 7.3 y se aplicará un fino utilizando para la mezcla un mortero cemento-arena en la proporción 1:6, quedando una apariencia de cemento color natural.

Al colocar el mortero, se correrá una regla de madera o de metal en dos sentidos, a fin de nivelarlo perfectamente; luego, se alisará la superficie con una frota de madera. A las 24 horas de haber terminado el fino, éste se revisará usando una regla con el fin de corregir cualquier irregularidad existente.

No se admitirán desniveles mayores de dos (2) milímetros en zonas planas.

- **Pisos de Porcelanato** 0.75 x 0.75, color Gris, alto tránsito de primera Calidad. Tendrán textura y espesor uniformes y serán asentadas con un mortero cuyo espesor podrá ser de 1.5 a 3.0 centímetros y en una proporción de una parte de material aglutinante (cemento-15% de cal) por cinco partes de arena. Las piezas se colocarán a tope, debiendo quedar perfectamente niveladas.

- **Zócalos**

Serán colocados en la parte inferior de los muros con un mortero cemento-arena en proporción 1:5. Las piezas se colocarán de acuerdo a las pendientes a niveles indicados en los planos. Serán colocados con nivel de mano.

La tolerancia en dimensiones será de dos (2) milímetros y no serán admitidas piezas rotas o defectuosas.

- **Derretido**

Es la aplicación de un mortero de cemento, polvo de mosaico del mismo color que el del piso colocado y agua sobre la superficie de los pisos, con el fin de lograr que las unidades que lo forman queden bien adheridas a la base y entre sí.

Antes de su aplicación, deberá limpiarse el piso tratando de que las juntas queden libres de cualquier sustancia extraña con el fin de facilitar la penetración del derretido.

Se podrán efectuar tres aplicaciones, siendo la primera una lechada bien suelta, la segunda un poco más gruesa con el fin de ir cerrando las juntas y, por último, una pasta gruesa para dejar las juntas cerradas completamente.

Finalmente, se limpiará el piso con aserrín de madera de pino o estopa hasta dejarlo listo, evitando el paso sobre él, durante un tiempo mínimo de 24 horas después de haberse aplicado el derretido.

No se permitirán juntas entre losas mayores de 3 (tres) milímetros ni diferencias de altura mayores de 0.5 milímetros. Las juntas estarán llenas al ras (de retiros suficientes entre juntas).

- **Aceras Perimetrales:** Las aceras que bordean las edificaciones y las de interconexión tendrán un ancho variable según especificaciones de planos, comúnmente de 1.00 mt y de 10 cms. de espesor. Estarán apoyadas sobre bordillo de bloques en el extremo libre, de por lo menos 2 líneas de bloques bajo nivel del terreno y escalonados cuando sea necesario como respuesta a la

topografía del terreno. Se utilizará un hormigón de 180 kgs/cm<sup>2</sup> (ligadora), h=0.10 mts, malla electrosoldada D2.3x2.3 20x20, terminación frotada y violinada, con una pendiente de un (1) por ciento hacia el extremo libre con la finalidad de evitar acumulaciones de aguas pluviales sobre su superficie, perforación de hoyos Ø1/2"@0.20 mts en muros para empotrar bastones de 3/8" (L=0.15 mts), inc. Barrenas de 1/2", limpieza de hoyos, uso de anclaje adhesivo epóxido y empalme con malla electrosoldada.

#### **7.4 TERMINACIÓN EN ESCALERA**

El desarrollo de la misma será según especificaciones de los planos. Las contrahuellas serán de la misma altura, variable entre 15.0 cm y 17.5 cm y las huellas serán todas del mismo ancho, de acuerdo a detalles en plano.

En los casos que se construyan escalones en las aceras, estos llevarán bordillos.

##### **7.4.1 TERMINACIÓN EN ESCALERAS PARA PERSONAS CON LIMITACIÓN**

- En todo edificio oficial o privado, las escaleras que podrán ser utilizadas por las personas con limitación, como son las de acceso al edificio y las que conduzcan directamente a áreas de servicios sanitarios que ofrezcan facilidades a dichas personas, deberán cumplir con las disposiciones siguientes.
- Deberán tener una anchura mínima de 0.90 metros. En casos en que se contemple la posibilidad del paso simultáneo de dos personas con limitación, la anchura será de 1.20 metros.
- Deberán tener una huella de 0.32 metros con una contrahuella de 0.14 metros; su terminación deberá ser en colores contrastantes y de canto ovalado.
- Deberán tener barandillas de material resistente a ambos lados; las cuales se prolongarán 0.45 metros en los extremos superior e inferior de las mismas, siempre y cuando sea posible.

Para que los invidentes puedan detectar la presencia de escaleras, debe producirse un cambio de textura en el piso desde una distancia de 1.20 metros antes del inicio de las mismas.

#### **7.5 TERMINACIÓN EN RAMPAS**

Cuando exista desnivel entre dos áreas de uso público, adyacentes y funcionalmente relacionadas, éstas deberán estar comunicadas entre sí mediante una rampa. Las rampas deberán cumplir con lo siguiente.

Deberán ser construidas de materiales antideslizantes.

La pendiente no deberá exceder del ocho por ciento (8%) en los edificios oficiales y privados y de doce y medio por ciento (12.5%) en viviendas.

La anchura mínima en viviendas será de 0.85 a 0.95 metros; en edificios oficiales y privados, la anchura mínima será de 1.30 metros. En caso en que permita el paso simultáneo de dos sillas de ruedas, la anchura deberá ser de 1.80 metros.

Las rampas deberán tener descansos de 1.50 metros a 2.00 metros cada 9.00 metros máximos de longitud. Asimismo en viviendas las rampas con longitudes mayores de 3.00 metros deberán tener descansos.

Toda rampa con una longitud mayor de 1.50 metros deberá contar con barandas o pasamanos a ambos lados, colocados a 0.90 metros de altura y contruidos con material resistente. En caso en que la pendiente sea mayor del ocho por ciento (8%) deberá disponerse de un pasamanos adicional, a una altura de 0.75 metros.

Según esté situada la puerta en el descanso, deberá disponerse convenientemente el encuentro de éste con la rampa para lograr los espacios mínimos necesarios que permitan la maniobrabilidad de la silla de ruedas.

## **7.6 TERMINACIÓN EN TECHOS DE HORMIGÓN**

Incluye la aplicación de un fino para recibir esta terminación, así como la aplicación del impermeabilizante a usar.

Antes de la aplicación del impermeabilizante, la superficie deberá limpiarse a fin de permanecer exenta de partículas extrañas.

### **a) Fino de Techos**

El fino en los techos se formará Mediante una aplicación de cemento-arena y agua en proporción 1:3, con el fin de encauzar las aguas pluviales para lograr una rápida salida de éstas.

El espesor del fino dependerá del tipo de techo a impermeabilizar. En techos planos, se aplicará el fino de forma que se logre una pendiente aproximada de 0.6%, con el fin de dar la inclinación requerida hacia los desagües señalados en los planos. El espesor mínimo del fino, al inicio de dicha pendiente, será de 1.5 centímetros.

Se humedecerá la superficie y se aplicará una lechada de cemento y poca agua; luego se aplanará con llama metálica, a nivel y regla. Finalmente, se aplicará una lechada que tendrá un espesor mínimo de tres (3) milímetros.

### **b) Impermeabilización de Techos de Hormigón**

Se utilizará el sistema impermeabilizante membrana asfáltica granulada de 5 kg reforzado de poliéster, o la más conveniente a la obra previa autorización de la DGE y la Supervisión del MOPC.

La impermeabilización tendrá una garantía mínima de 5 años, lo que se hará constar en una póliza de garantía por escrito, debidamente notariada por la Compañía impermeabilizadora y depositada ante el MOPC, vía la Supervisión.

## **7.7 REVESTIMIENTO DE CERÁMICA**

Incluye las operaciones necesarias para la colocación de revestimientos en las superficies que así se señalan en los planos de terminación.

El revestimiento a utilizar en baños serán de Porcelanato de 20 cm x 75 cm (o tendrán las dimensiones especificadas en los planos y detalles especiales). La altura de colocación en baños es de 1.80 m, salvo indicación de los planos.

Las piezas que se utilicen serán de calidad comercial, nuevas, con sus bordes rectos, esquinas rectangulares, de estructura homogénea y compacta y color blanco brillante uniforme.

Las cerámicas se colocarán sobre la superficie empañetada y formarán juntas de espesor uniformes según instrucciones de la Supervisión. No serán permitidos desniveles ni desplomes mayores de 1/500. Las juntas en éstos deberán quedar con un espesor aproximado de uno o dos milímetros.

El corte de las piezas se hará a las medidas requeridas, debiendo quedar las aristas con un corte perfecto.

En las esquinas formadas por la intersección de dos paredes que recibirán recubrimiento, se colocarán piezas cortadas en ángulo de 45 grados biseladas en el canto de cada pieza que concurra a formar la arista. Las juntas de las esquinas se formarán recibiendo arista a arista cada una de las piezas que concurran a formar la junta. Las cerámicas no tendrán dientes ni estarán ahuecadas.

En mesetas de cocina se colocarán alineadas y con pendiente hacia afuera. Las juntas verticales y horizontales deben coincidir en todas las paredes. El Supervisor aprobará la distribución de la cerámica antes de su colocación. En las paredes verticales a la meseta se pondrá cerámica hasta la altura de dos hiladas.

Todas las áreas cubiertas por cerámica utilizarán separador plástico o esquinero incluido en el análisis de costo o el que apruebe la Supervisión.

## **7.8 PINTURA**

Incluye la operación de aplicar una capa delgada, elástica y fluida de pintura sobre las superficies de las edificaciones que definen los planos de terminaciones. Incluye también los trabajos de preparación de superficie de forma tal que se garantice una superficie con un acabado perfecto.

### Materiales y equipos:

- Todos los materiales que se empleen para estos fines serán los detallados en las especificaciones y planos, además serán nuevas y de primera calidad.
- Se aplicará una primera capa de primer en todas las superficies a ser pintadas.
- El tipo será “acrílica” en las paredes y techos según especifique en los planos.
- La pintura deberá tener aspecto homogéneo, sin grumos y de una viscosidad tal que permita su fácil aplicación. Será del color que especifiquen los planos correspondientes o la Supervisión.
- Pintura de Mantenimiento y anti óxido en hierros.
- Pintura termoplástica en señalizaciones

### Requisitos a cumplir:

Antes de aplicar la pintura la superficie debe estar pulida, seca y sin grietas.



La pintura deberá cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Deberá ser resistente a la acción descolorante de la luz
- Conservará la elasticidad suficiente para no agrietarse
- Deberá ser de fácil aplicación
- Será resistente a la acción de la intemperie (tipo acrílico)
- Será impermeable y lavable (tipo acrílico)

Las superficies a pintar deberán estar libres de aceite, grasa, polvo o cualquier otra sustancia extraña.

Se usará "thinner" cuando así lo recomiende el fabricante y las proporciones deberán ser aprobadas por la Supervisión.

No se permitirá la aplicación de pintura en el exterior cuando estén ocurriendo lluvias, ni tampoco después de éstas si la superficie se encuentra húmeda. La humedad relativa del medio Ambiente no podrá ser mayor a 85%.

## CAPITULO 8: COLOCACIÓN DE PUERTAS Y VENTANAS

Este capítulo contiene los requisitos necesarios para la instalación de las puertas, ventanas y colocación de los herrajes correspondientes. Esta instalación se hará de acuerdo a las indicaciones en los planos y estas especificaciones.

### 8.1 PUERTAS

Las puertas a instalar serán las especificadas en los planos y/o listado de partidas debiendo cumplir con todos los requerimientos establecidos en los mismos. La Supervisión deberá aprobar todos los trabajos de instalación y pintura de las puertas por escrito.

Todas las puertas serán perfectamente planas. Deberán estar garantizadas contra corvaduras y otros defectos. Las puertas y sus marcos serán confeccionadas en el taller y deberán entregarse listas para ser montadas.

Los tipos de marcos a usar en la obra serán colocados en el lugar, a plomo y a escuadra. Se ajustarán a las paredes con tarugos de madera, mediante clavos de tres o más o tornillos ajustados a tarugos plásticos.

Los marcos tendrán las dimensiones de la puerta correspondiente permitiéndose una holgura de 1/16" a los lados y arriba y de 3/8" en la parte inferior, tanto en puertas interiores como exteriores.

Las puertas de madera deberán estar libres de nudos u otras imperfecciones que afecten su integridad y fortaleza, debiendo presentar una superficie suave y lisa

Las cerraduras o llavines que llevarán las puertas, así como el tamaño, tipo y número de bisagras serán como las indicadas en los planos.

Las puertas deberán ser colocadas a nivel y se verificara, si se mantienen estables al abrirlas y colocarlas en una determinada posición.

### **8.1.1 PUERTAS PARA USO DE PERSONAS LIMITADAS**

Toda puerta, no importa el lugar que ocupe dentro de un edificio, deberá tener una anchura mínima libre no menor de 0.85 mts.

En edificaciones donde sean utilizadas puertas pesadas giratorias, o que requieran de mucho esfuerzo físico para ser operadas manualmente, deberá haber para el uso de personas con limitación otra puerta de fácil manejo. Se recomienda el uso de puertas automáticas como solución óptima en estos casos.

En casos de la presencia o utilización de puertas corredizas, los rieles no deberán sobresalir del nivel del piso.

Deberá evitarse la construcción de quicios; si su utilización resultara imprescindible en la edificación, estos no podrán exceder de 0.02 metros de altura y su canto preferiblemente deberá terminar en forma ovalada.

#### **Requisitos Específicos para Puertas de Uso Exclusivo para Personas con Limitación**

Todas estas puertas deberán llevar en sus caras exteriores el símbolo de accesibilidad en forma clara y visible.

Los marcos de las puertas deberán exhibir colores contrastantes para que resulten fácilmente distinguibles por invidentes parciales.

Los marcos de las puertas y hasta la altura de 1.00 metro, deberán estar revestidos por un material resistente a los golpes.

Las puertas deberán tener una franja de 0.40 m. de altura a partir del nivel del piso, que sirva como elemento protector contra golpes y rasguños.

Los tiradores y cerraduras deberán ser fáciles de asir y colocadas a una altura entre 0.90 y 1.20 m.

### **8.2 VENTANAS**

Las ventanas a instalar serán las especificadas en los planos y/o listado de partidas debiendo cumplir con todos los requerimientos establecidos en los planos.

El marco de la ventana se asegurará a la pared por medio de tarugos plásticos y tornillos según sea el caso, no se permitirá una separación entre tornillo mayor a 50 cm. Debe haber tornillos a 10 cm de los extremos y mocheta opuesta.

Las juntas entre el marco y la pared se calafatearán por los cuatro lados en ambas caras de la ventana, con masilla apropiada para ese fin, la junta entre muro y pared nunca será mayor de 5 mm. La Supervisión deberá aprobar todos los trabajos de instalación de las ventanas por escrito.

Todas las ventanas deben tener cierre a presión, esto indica menos pérdida del aire acondicionado, mayor seguridad del recinto y menos entrada de ruidos desde el exterior.

### **8.3 CRISTALERIA**

Los vidrios serán del tipo y espesor que en cada caso se especifique en los planos.

- Cristal laminado espesor 10mm, flotante, besado sin perfilera, sin tapa y con protección PBN.

Estarán exentos de todo defecto como manchas, rayados u otras imperfecciones. Se deberán presentar muestras a aprobación de los distintos vidrios a emplear, así como de los obturadores o burletes que correspondan. Estarán cortados a la medida conveniente para prever las dilataciones a que estarán sometidos y permitir la correcta implantación de tacos de asentamiento y encuadre. Para los vidrios laminados se deberán siempre pulir adecuadamente todos sus bordes para eliminar dientes o pequeñas escalladuras que posteriormente puedan provocar rajaduras por dilatación.

En los casos que sean necesario, deberá el Contratista realizar las consultas correspondientes ante el fabricante o proveedor de las láminas de vidrio, para que sean determinados los espesores más adecuados, según las exigencias de servicio o de exposición climática, y/o según sean las dimensiones particulares de los paños que deban emplearse. No se permitirá la colocación de vidrio alguno antes de que las estructuras, tanto metálicas como de madera, hayan recibido una primera mano de pintura o haber sido correctamente preparadas. Tampoco se admitirá cualquier trabajo de soldadura de metales con posterioridad a la colocación de vidrios o cristales. El Contratista entregará la obra con los vidrios y espejos perfectamente limpios, evitando el uso de todo tipo de abrasivos mecánicos o aquellos productos químicos que pudieran afectarlos.

Cuando se especifique cristal templado, se tendrá presente que previo al templado, se deberán realizar todos los recortes y perforaciones para alojar cubre cantos, cerraduras, manijones, etc., utilizándose al efecto plantillas de dichos elementos. Para el uso, manipuleo, etc., de este tipo de cristal se seguirán las instrucciones generales del fabricante. Todos los cristales templados deberán cumplir con las normas de resistencia máxima, no admitiéndose, cualquiera sea su medida, caras desparejas o desviaciones en sus superficies.

Se colocarán según corresponda, con masillas de primera calidad, selladores especiales, burletes, u otro método o elemento aprobado previamente. Cuando esté prevista masilla como obturador, la colocación será “a la inglesa” aplicando sobre la parte fija de la estructura y en toda su extensión, una capa uniforme del producto sobre la cual se colocará el vidrio presionándolo, debiendo mantenerse un mismo espesor perimetral del obturador, atendiendo la correspondencia de tornillos y recortando esmeradamente las partes sobrantes de masilla. En paños mayores de 1 m<sup>2</sup>, se acuñará el vidrio previamente. Los contra vidrios se aplicarán finalmente tomando las precauciones necesarias para no dañar su estructura, cuidando los encuentros y no debiéndose notar rebabas o resaltos. Las masillas, luego de colocadas, deberán presentar un ligero endurecimiento de su superficie que las haga estables y permitan pintarse. No serán admitidos desajustes en los ingletes o entre contra vidrios y rebajos o vidrios, así como tampoco falta de alineamiento con bastidores o molduras. Correrá por cuenta y cargo del Contratista todo arreglo o reposición que fuera necesario hacer antes de la Recepción Provisional de la Obra.

Los vidrios de seguridad, una vez colocados en obra, tienen una, identificación visible con los siguientes datos: a. El nombre o la marca registrada del fabricante y si se trata de vidrio templado o laminado b. La clasificación relativa a su comportamiento al impacto: A, B o C, En vidrios templados la identificación es de carácter permanente, y en los laminados la autoridad de aplicación puede permitir una etiqueta removible.

#### **8.4 HERRAJE**

Se almacenarán los materiales en el lugar que se ha aprobado, para evitar humedad, daño y deterioro. Todas las bisagras girarán libremente serán según tabla de Puertas y Ventanas y las llaves ajustarán bien en sus correspondientes cerraduras. Las bisagras serán según especificaciones del diseño. Todo el herraje deberá encontrarse en perfectas condiciones al hacerse la entrega de la edificación y si se encontrase algo defectuoso, el Contratista procederá a corregirlo por su cuenta antes de obtener la aprobación de la Supervisión. En el caso de las puertas el llavín será doble con tirador fijo, según diseño.

Tanto las bisagras como las cerraduras y demás componentes de herraje deberán estar incluidos dentro del precio de las puertas.

Todas las cerraduras de los espacios que tienen contacto con los ciudadanos deben ser tipo palanca, dando cumplimiento con el reglamento de construcción sin barreras y las disposiciones de la Ley 5-13 y su reglamento de aplicación.

### **CAPITULO 9: ESPECIFICACIONES DE MATERIALES E INSTALACIONES**

#### **9.1 PANEL DE YESO LISO EN TECHOS**

El sistema de Cielorraso con planchas de drywall, está compuesto por soportes que cuelgan del techo por medio de alambres, sobre los cuales se colocaran las baldosas. Se colocará el cielo raso de drywall en los ambientes indicados en los planos.

Los componentes son básicamente los perfiles metálicos que forman una estructura que puede ser portante o no, las placas de yeso y/o de fibrocemento, los elementos complementarios de fijación y de acabado y un opcional fieltro de lana de vidrio utilizado como elemento aislante termo-acústico.

Los soportes tipo "T" y "L" se fijarán al techo y a los muros y vigas respectivamente, utilizando colgadores de alambre galvanizado No 16, tarugos de Nylon y Armellas. Las baldosas acústicas serán colocadas sobre los soportes.

Se deberá colocar el cielo raso perfectamente nivelado en posición horizontal

#### **9.2 PLAFON**

El sistema de Cielorraso con planchas de plafón fisurado 2"x2", está compuesto por soportes que cuelgan del techo por medio de alambres, sobre los cuales se colocaran las baldosas. Se colocará el cielo raso de plafón fisurado 2"x2" en los ambientes indicados en los planos.

Los componentes son básicamente los perfiles metálicos que forman una estructura que puede ser portante o no, las placas de yeso y/o de fibrocemento, los elementos complementarios de fijación y de acabado y un opcional fieltro de lana de vidrio utilizado como elemento aislante termo-acústico.

Los soportes tipo “T” y “L” se fijarán al techo y a los muros y vigas respectivamente, utilizando colgadores de alambre galvanizado No 16, tarugos de Nylon y Armellas. Las baldosas acústicas serán colocadas sobre los soportes.

Se deberá colocar el cielo raso perfectamente nivelado en posición horizontal.

### **9.3 SEÑALIZACIÓN (TERMOPLÁSTICA)**

Termoplástico alquílico es un producto para señalar superficies de concreto hidráulico, y pavimentos, es un material 100% sólido que debe ser calentado a 218 C, este material se debe aplicar en su estado de fusión a una temperatura mínima de 204 C, La superficie de concreto o asfalto no debe presentar una temperatura menor a los 10 C, 100% libre de humedad y sin pronósticos de lluvias durante las siguientes 3 horas, el Termoplástico adquiere una resistencia y durabilidad extraordinaria.

Los tiempos de secado son, en rangos de temperatura de 10 C del sustrato 2 minutos, y no más de 10 minutos cuando el sustrato oscila alrededor de 54 C.

Cuando la superficie sea de concreto y en pavimentos con antigüedad mayor a 2 años o con agregados muy expuestos, es importante asegurar que la superficie del concreto no contenga aditivos curadores (curacreto) en el caso de superficies menores a 3 meses de construcción de ser así se debe retirar a base de Sandblasteo esta Película en el área de contacto.

Este producto se debe mezclar perfectamente antes de utilizarse a la temperatura adecuada con un dispensador neumático hasta la desaparición de grumos. Este producto está formulado para usarse tal como se entrega sin necesidad de dilución.

La superficie deberá de estar seca, libre de polvo, gravilla, basura y desechos. Agua, grasas y aceites deberán de ser removidos para asegurar su adherencia apropiada. La limpieza de la superficie garantiza la adherencia de la pintura de tráfico sobre el pavimento. Carpeta Asfáltica o Concreto Hidráulico nuevos deben encontrarse completamente curados antes de cualquier aplicación. Normalmente este curado se obtiene después de 30 días de colocados.

Preparación del Equipo:

1. Colocar aproximadamente 4 a 5 ms. lineales de cinta en el pavimento. Esta cinta permite hacer pruebas previas a la aplicación y facilita su limpieza.
2. Efectúe pruebas de velocidad, presión y dosificación de micro esfera de vidrio hasta encontrar las combinaciones óptimas para dar el espesor requerido y el ancho de la línea.
3. Limpiar el tanque, las líneas y canalones de aplicación cada vez que se termine de usar el equipo.
4. Ajustar la altura del dado de aplicación para lograr el ancho de línea requerido.

#### **9.4 PARAGOMAS**

Los para gomas son reflectivos de polímero elástico, de 1.96 m de largo, 15.5cm de alto x 20.5 cm ancho, incluye tornillo para fijación.

#### **9.5 ASCENSORES**

El sistema de ascensores está compuesto por: ocho (08) ascensores de pasajeros con una capacidad y dimensiones para doce (12) personas. Los mismos tendrán un recorrido de cuatro (04) y siete (07) paradas, con cabina de acero inoxidable, con una distancia aproximada según altura de los planos y a una velocidad de 1.00 m/s (1.00 metro por segundo). Con paradas y entradas por un mismo lado.

El ascensor debe tener en sus botones sistema braille con tecnología de última generación y cumpliendo todas las normas y reglamentos nacionales y las normas internacionales y de seguridad.

Igualmente con controles y sistema de rescate automático en caso de corte de la energía, el mismo debe de contar con un sistema de baterías recargable automáticamente. Llevando al ascensor al nivel más próximo y abriendo las puertas automáticamente y con seguridad a los pasajeros.

La cabina debe de estar construida en acero inoxidable incluyendo iluminación de emergencia, ventilador, protector de puertas con cortina de rayos infrarrojos, sistema de intercom entre la (cabina-portería). Panel de operación con señalización digital en cabina con pantalla LCD de posición digital en todos los niveles con placas en acero inoxidable.

1. Bloque I cuatro paradas, Bloque II siete paradas.
2. Velocidad de 1.00 m/s.
3. Cabina y puertas en acero inoxidable satinado.
4. Rescatador automático.
5. Protector de puerta con rayos infra rojos (multi-rayos).
6. Intercom, con varios puntos, cabina con teléfono-estación de servicio-cuarto de máquina.
7. Ventiladores.
8. Luz en cabina.
9. Suelo de goma antideslizante integrado al ascensor.
10. Tecnología de última generación.

El contratista debe presentar:

1. Referencia de servicios e instalaciones.
2. Garantía de piezas y servicios de cinco (05) años del proveedor.
3. Presentación de Certificación de Garantía del fabricante.
4. Soporte y asistencia 24/7 durante (01) año del proveedor.

El sistema debe suministrar un ahorro de energía comercial y un nivel de ruido adecuado, así como también un nivel de vibraciones, precisiones en las aceleraciones y deceleración y en las paradas. Los mismos deben de cumplir con la Norma: NEC- Art.626. ACME- Art. A17. ISO-900. Y Reglamentos Nacionales.

## **9.6 SIEMBRA DE ARBOLES Y ARBUSTOS**

Serán sembrados los tipos de árboles especificados en las disposiciones especiales; para la siembra se utilizará tierra vegetal, fertilizantes, limo e insecticidas.

El contratista se asegurará, de que la tierra en su estado natural es apta para el trasplante de árboles; en caso contrario, serán removidas y cambiadas las capas superficiales colocando tierra, limo y fertilizantes, mezclados con la tierra original. En caso de que se observara que la tierra está contaminada con plagas o larvas que perjudiquen las raíces de las plantas, se ordenara un tratamiento con desinfectantes, fungicidas o insecticidas.

Las cepas para trasplante deberán rellenarse con la misma clase de tierra que tienen las plantas en su lugar de origen. En caso de árboles con raíces muy superficiales, con riesgo de desplomarse por acción del viento, se enterrarán y protegerán apoyando el tronco con piedras. Los arboles expuestos a daños, serán protegidos con cercados de madera o metálicos, hasta que el director o encargado de la obra lo indique.

El contratista dará riego y cuidado a las plantas y deberá reponer las que se sequen, hasta el momento de la recepción final de la obra.

## **CAPITULO 10: ESTRUCTURA METÁLICA**

### **10.1 DESCRIPCIÓN**

Esta sección comprende la fabricación y colocación de todas las estructuras metálicas principales y secundarias, tales como tijerales, elementos de soporte, escaleras metálicas, postes, rejas metálicas y mallas metálicas.

### **10.2 METODO DE EJECUCIÓN**

El material a ser empleado para la fabricación de todos los elementos metálicos será el Acero Estructural A-36 con una resistencia a la tracción de  $f_y=2530 \text{ kg/cm}^2$ . Los pernos de fijación serán de grado 60 y deberán cumplir con la norma ASTM A307. La soldadura empleada deberá cumplir con la norma AWS E-7018.

Los elementos metálicos serán prefabricados fuera de obra para luego ser trasladados y ensamblados en su posición final, tal como indican los planos del proyecto.

La unión de las piezas prefabricadas podrá ser aplicando soldadura eléctrica, respetando las normas arriba indicadas. Una vez terminadas las uniones se procederá a tratar la zona del recubrimiento quemada por efecto de la soldadura; para ello se esmerilará y limpiará esta sección y luego se aplicará una pintura rica en zinc o pintura epóxica, cuidando dejar una textura igual a la de las zonas adyacentes. El suministro, la fabricación y el montaje de las estructuras metálicas incluirán:



- Elaboración de todos los Planos de Taller y Planos de Montaje requeridos para la terminación de los trabajos contratados, sobre la base de los Planos de Diseño.
- Fabricación de todos los elementos de acero estructural y misceláneo requeridos.
- Suministro de todos los materiales, equipo y mano de obra necesarios para el montaje del acero estructural.
- Montaje de la estructura de acero de acuerdo con los Planos de Taller y de Montaje y en concordancia con estas especificaciones.
- Suministro de placas, laines, cuñas y elementos similares que se requieran para el montaje.
- Ejecución del relleno de mortero, incluyendo el suministro de éste.
- Ejecución de uniones soldadas en campo, incluyendo el material de soldadura.
- Suministro de cortavientos y puntales provisionales requeridos durante el montaje.
- Ejecución de la pintura, en taller y en obra, de la estructura completa.
- Planeamiento y ejecución de todas las maniobras necesarias para realizar los trabajos antes mencionados.

### **10.3 CODIGOS APLICABLES**

Todo el acero estructural y misceláneo estará en concordancia con las Especificaciones para el Diseño, Fabricación y Montaje de Estructuras de Acero para Edificios y Código de Prácticas Normales del American Institute of Steel Construcción (AISC) y los Reglamentos MOPC vigentes. Cuando en esta especificación se haga referencia a los estándares siguientes, se referirá a la última edición de:

- ASTM A-36: Especificaciones para acero estructural.
- ASTM A-123: Especificaciones para recubrimiento de zinc (galvanizado en caliente) de productos fabricados con perfiles metálicos rolados, prensados, planchas, barras y platinas.
- ASTM A-233: Especificaciones para electrodos de soldadura en arco para acero dulce.
- ASTM A-307: Especificaciones para fijadores estándar de bajo contenido de carbón, roscados interna y externamente.
- ASTM A-325: Especificaciones para pernos de alta resistencia y alto contenido de carbón para uniones estructurales, incluyendo tuercas endurecidas y arandelas.
- ASTM A-572/A-471: Especificaciones para planchas de acero de alta resistencia con bajo contenido de manganeso y vanadio
- ASTM A-501: Especificaciones para tubos sin costura de acero al carbón y tubos rolados en caliente.
- American Welding Society (AWS), "Código para Soldadura en Edificaciones".
- Reglamentos MOPC y Normas Locales.

### **10.4 MATERIALES Y MANO DE OBRA**

Todos los materiales serán suministrados por el Contratista y deberán incluir los consumibles, tales como electrodos de soldadura, así como barandas, pernos, material necesario para braquetes misceláneos, clips y otros. Los materiales serán nuevos y de acuerdo a los requisitos indicados a continuación, salvo indicación contraria en los planos.

Acero estructural Todo el acero, incluyendo las planchas, cumplirá con la especificación ASTM A-36.



En cualquier etapa de los trabajos, el propietario podrá exigir que los elementos estructurales se encuentren dentro de las tolerancias permitidas.

**Pernos** Los pernos serán de acero de alta resistencia, de acuerdo a la norma ASTM A-325, "Specification for High Strength Steel Bolts for Structural Joints" (Especificación para Pernos de Alta Resistencia para Uniones Estructurales). Se utilizarán pernos de 3/4" y 5/8" de diámetro, salvo que se indique otra cosa en planos, cuya resistencia mínima a la tensión es de 84 Kg/mm<sup>2</sup>.

**Electrodos** Los electrodos de soldadura de arco corresponderán a la serie E-70 conforme a las especificaciones ASTM A-233, "Specification for Mild Steel Covered Arc Welding Electrodes" (Especificación para Electrodos de Soldadura de Arco para Acero Dulce).

**Mortero de nivelación** Para el relleno por debajo de las planchas de base se empleará un mortero autonivelante aprobado.

**Mano de Obra** El personal que tenga a cargo las labores de fabricación y montaje será debidamente calificado y experimentado. El trabajo de soldadura deberá ser efectuado exclusivamente por operarios calificados de acuerdo al código para soldadura en construcción, La calificación mínima para los soldadores será la vigente. La Supervisión podrá exigir, en cualquier momento, los certificados que acrediten la capacidad y experiencia de los soldadores.

**Equipo** El contratista empleará el equipo más adecuado para ejecutar cada etapa de los trabajos dentro del programa establecido, en la calidad solicitada y respetando los reglamentos de seguridad de la obra. El propietario podrá solicitar la comprobación de la calidad y/o el estado del equipo utilizado para cumplir los trabajos contratados.

**Fabricación en Taller** El Contratista desarrollará, sobre la base de los planos de diseño, todos los planos de Fabricación y de Montaje que sean requeridos. Ninguna fabricación se empezará antes que los Planos de Taller sean aprobados por la Supervisión. Toda la fabricación se hará en concordancia con las especificaciones del AISC para el Diseño, la Fabricación y Erección de Acero Estructural y de acuerdo al Código de Práctica Estándar para Edificios y Puentes de Acero del AISC. Los elementos tendrán dimensiones, peso y detalles de construcción en estricta sujeción a lo indicado en planos. Para realizar sustituciones de secciones o modificaciones en los detalles se requerirá la previa aprobación escrita del proyectista. Todos los elementos y secciones serán ajustados y acabados en su posición precisa, requerida para permitir una adecuada erección y una unión limpia de las partes en el campo.

**Detalles de Uniones** Excepto cuando se indique otra cosa en los Planos de Diseño, todas las uniones serán soldadas. A pedido de la Supervisión, el 1% de la soldadura de filete y el 5% de la soldadura de penetración podrá ser verificado por radiografía u otros métodos aceptados por el AWS D1. El costo de dichas pruebas estará incluido dentro del precio ofertado por el Contratista. Las uniones de vigas serán diseñadas para resistir una fuerza cortante por lo menos igual a la mitad de la que corresponde a la capacidad en flexión de la viga para carga uniformemente distribuida. Las conexiones metálicas deberán ser capaces de desarrollar no menos que 150% de la capacidad del elemento en tracción pura. Las tolerancias serán tales que permitan la erección de la estructura, pero en ningún caso

excederán las especificadas en el Código de Práctica Estándar para Edificios y Puentes de Acero del AISC.

**Montaje** El contratista tendrá cuidado en el almacenaje, manejo y montaje de todo el material. Deberá soportarlo adecuadamente para evitar que se produzcan esfuerzos excesivos. El material dañado por falta de soporte adecuado en el almacenaje o en las maniobras será corregido o repuesto por cuenta del Contratista. La estructura se montará estrictamente con los niveles, alineamientos, elevaciones y ejes indicados en los planos. Deberán colocarse todos los contravientos y puntales necesarios para tal efecto y mantenerlos en posición hasta que se hayan efectuado las conexiones definitivas y la estructura ya no los requiera. Cada elemento estructural deberá mantener las tolerancias especificadas para su fabricación. Excepto cuando se indiquen tolerancias más estrictas en los planos, regirán las establecidas en el Código de Práctica Estándar para Edificios y Puentes de Acero del AISC, sección 7.11, modificándose los últimos párrafos como sigue: En el montaje de acero estructural, las piezas individuales serán consideradas a plomo, nivel y alineadas si el error no excede de 1:500 (1 cm en 5 m)". El Contratista podrá hacer correcciones por defectos en la construcción o en la fabricación sólo después de haber obtenido la correspondiente autorización escrita de la Supervisión. En ningún caso esto significará un incremento en el costo. Cuando por pequeños desajustes no sea posible lograr que las piezas ensamblen correctamente, se permitirá rimar y hacer pequeños cortes para lograr el ajuste, de acuerdo a lo siguiente:

- El diámetro del agujero rimado no excederá en más de 3 mm el diámetro del perno indicado en planos o autorizado posteriormente.
- Los cortes de ajuste deberán hacerse de acuerdo a la Especificación General para Fabricación de Acero Estructural y Acero Misceláneo del AISC.
- Ante la evidencia que algún trabajo no se haya efectuado de acuerdo a planos y especificaciones, la Supervisión podrá pedir su retiro y reposición, que serán por cuenta del Contratista.

## CAPITULO 11: SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

### 11.1 DOCUMENTOS APLICABLES

Los trabajos se realizarán siguiendo las especificaciones de las normas y códigos vigentes.

- Air Conditioning and Refrigeration Institute (ARI) American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers (ASHRAE)
- Underwriter's Laboratory (UL)
- NEC (National Electrical Code)
- ASA (American Standard Association)
- ASTM (American Society for Testing Materials)
- ASME (American Society of Mechanical Engineers)
- NFPA (National Fire Protection Association)
- Normas locales. (EDES-TELEFONIA Y DATAS).

## **11.2 SUMINISTRO**

El contratista suministrará y transportará hasta la obra según las especificaciones todos los equipos y materiales requeridos para la ejecución de los trabajos aquí descritos, conforme a las especificaciones de cada uno de ellos.

En vista de que el propósito de este proyecto es conseguir una obra ejecutada a base de métodos y normas adecuadas de la buena ingeniería, los equipos y materiales utilizados en la ejecución de los trabajos descritos aquí y en los planos, deberán ser nuevos, de primera calidad dentro de sus clases respectivas y para los fines proyectados. Por tanto, serán rechazados los equipos o materiales defectuosos, reconstruidos, en mal estado de funcionamiento o usados para los fines de esta obra.

## **11.3 INSTALACIONES**

1. Todos los equipos y materiales deberán ser instalados en condición de nuevos y apropiados para la operación inicial, aceptación que deberá estar avalada por el Supervisor de la obra.
2. Todos los trabajos de instalación deben realizarse estrictamente de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. Los manuales de instalación proporcionados por los fabricantes deberán estar disponibles en el sitio, y deberán seguirse estrictamente a menos que lo contrario sea dispuesto por el Supervisor.
3. La localización exacta de cualquier equipo o accesorio que no esté definitivamente establecido en los planos, deberá ser consultado y aprobado por el Supervisor.
4. Las siguientes inspecciones antes del arranque de los sistemas son obligatorias, por lo cual se requiere una notificación previa:
  - a) Inspección de las bases o soporte de los equipos y accesorios.
  - b) Alineación de los motores con sus poleas en las unidades manejadoras, así como las velocidades del conjunto.
  - c) Inspección de las instalaciones de control de los equipos, así como la alimentación eléctrica a los mismos.
5. Las siguientes inspecciones después del arranque del sistema son obligatorios para la recepción de los trabajos.
  - a) Funcionamiento del sistema de refrigeración: consumo, presiones, temperaturas.
  - b) Funcionamiento del sistema de control de temperatura.
  - c) Protecciones contra variaciones de la energía eléctrica.
  - d) Sistema de extracción y make-up de aire.
  - e) Cantidades de agua en cada ramal de tuberías. Balanceo del Sistema
  - f) Curvas de operación del sistema

#### **11.4 GARANTÍAS Y SEGUROS**

##### **1) Garantía de los equipos**

El Contratista deberá suministrar al Propietario por escrito la garantía que cubre los equipos suplidos, la cual deberá cubrir por lo menos un año lo siguiente:

1. Partes eléctricas y del control de los sistemas. Incluyendo los motores.
2. Calidad de los serpentines condensadores y evaporadores (por lo menos dos años- aunque la solución tenga serpentines cobre-cobre)
3. Mantenimiento preventivo por igual período de tiempo de los sistemas.

Esta garantía cubrirá la reposición de cualquier parte, material o equipo dañado sin ningún costo para el Propietario. En caso de daños maliciosos comprobados, las partes deberán llegar a cualquier tipo de acuerdo, sin que el Contratista de la obra pueda negarse a la reparación de los mismos.

Cualquier avería ocurrida durante el período de garantía, una vez evaluada, no debe tomar más de 72 horas en ser resuelta independientemente de la determinación de responsabilidad económica de la misma.

Si el contratista fallare en la solución del problema (avería) determinada ya la responsabilidad de la misma, se contratará otra firma para su reparación, y el costo de la misma se cargará a la Póliza de Vicios ocultos entregada por el contratista.

Si la avería no fuera imputable al contratista (en cuanto a su responsabilidad económica), de todas maneras, deberá ser corregida la misma una vez las partes lleguen a un acuerdo de costo de la misma.

### **CAPITULO 12: MISCELÁNEOS**

#### **12.1 LIMPIEZA DE TERMINACIÓN**

Este capítulo contiene las medidas a tomar para la realización de la limpieza general de la edificación y de toda el área que esté dentro de los límites del terreno; también incluirá la limpieza de cualquier parte, fuera de los límites, en donde se hayan depositado los desechos.

El Contratista será el responsable de la limpieza general hasta la entrega final de la obra: en caso de subcontratación, el Contratista se responsabilizará de la limpieza correspondiente a esa etapa de la obra.

El Contratista será responsable del buen mantenimiento de la obra y todas sus partes hasta que la Supervisión del proyecto le reciba formalmente (por escrito) la misma.

Deberá asegurarse que los árboles y otros detalles paisajísticos que específicamente fueron designados como partes a conservarse, estén en perfecto estado, y de lo contrario podrá exigírsele al Contratista su reposición por elementos similares aprobados. El Contratista será el responsable de la limpieza general hasta la entrega final de la obra: en caso de subcontratación, el Contratista se responsabilizará de la limpieza correspondiente a esa etapa de la obra.

## CAPITULO 13: MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El capítulo contiene los procedimientos que se adoptarán en la medición y la forma de pago para la determinación de las partidas que intervengan en el presupuesto.

### 13.1 MEDICIÓN DE CANTIDADES

Toda partida terminada de acuerdo con el contrato será medida por la Supervisión, utilizando el sistema de unidades de la partida correspondiente del presupuesto.

Cuando quede especificado que una partida o sub-partida vaya a ser pagada bajo un precio alzado (P.A.), se considerará como incluidas en dicho precio toda la obra, equipo, materiales, mano de obra y otros necesarios para la ejecución completa de dicha partida o sub-partida.

Los precios alzados (P.A.) serán pagados en las cubriciones mediante desglose de partidas y/o presentación de facturas y cheques sellados y cancelados.

### 13.2 BASE PARA EL PAGO

El pago de una partida o sub-partida se hará sobre la base de la cantidad señalada en los presupuestos.

El Contratista deberá recibir y aceptar la compensación dispuesta en el presupuesto como el pago total por suministrar todos los materiales y por ejecutar en forma completa y aceptable toda la obra convenida en el contrato.

En caso de que el Contratista considere incorrecta alguna cantidad que esté especificada en el presupuesto, podrá hacer una solicitud escrita a la Supervisión para que ésta compruebe la cantidad dudosa. Esta solicitud deberá ir acompañada de alguna prueba que indique el motivo por el cual se cree errónea la cantidad especificada en el contrato. Si se considera que la cantidad en cuestión está equivocada, el pago se efectuará de acuerdo a la cantidad corregida.

Todos los pagos precedentes, tanto los parciales como los finales, podrán estar sujetos a corrección en cualquier pago subsecuente siempre que esta corrección sea justificada.

El contratista y/o proveedor deberá entregar en formato impreso y digital los planos de acuerdo a lo construido (as-built) de los trabajos realizados y deben ser recibidos conforme y por escrito por la supervisión como condición para que le sea realizado el último pago.

### **13.3 TRABAJOS ADICIONALES**

Cualquier trabajo causado por necesidades no previstas en el presupuesto original, será ejecutado por el Contratista, bajo acuerdo suplementario, previa justificación y con la aprobación por escrito de la Supervisión. Cuando los trabajos adicionales sean semejantes a los contemplados en el presupuesto original y los trabajos adicionales no signifiquen aumentos mayores de 25 % en las partidas específicas, se realizarán bajo los mismos precios y condiciones indicadas para sus similares en el contrato original, serán cubiertos con los imprevistos y pagado junto con la partida original correspondiente. No se reconocerán partidas adicionales después del reporte de la cubicación del mes correspondiente.

## **CAPITULO 14: HIGIENE Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES EN OBRA**

### **14.1 GENERALES**

- a. Desde el inicio de la Obra el Contratista debe sacar la Póliza de Seguros contra Accidentes para proteger sus trabajadores.
- b. El Contratista también desde el inicio, debe tener su inscripción como patrono en esta obra en el IDSS y con los requerimientos ante el Fondo de Compensación Social y empezar a hacer las nóminas correspondientes para pagar las cotizaciones de todos los trabajadores de la obra, que quedan automáticamente amparados con un seguro médico.
- c. En toda construcción se debe tener botiquines de primeros auxilios, bien equipados situados en lugares de fácil acceso, para el tratamiento de heridas leves.
- d. Previo a la ocurrencia de un accidente, en forma de ensayo, se debe localizar el hospital o clínica correspondiente, al Seguro médico más cercano que puedan atender de emergencia al accidentado o enfermo que requiera atención rápida.
- e. Se tendrá localizada para todos los trabajadores, la forma rápida de aviso a la ambulancia o transporte de emergencia en caso de accidente o algún problema de salud que requieran rápida intervención médica para los trabajadores, para las 24 horas del día.
- f. Se dará la capacitación necesaria, para atender con los primeros auxilios a todo el personal de la obra.
- g. Debe preverse que todos los trabajadores a sabiendas de tener una enfermedad contagiosa, no deben presentarse a la obra a buscar trabajo sin antes haberse curado completamente.
- h. Se elaborará y será distribuido a todo el personal, los lineamientos de seguridad e higiene en la construcción, aparte de las charlas periódicas que se harán al respecto.

- i. El ingeniero residente debe asegurarse de que todos los trabajos se realizarán ajustados a las normas de prevención de accidentes las cuales se citan partes:
- j. En el caso que un trabajador no entienda una orden del Supervisor o superior debe pedir que se le repita. Una orden mal interpretada puede originar un accidente.
- k. Los trabajadores están en el deber de informar a su superior y a sus compañeros, cualquier condición que pudiese provocar un accidente.
- l. Los avisos de seguridad instalados en toda el área de trabajo deben ser respetados por todo el personal.
- m. Por ningún motivo el personal podrá realizar reparaciones en equipos o instalaciones eléctricas, solo el electricista de la obra estará autorizado para esto.
- n. No portar ningún tipo de armas, ya sea de fuego o blanca u otra preparada, dentro de la obra o en su perímetro.
- o. No portar ni ingerir ninguna bebida alcohólica, drogas o sustancias controladas ilegales, dentro de la obra o en su perímetro. No debe presentarse al trabajo bajo estos efectos, ningún personal obrero o superior.
- p. No considerar un trabajo como terminado si aún no se han eliminado condiciones que puedan provocar accidentes como escombros, andamios, desperdicios cortantes, basuras, etc.
- q. Quedará prohibido en la obra que algún trabajador tenga comportamiento agresivo, que haga bromas pesadas y provocaciones con los demás, decir o vociferar amenazas, ofensas e injurias. Nunca hacer exabruptos, ni cualquier acto que distraiga y pueda poner en peligro su propia seguridad y la de los otros.
- r. Debido a que las fallas en los encofrados para vaciado de hormigón y andamios para la albañilería son las que provocan los mayores accidentes fatales en las obras, se velará de que haya máxima seguridad en los trabajos de Carpintería de los encofrados andamios. Estos se rigidizarán con bastante madera fuerte y puntales, habrá arrostramiento de puntales a cada 1.50 m de altura. No se aceptará madera en malas condiciones o de resistencia dudosa, la madera estructural reconocida es el pino americano con muchas fibras y en buenas condiciones. No se aceptará el uso de bloques de cemento para sus nivelaciones
- s. El Contratista debe advertir al carpintero ajustero, que toda la madera desencofrada y con clavos no debe estar en el medio de circulación de la obra, para que la retire del medio inmediatamente y la aparte a un lugar específico para sacarle los clavos.
- t. Para los andamios de madera, esta debe ser escogida, resistente y en buen estado, todas las conexiones rígidas, base firme y nivelada, plano vertical y horizontal a escuadra y nivelados, no sobrecarga, no asentamientos, los tablonés deben clavarse



con madera uno al otro, los tablonos deben fijarse en los extremos, colocar suficientes pasamanos o cintas de madera de arrostramiento y a la vez de protección para equilibrio y evitar caídas. Debe asegurarse de que la madera posea la vigencia establecida en el reglamento R-029 del MOPC para el Diseño y Construcción de Edificaciones en Madera Estructural Art. 160.

- u. En el caso de andamios de metal, es necesario asegurar que la base este bien nivelada, firme y sin posible asentamiento o deformación. Un asentamiento puede hacer colapsar toda la estructura.
- v. Las conexiones de las crucetas deben estar rígidas en buen estado y ante todo con el perno o pasador de seguridad con zafaduras.
- w. En general nadie puede permanecer mucho tiempo debajo de los andamios y todos los andamios deben estar bien anclados al piso, no se debe utilizar bloques o cualquier otro material para equilibrio de los mismos. Además, deben estar correctamente arriostrados para evitar derrumbes con el peso de los vaciados.
- x. Para subir a los techos durante los vaciados se construirá una fuerte escalera de madera pino en 2"x6" que resista sobradamente, con fuertes amarres a la estructura de la obra en tres puntos abajo, en el medio y arriba.
- y. En el caso de transporte de equipo, la llegada y salida de los camiones y vehículos a la obra, será a velocidad lenta, no mayor de 25 Km. por hora. Los choferes y acompañantes usarán siempre el cinturón de seguridad. El movimiento de equipo, vehículos y camiones dentro de la obra, debe prever que no haya personas caminando detrás de ellos, si pretenden hacer giros hacia atrás con el vehículo.
- z. Todo personal en obra debe estar debidamente identificado, con cascos, chalecos, y cualquier otro instrumento de protección contra accidentes en obra.
- aa. El símbolo de seguridad deberá ser colocado en la entrada de todos los edificios Oficiales y Privados que ofrezcan facilidades a las personas con limitación, garantizando su visibilidad desde cualquier ángulo.

**Preparado por:**

**Revisado y Sometido por:**

**ING. EDUARDO PICHARDO**  
Coordinador de Proyectos DGE/MOPC

**ARQ. TAMMY VILLAR**  
Directora General de Edificaciones MOPC