



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL  
NUEVO HÁBITAT Y DEMOLICIÓN DE VIVIENDAS DESALOJADAS DE  
BARRIO AZUL, SAN FRANCISCO DE MACORÍS, PROVINCIA  
DUARTE**

**MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA  
REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)**

**BEI – CIF  
Contrato de Préstamo  
FI No.87487  
Subvención Unión Europea  
FI No.90729  
SERAPIS No. 2017-0112**

**FECHA  
ABRIL, 2024**



## CONTENIDO

CONTENIDO	2
0. INTRODUCCIÓN	109
1. PARTE I: EL PROYECTO DE VIVIENDA Y URBANIZACIÓN NUEVO BARRIO AZUL	1342
1.1. SECCIÓN I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE VIVIENDA Y URBANIZACIÓN NUEVO BARRIO AZUL	1342
1.1.1. Emplazamientos y tipologías de Manzanas	1342
1.1.2. Movilidad y estacionamientos	1847
1.1.3. Movilidad no motorizada	2322
1.1.4. Estacionamientos	2423
1.2. SECCIÓN II: PROCESO CONSTRUCTIVO GENERAL A SER EMPLEADO EN EL PROYECTO DE VIVIENDA Y URBANIZACIÓN PARA NUEVO BARRIO AZUL	2827
1.2.1. Etapas y grupos de trabajo en la construcción	2827
1.2.2. Tareas generales de cada etapa	2928
1.2.3. Descripción de la construcción de grupos de obras secuenciales y/o simultáneas	3130
1.3. SECCIÓN III: ESTUDIOS Y DISEÑOS COMPLEMENTARIOS A SER REALIZADOS POR EL CONTRATISTA	3332
1.3.1. Alcance	3332
2. PARTE II: NORMAS Y REGLAMENTOS DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	3534
2.1. SECCIÓN IV: NORMAS APLICABLES	3534
2.1.1. Orden de aplicabilidad	3534
2.1.2. Programa de Trabajo del Contratista	3534
2.1.3. Especificaciones, Normas y Reglamentos	3635
2.1.4. Planos de Diseño	3635
2.1.5. Capacitaciones y manuales	3736
2.1.6. Planos de las Obras “Como Construidos” (As Built)	3736
2.1.7. Tarifas	3736
2.1.8. Precios unitarios	3837
2.1.9. Contenido de los precios unitarios	3837
2.1.10. Abreviaturas	3938
2.1.11. Normas y reglamentos aplicables	4039

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

2.1.12.	Especificaciones normalizadas o generales.....	<u>4039</u>
2.1.13.	Normas internacionales.....	<u>4544</u>
2.1.14.	Definiciones.....	<u>4645</u>
2.1.15.	Documentos e información a cargo del contratista.....	<u>4847</u>
3.	PARTE III: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ETAPA DE PRECONSTRUCCION	<u>5150</u>
3.1.	SECCION V: ACTIVIDADES GENERALES DE PRECONSTRUCCIÓN.....	<u>5150</u>
3.1.1.	Alcance.....	<u>5150</u>
3.1.2.	Letrero de obra. Rótulo de identificación del proyecto.....	<u>5150</u>
3.1.3.	Ingeniería.....	<u>5352</u>
3.1.4.	Topografía y replanteo.....	<u>5352</u>
3.1.5.	Campamento PA.....	<u>5453</u>
3.1.6.	Instalación de laboratorio y oficina de Control de calidad.....	<u>5554</u>
3.1.7.	Movilización y desmovilización de equipos.....	<u>5655</u>
3.1.8.	Control ambiental.....	<u>5655</u>
3.1.9.	Seguridad ocupacional.....	<u>5756</u>
4.	PARTE IV: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA MOVIMIENTO DE TIERRA Y PAVIMENTOS	<u>5958</u>
4.1.	SECCIÓN VI: MOVIMIENTO DE TIERRA.....	<u>5958</u>
4.1.1.	Alcance.....	<u>5958</u>
4.1.2.	Limpieza, desmonte y destronque.....	<u>6059</u>
4.1.3.	Remoción de obstáculos y estructuras existentes.....	<u>6160</u>
4.1.4.	Remoción, demolición de edificios y viviendas de madera, block y concreto. Bote de escombros. <u>6264</u>	
4.1.5.	Remoción alambrada de púas.....	<u>7069</u>
4.1.6.	Excavacion.....	<u>7069</u>
4.1.7.	Rellenos.....	<u>7274</u>
4.1.8.	Terminación de superficies M2.....	<u>7776</u>
4.1.9.	Escarificación de superficie y capas de relleno.....	<u>7776</u>
4.1.10.	Acarreo de materiales.....	<u>7877</u>
4.2.	SECCIÓN VII: VIALIDAD Y ESTACIONAMIENTOS. PAVIMENTOS.....	<u>8079</u>
4.2.1.	Sub base y base.....	<u>8079</u>
4.2.2.	Riego de imprimación.....	<u>8382</u>

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

4.2.3.	Riegos de adherencia.....	<u>8686</u>
4.2.4.	Campo de aplicación Hormigones asfálticos en caliente.....	<u>8887</u>
4.2.5.	Pavimento de hormigón hidráulico o losas de concreto .....	<u>9493</u>
4.2.6.	Pavimento de concreto impreso o estampado .....	<u>106405</u>
4.3.	SECCIÓN VIII: ESPECIFICACIONES PARA CONCRETO Y ACERO .....	<u>109408</u>
4.3.1.	Alcance del Suministro y colocación de Hormigón y acero .....	<u>109408</u>
5.	PARTE V: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE LAS EDIFICACIONES	<u>125424</u>
5.1.	SECCIÓN IX: ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA Y PROCESO CONSTRUCTIVO CON FORMALETAS .....	<u>125424</u>
5.1.1.	Alcance.....	<u>125424</u>
5.1.2.	Requisito del equipamiento de las formaletas .....	<u>125424</u>
5.1.3.	Proceso constructivo con formaletas.....	<u>131430</u>
5.2.	SECCIÓN X: ESPECIFICACIONES PAREDES DE MAMPOSTERIA.....	<u>140439</u>
5.2.1.	Alcance Mampostería. Muro de bloques de concreto.....	<u>140439</u>
5.3.	SECCIÓN XI: ESPECIFICACIONES DE TERMINACIONES DE PAREDES Y SUPERFICIE.....	<u>144442</u>
5.3.1.	Alcance revestimiento paredes .....	<u>144442</u>
5.4.	SECCIÓN XII: ESPECIFICACIONES PARA LAS INSTALACIONES DE PISOS, ACERAS Y BORDILLOS	<u>147445</u>
5.4.1.	Alcance pisos y paredes revestidos con cerámicas .....	<u>147445</u>
5.4.2.	Bordillos o contenes de hormigon.....	<u>152450</u>
5.4.3.	Construcción de aceras de hormigón .....	<u>153454</u>
5.5.	SECCIÓN XIII: ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PUERTAS Y VENTANAS..	<u>169453</u>
5.5.1.	Alcance puertas y ventanas .....	<u>169453</u>
5.6.	SECCIÓN XIV: ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES DE COCINAS .....	<u>175458</u>
5.6.1.	Alcance instalaciones de cocina.....	<u>175458</u>
5.7.	SECCIÓN XV: ESPECIFICACIONES DE PINTURAS .....	<u>176459</u>
5.7.1.	Alcance de pinturas .....	<u>176459</u>
6.	PARTE VI: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA LA INSTALACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS	<u>183466</u>
6.1.	SECCIÓN XVI: ESPECIFICACIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, INSTALACIONES HIDROSANITARIAS EN EDIFICACIONES, ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO.....	<u>183466</u>

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

6.1.1. Alcance abastecimiento de agua, las instalaciones hidrosanitarias en edificaciones, alcantarillado y planta de tratamiento.....	183466
6.1.2. Especificaciones y procedimientos.....	186469
6.1.3. Especificaciones del movimiento de tierra.....	186469
6.1.4. Asiento de arena.....	187470
6.1.5. Relleno de excavación de zanjas. Reposición o relleno del material (incluye nivelado y compactado).....	187470
6.1.6. Suministro y colocación de tubería y piezas.....	189472
6.1.7. Especificaciones Técnicas de cajas para la instalación de medidores.....	207490
6.1.8. Especificaciones Complementarias de la planta de tratamiento residual.....	215498
6.2. SECCIÓN XVII: ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS.....	226204
6.2.1. Alcance instalaciones electricas.....	226204
6.2.2. Interconexión al Sistema eléctrico Nacional Interconectado. (SENI).....	239217
6.3. SECCIÓN XVIII: ESPECIFICACIONES DE IMPERMEABILIZANTES, DE TECHOS Y PROTECCION CONTRA HUMEDAD.....	252230
6.3.1. Alcance de Impermeabilizante de techos y protección para la humedad.....	252230
6.4. SECCIÓN XIX: ESPECIFICACIONES PAISAJISTICAS Y DE TRABAJOS AMBIENTALES.....	259234
6.4.1. Alcance paisajismo.....	259234
6.4.2. Pergolado de madera.....	263238
6.4.3. Jardinera Arriate.....	266239
6.4.4. Alcorque.....	267241
6.4.5. -Juegos infantiles.....	269243
6.5. SECCIÓN XX: ESPECIFICACIONES PARA LA GESTION DE RESIDUOS.....	280254
6.5.1. Alcance de la gestión de residuos en el proyecto.....	280254
6.5.2. Gestion de residuos en el proyecto Barrio Azul.....	283257
6.5.3. Generalidades de la gestión de residuos de la construcción y demoliciones (RCD).....	284258
6.5.4. Gestión de residuos en las demoliciones.....	285259
6.5.5. Gestión de residuos durante la construcción del proyecto Nuevo Barrio Azul.....	286260
6.5.6. Gestión de residuos en el reasentamiento del proyecto barrio azul.....	290264
6.5.7. Gestión de la Cooperativa ambiental y acciones de seguimiento.....	292266
6.5.8. Contenido de los manuales.....	292266

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

6.5.9. Instrucciones generales para la clasificación de residuos .....	292266
6.5.10. Instrucciones para la clasificación de los residuos en el hogar .....	295269
6.5.11. Instrucciones para la clasificación de los residuos en áreas comunes.....	296270
6.5.12. Creación de la Cooperativa Ambiental Barrio Azul.....	298272
6.5.13. Directrices para el funcionamiento e institucionalidad de la cooperativa.....	299273
6.5.14. Calendario de capacitaciones y charlas periódicas acerca de gestión de residuos. ....	300274
6.5.15. Capacitación y oportunidades de valorización de residuos aprovechables.....	301275
6.6. SECCIÓN XXI: ESPECIFICACIONES PARA LA GESTION DE CONTROL DE CALIDAD POR EL CONTRATISTA .....	302276
6.6.1. Alcance de la gestión de control de calidad por el Contrtista .....	302276
6.6.2. Normas:.....	303277
6.6.3. Procedimientos.....	303277
6.6.4. Organización de la UCC.....	307284
6.6.5. Elaboración de informes.....	307284
7. PARTE VII: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EQUIPOS DE LA PTAR .....	307284
7.1. Prescripciones generales.....	307284
7.1.1. Calderería en bombeos .....	307284
7.1.2. Elementos y piezas metálicas .....	307284
7.1.3. Sistemas de pintado .....	308282
7.1.4. Motores eléctricos .....	308282
7.2. Prescripciones particulares de los equipos electromecánicos .....	309283
7.2.1. Bombas .....	310284
7.2.2. Manipuladores de sólidos .....	310284
7.2.3. Fosa séptica .....	311285
7.2.4. Humedal aireado .....	312286
7.2.5. Cámara de control de nivel y toma de muestras .....	313287
7.2.6. Desodorización.....	313287
7.2.7. Separación mecánica sólido-líquido .....	314288
7.2.8. Órganos de cierre.....	314288
7.2.9. Varios .....	316290
7.3. Prescripciones particulares de los equipos de instrumentación y control .....	316290

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

7.3.1. Equipos de medida.....	316290
7.3.2. Batería de condensadores .....	323297
7.3.3. Variador de frecuencia .....	326300
7.3.4. Arrancadores electrónicos digitales.....	329303
7.3.5. Control.....	330304
7.4. Prescripciones de la instalación fotovoltaica.....	343317
7.4.1. Instalación en cubierta plana.....	343317
7.4.2. Materiales.....	345319
7.4.3. Voltaje DC Máximo.....	346320
7.4.4. Sistemas de seguridad y calidad.....	346320
7.4.5. Equipos eléctricos de AC y DC .....	347321
7.4.6. Protección contra sobrecargas por sombras y cortocircuito .....	348322
7.4.7. Tensión de diseño de DC .....	348322
7.4.8. Pérdidas óhmicas en el lado de la tensión de CA .....	348322
7.4.9. Protección contra efectos naturales y cortocircuitos.....	348322
7.4.10. Tipos de conductores.....	348322
7.4.11. Interruptores DC y AC.....	349323
7.4.12. Protección contra sobretensiones .....	349323
7.4.13. Puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas .....	349323
7.4.14. Estructuras de soporte .....	349323
8. PARTE VIII: ESPECIFICACIONES DE SERVICIOS PARA LA MUDANZA DE FAMILIAS DE BARRIO AZUL A NUEVO BARRIO AZUL.....	351325
8.1. Alcance de los servicios.....	351325
8.2. Descripción de los servicios.....	352326
8.2.1. Control de calidad .....	352326
8.2.2. Responsabilidades y garantías de los servicios .....	352326
ÍNDICE DE TABLAS, MAPAS, GRÁFICOS.....	354328
9. PARTE IX: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA DEMOLICIÓN DE VIVIENDAS EN BARRIO AZUL PARA CONSTRUCCIÓN DE PARQUE LINEAL Y MURO DE GAVIÓN EN RIO JAYA .....	355329
9.1.1. Remoción, demolición de edificios y viviendas de madera, block y concreto. Bote de escombros.	355329

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)



## LISTA DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

ATI:	Asistencia Técnica Internacional IDOM-VNG
BEI:	Banco Europeo de Inversiones
DGRS:	Dirección General de Reglamentos y Sistemas
D.M.:	Distrito Municipal
IEI:	Informe de evaluación inicial
IDC:	Informe de Diseño Conceptual
INDRHI:	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
MDC:	Mesa de Coordinación
Medio Ambiente:	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
MIVHED:	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Multilateral-MEPyD:	Dirección General de Cooperación Multilateral del Ministerio de Economía Planificación y Desarrollo
OMM:	Organización Meteorológica Mundial
SEV:	Sondeos Eléctricos Verticales
SPT:	Sondeo de Penetración Estándar
TDR:	Término de Referencia
Tr:	Períodos de retorno
UE:	Unión Europea

## 0. INTRODUCCIÓN

En el Contrato de Financiamiento del Marco Multisectorial y una donación de la Unión Europea acordado entre el Gobierno de la República Dominicana y el Banco Europeo de Inversiones, en adelante el Proyecto, se incluye el mejoramiento de obras públicas para la reducción de riesgos de desastres naturales y desarrollo del nuevo asentamiento urbano en el lugar de emplazamiento. Estos fondos serán gestionados por el Ministerio de Vivienda y Edificaciones de la República Dominicana (MIVHED).

Los datos generales del proyecto son los siguientes:

Actuación/nombre de la operación:

Construcción de Obras del Nuevo Hábitat (Urbanización, 236 Viviendas y Planta de Tratamiento) y Demolición de Viviendas Desalojadas del Proyecto Piloto de Vivienda Resilientes e Infraestructuras Urbanas para Beneficio de la Comunidad de Barrio Azul, (Pro-Resiliencia)

Actuación IT/código de la operación:

2024-01 / BEI-CIF-MIVHED

Organismo ejecutor:

MIVHED - UNIDAD DE EJECUCIÓN DE PROYECTOS MIVHED

Actuación/Coordinador de la operación:

Rafael Alejandro Morel

Coordinador General, Viceministerio de Vivienda y Hábitat (MIVHED)

Ubicación general del proyecto:

Municipio San Francisco de Macorís, Provincia Duarte

Ubicación de nuevas viviendas:

Cordero Tejada, San Francisco de Macorís, Duarte.

Beneficiarios directos:

211 hogares asentados en Barrio Azul

Sector:

Vivienda

Tipo:

Nuevo Proyecto

Este documento corresponde a las **Especificaciones Técnicas para la construcción del Nuevo Hábitat en adelante Nuevo Barrio Azul**, que forma parte de los requerimientos y documentos contractuales para el citado proyecto.

Especificaciones Generales. En los casos no estipulados expresamente en estos documentos, se aplicarán como normativas, las prescripciones de los códigos, reglamentos y recomendaciones nacionales o de instituciones de referencia indicado más adelante, por lo que las mismas aunque forman parte de las Especificaciones Técnicas, por razones obvia, no se transcriben textualmente en este documento.

Especificaciones Particulares. Son las contenidas en este documento. Las mismas consisten en disposiciones que establecen las condiciones propias de las obras del proyecto y particularizan las especificaciones generales sin alterarlas, a menos que sea debidamente justificado y aceptado.

El texto está organizado en secciones que corresponden a los diferentes grupos de trabajos con sus partidas correspondientes. Las partidas no estipuladas explícitamente, deben ser ejecutadas conforme a las especificaciones generales antes indicadas o según lo especificados en otros documentos del contrato.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO BARRIO AZUL, SAN FRANCISCO DE MACORÍS, PROVINCIA DUARTE**



## 1. PARTE I: EL PROYECTO DE VIVIENDA Y URBANIZACIÓN NUEVO BARRIO AZUL

### 1.1. SECCIÓN I: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO DE VIVIENDA Y URBANIZACIÓN NUEVO BARRIO AZUL

**Ubicación del proyecto.** El lugar de emplazamiento seleccionado para la implantación urbana está al oeste del casco urbano consolidado de San Francisco de Macorís, municipio cabecero de la Provincia Duarte; República Dominicana. Los terrenos cuentan con una superficie de 3,50 ha (35.006 m<sup>2</sup>), y en el mismo se plantea, como propuesta de lotificación, un trazado reticular compuesto de seis manzanas de uso urbano (y equipamientos) cuya sumatoria total, sin contar viales sería de 28,967.40 m<sup>2</sup>.

**Características generales del proyecto.** El proyecto concebido, a partir de unos estudios previos, para un total de 236 viviendas, reparte los usos entre residencial (con tres tipologías diferentes según el tamaño de vivienda), equipamiento y zonas verdes/parques. El primer nivel de vivienda cuenta con espacios para albergar locales comerciales, de esta forma se promueve el uso mixto en estas nuevas zonas residencial.

#### 1.1.1. Emplazamientos y tipologías de Manzanas

El proyecto desarrolla seis (6) manzanas, cuyas morfologías trapezoidales definen las vías de tráfico rodado.

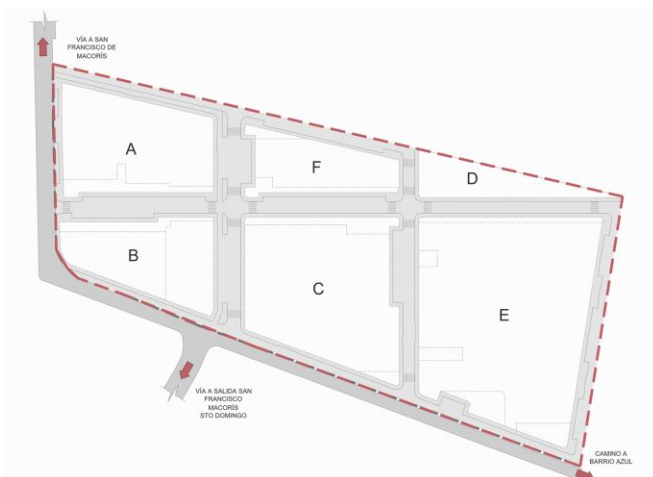
Estas manzanas forman una cuadrícula con un eje vertebrador este-oeste (vía principal), que define claramente dichas manzanas y articula las demás vías de circulación vehicular, además del desarrollo de los espacios verdes, a partir del parque lineal que atraviesa el proyecto en sentido también este-oeste.

La estructura elegida para la configuración de las manzanas del proyecto ha sido la de bloque abierto. Esta tipología urbanística responde a las necesidades sociales, ambientales y climatológicas del proyecto: optimiza el espacio, favorece las necesidades de orientación y el soleamiento de los edificios, permitiendo orientaciones longitudinales en función de los objetivos, condicionantes y/o necesidades de diseño. Por tanto, la tipología de bloque abierto se propone como la más adecuada para la climatología del lugar objeto del proyecto, y en función de las condicionantes principales de diseño espacial, ventilación, deshumidificación, protección solar, interacción social. Así mismo, la normativa local vigente promueve este tipo de tipologías aisladas ya que se requiere de retiros mínimos de linderos en las cuatro fachadas edificatorias.

La estructura del desarrollo residencial de Nuevo Barrio Azul responde a los siguientes criterios urbanos, ambientales y socioeconómicos:

- **Nuevo espacio urbano y de servicios para la comunidad de El Hatillo:** se propone un espacio urbano abierto y público, que ofrezca zonas verdes y servicios para la comunidad existente.

Ilustración 1: Estructura urbana de Nuevo Barrio Azul



Fuente: Elaborado por IDOM

- **Espacio comunicado:** si bien el nuevo desarrollo se ubica en un área en proceso de consolidación que ya cuenta con servicios básicos y vialidades de acceso, será necesario mejorar las vialidades de acceso y reforzar la comunicación con la comunidad de Barrio Azul, ubicación original de las familias.
- **Espacio verde:** es necesario contar con espacios verdes que mitiguen los efectos de islas de calor, promuevan la convivencia y actividades de recreación y mitiguen los impactos ambientales de la urbanización.
- **Diseño bioclimático:** es importante contar con viviendas diseñadas con medidas bioclimáticas pasivas, que no dependan de aparatos eléctricos y que no requieran mantenimiento. El espacio urbano también tiene que contribuir a medidas pasivas, con viviendas con fachadas principales orientadas a norte y sur y vegetación abundante que promuevan al confort climático en el interior de la vivienda.
- **Fomentar la movilidad no motorizada:** priorizar los recorridos peatonales, con espacios públicos arbolados, senderos y ciclistas
- **Fomentar la ocupación de espacios libres:** diseñar el espacio público accesible y estrechamente ligado al espacio de vivienda y comercios a nivel de calle, evitando crear barreras de seguridad ni espacios públicos "privatizados", que, en muchas ocasiones, contribuyen a generar espacios "ciegos" poco habitados y más inseguros. Promover espacios con vigilancia natural.
- **Generar actividades económicas,** facilitando la creación de comercios en las viviendas.

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

Respondiendo a la descripción anterior, el desarrollo de Nuevo Barrio Azul presenta uso residencial con posibilidad de comercio en primer nivel (planta baja) y con equipamiento y servicios necesarios para las futuras viviendas. Así mismo, se proponen áreas verdes y equipamiento necesarios para los futuros habitantes.

Ilustración 2 Usos de suelo del Nuevo Hábitat



Fuente: Elaborado por IDOM

El Nuevo Barrio Azul contará con tres tipos de tipologías edificatorias que son:

#### Residencial-mixto

En el uso residencial se proponen tres tipologías de edificios según los usos propuestos:

- **Tipología 1:** tipología de 3 niveles de dormitorios, una vivienda por nivel. Esta tipología puede extenderse a 3 dormitorios. Posibilidad de comercio en primer nivel.
- **Tipología 2:** tipología de dos variantes, 2 y 3 niveles, con tres dormitorios. Posibilidad de comercio en primer nivel.
- **Tipología 3:** viviendas unifamiliares de 2 niveles con estancias repartidas en planta sobre rasante y planta +1 sobre rasante

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

Tabla 1 Número de viviendas y edificios por tipología

Tipología	M2 Construidos	Número de viviendas totales por tipología	Número de edificios por tipología
<b>Tipología 1</b>	66	114	19
<b>Tipología 2A*</b>	78,2	78	13
<b>Tipología 2B**</b>	78,2	32	8
<b>Tipología 3</b>	108,01	12	12
		<b>236</b>	<b>52</b>

\* Tipología de tres niveles.

\*\*Tipología de dos niveles

Fuente: Elaborado por IDOM

Ilustración 3 Infografía de Nuevo Barrio Azul



Fuente: Elaborado por IDOM

### Equipamiento

Para los fines de este proyecto, se entenderá como zona de equipamiento a los terrenos que serán destinados a acoger instalaciones o edificaciones que sean necesarias para el desempeño de servicios y/o actividades propias de uso público, siendo los mismos de titularidad municipal. En este sentido, podrían ser destinado a iglesia, centro cívico, salud o educativo, entre otros. Tal como queda especificado en esta misma memoria y en los correspondientes planos, el uso de Equipamiento se ha ubicado en la manzana B, compartiendo suelo con el uso residencial y parte del Parque lineal, proyectándose este último, adyacente al equipamiento para que sirva como un espacio urbano de transición entre este último y el resto de la trama urbana. La referida manzana, destinada al uso



en cuestión, se localiza en el vértice suroeste de los terrenos del proyecto, quedando como un punto de referencia y conexión tanto para el mismo Nuevo Barrio Azul, como para las comunidades vecinas.

Al mismo tiempo y de manera combinada con esta función de conector y nodo, el edificio de equipamiento, a definir por la administración municipal, sirve de protección física, amortiguamiento (sombreamiento) y elemento condicionante de dirección de los vientos del sureste, con el consiguiente beneficio higrotérmico para el uso residencial contiguo.

#### Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

Dadas las características del proyecto del Nuevo Barrio Azul se contempla la implantación de una PTAR para dar servicios al mismo. La PTAR cuyas características se describen en el punto 3.4 de este documento, se localiza en la manzana D, la que comparte con el uso de Huerto Urbano.

La razón de la localización de la PTAR en el vértice superior noreste de los terrenos dispuestos para el proyecto obedece al criterio de diferenciación de usos, toda vez que los mismos no sean complementarios, como es el caso.

Además de esta localización periférica de la PTAR, la colindancia con el huerto urbana permite que ambas parcelas adyacentes entre sí formen un conjunto coherente, por la naturaleza de ambos usos, asociado al concepto de sostenibilidad ambiental.

Tabla 2: Tabla de uso de suelo urbano detallado y porcentaje de ocupación

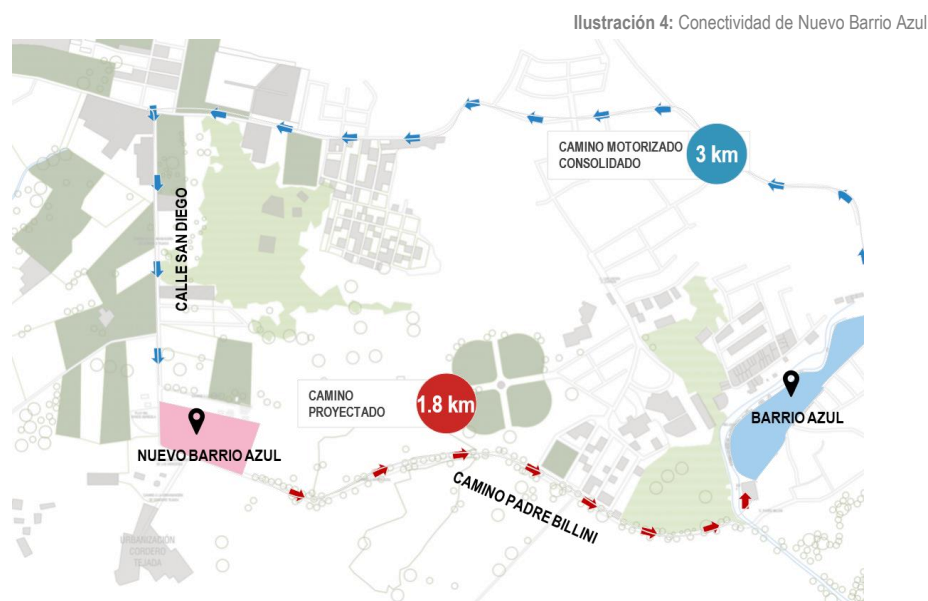
Uso de suelo	Superficie M2	%
<b>Habitacional y uso mixto</b>	7,245	21%
<b>Áreas verdes y espacio libre</b>	8,732	25%
Parque Lineal	1,730	5%
Jardines Vecinales	1,577	5%
Áreas verdes y espacios libre privados (residencial)	5,425	15%
<b>Vía tráfico rodado</b>	5,726	16%
<b>Pasajes peatonales</b>	3,014	9%
<b>Aceras</b>	3,203	9%
<b>Ciclovia</b>	489	1%
<b>Bolsas de estacionamiento</b>	3,729	11%
<b>Áreas para equipamientos</b>	1,566	4%
<b>Planta de tratamiento y humedal</b>	1,301	4%
<b>Total</b>	<b>35,006</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaborado por IDOM

### 1.1.2. Movilidad y estacionamientos

El predio se ubica en la comunidad del Hatillo, una comunidad en proceso de expansión. La mayoría de los suelos están dedicados a agricultura y ganadería extensivas o actividad industrial, localizada principalmente en el Camino de San Diego, al sur de Nuevo Barrio Azul. Así mismo, se identifican áreas de vegetación natural, sobre todo en el margen del río Jaya.

Las vialidades que conectan el futuro desarrollo con el resto de la ciudad están en proceso de consolidación, incluyendo el presente proyecto la mejora del camino San Diego, que permitirá la circulación de vehículos en ambos sentidos y la creación de un nuevo camino peatonal desde Nuevo Barrio Azul hasta el río Jaya por el camino Padre Bellini.



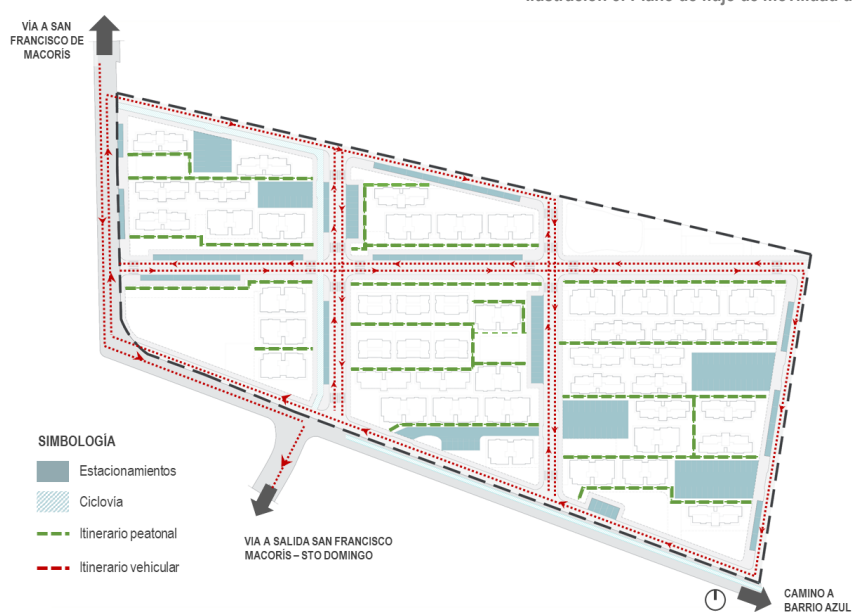
Fuente: Elaborado por IDOM

La relación del Nuevo Barrio Azul con su entorno de produce en varias direcciones, siendo esto una situación propia de todo asentamiento urbano a desarrollar. Entre esas dimensiones está la relacionada propiamente al impacto que puede generar la implantación, en suelo no edificado, de un proyecto de esta magnitud. También lo que puede suponer el entorno natural y las condiciones climáticas y medioambientales sobre el urbanismo y la arquitectura propuesta. Otro impacto que considerar es en el ámbito de lo social.

## Sistema vial

La propuesta de movilidad vehicular para Nuevo Barrio Azul se compone de una vialidad periférica de un sentido y vialidades de doble sentido al interior, que garantizan una circulación fluida de la movilidad rodada. La vía existente, Calle San Diego, y la futura calle Padre Billini a Barrio Azul, son los principales puntos de acceso al nuevo desarrollo. Si bien aún está por confirmar el futuro proyecto de vialidad rodada en la Calle Padre Billini, la conexión vehicular a Nuevo Barrio Azul está garantizado por la calle existente alternativa.

Ilustración 5: Plano de flujo de movilidad del Nuevo Hábitat



Fuente: Elaborado por IDOM

Ilustración 6. Acceso por Camino San Diego y Calle Padre Billini



Fuente: Elaborado por IDOM

El reglamento de aplicación para la realización de esta propuesta es R-002 sobre estacionamientos, en la cual se establecen los parámetros a seguir en cuanto a la definición de las vialidades, la estructura vial, las secciones de vía, entre otros parámetros. La propuesta de diseño urbano proyecta corredores de uso mixto, tal como se muestra en planos, es decir, para de uso peatonal, para carril-bici y para tráfico rodado para vehículos de motor. El ancho de las vías de circulación peatonal, perimetrales a cada manzana, tiene una sección de 2,00 metros de ancho en la vía principal y de 1,50 metros en las vías perpendiculares a esta.

La media de ancho de sección de itinerarios peatonales interiores a las manzanas es superior a 1,50 metros y en todo caso se superan los 0,80 metros de ancho.

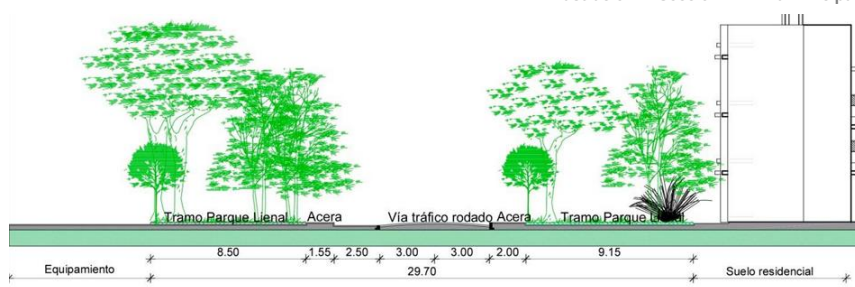
La sección típica o sección tipo de ancho de vía para tráfico rodado en las calles es de 6,00 metros previendo la doble circulación vehicular. El acceso a los estacionamientos se establece de acuerdo con la normativa de aplicación y la circulación en doble sentido dentro de los mismos es de 6,00 metros. En el caso de un solo sentido de circulación el ancho de vía se ha resuelto con 3,50 metros. Se proponen tres vías de circulación vehicular con las siguientes características:

- **Vía principal** con una sección típica de variable, incluidos 6,00 metros para tráfico rodado, entre 1,55 y 2,00 metros para acera peatonal a cada lado, y una distancia, medida en su eje oeste-este de 264,38 metros.

En la sección tipo reproducida en el capítulo 1.3.4, en el punto sobre Parque Lineal, se puede observar que esta vía principal, incluido el parque llega a desarrollar 29.7 metros lineales, medidos en el extremo oeste de la vía, junto al uso de equipamiento.

Evidentemente, esta sección es variable en función el corte que se haga a la vía en su recorrido pero que medido en el extremo este de la misma desarrolla 13,90 incluyendo la franja de parque de la manzana F que resultan ser 3,60 m.

Ilustración 7: Sección A-A' Vía Principal,



Fuente: Elaborado por IDOM

- **Vía Secundaria** (Calle Primera), con una sección típica de 11,00 metros totales, incluidos 7,00 metros para tráfico rodado y 2,00 metros para acera peatonal a cada lado. Cuenta con una distancia de 123,57 metros.

El ancho de esta vía queda condicionado a dos situaciones espaciales adicionales a lo común para las vías de la urbanización, y son la presencia simultánea del carril bici o ciclo vía y los estacionamientos en línea. Ni espacial ni visualmente esto le atribuye a dicha vía una jerarquía superior a la vía principal dado que esta última incorpora el Parque Lineal y la primera absorbe el ancho de vía por las situaciones antes expuestas.

- **Vía Secundaria** (Calle Segunda), con una sección típica de 10,00 metros totales, incluidos 6,00 metros para tráfico rodado y 2,00 metros para acera peatonal en cada lado. Cuenta con una distancia de 134,26 metros.

Ilustración 8: Secciones viales



- **Vía Perimetral**, (Calle Perimetral), supone el semi-perímetro de la urbanización hacia los lados nordeste y este de la misma. Esta calle tiene una sección típica que es variable a lo largo de su recorrido. En un primer tramo la vía cuenta con 3,60 m de ancho sin incluir el
- **Carril bici** con un ancho de 2,40 metros y la acera que separa al mismo, con un ancho de 2,00 metros; la longitud de este es de 104,06 metros. En un segundo tramo de la vía la sección total es de 8,00 metros, incluyendo 2,00 metros de acera y una franja de estacionamientos en línea, de 2,50 metros de ancho, que se plantean como complementarios a la contabilización de realizada para la urbanización; la longitud de este tramo es de 180,92 metros.

En un tercer tramo la vía cuenta con una sección de 8,00 metros en los que se incluye tanto el único tramo de acera de 2,00 que tiene la calle, como el ancho de 2,50 metros de los estacionamientos en línea.

Aun cuando una de las vías secundarias cuenta con una sección típica superior a la de la vía principal, esta última supone ser el eje articulador de la urbanización conectando la misma en sentido este/oeste y viceversa, compartiendo con el parque lineal este rol de conector principal del espacio urbano.

### 1.1.3. Movilidad no motorizada

Las necesidades de confort higrotérmico se han hecho coexistir con las necesidades, tanto de espacios verdes y de interacción social como espacios para equipamientos, así como los estacionamientos y zonas de circulación peatonal y ciclista.

La articulación del interior de cada manzana se ha realizado, intercalando los espacios residenciales con los espacios verdes y el equipamiento de estacionamiento, fomentando las superficies/pavimentos permeables y evitando, de esta manera, el efecto de isla de calor producido por los acabados impermeables.

El arbolado propuesto, dada las condiciones climáticas de la zona sería de las especies autóctonas y en todo caso de hoja perenne, que sirvan de protección o barrera a los rayos solares de poniente y de tal manera que el *sombreamiento*, suponga un aliado para la creación de un microclima de confort al interior de las manzanas.

Ilustración 9: Esquema de movilidad no motorizada asociada a la propuesta de Áreas Verdes



Fuente: Elaborado por IDOM

Desde la disposición de una tipología de parque lineal en la vía principal del barrio, hasta el paisajismo de zonas verdes en los espacios intersticiales, se adopta un concepto de urbanización tipo ciudad jardín o vergel, que permite plena movilidad y accesibilidad universal y la interacción entre los usuarios, los elementos arquitectónicos y las propias especies vegetales.

El ancho de las vías de circulación peatonal, perimetrales a cada manzana, tiene una sección de 2,00 metros de ancho en la vía principal y de 1,50 metros en las vías perpendiculares a esta. La media de ancho de sección de itinerarios peatonales interiores a las manzanas es superior a 1,50 metros y en todo caso se superan los 0,80 metros de ancho. La sección típica o sección tipo de ancho de vía para tráfico rodado en las calles es de 6,00 metros previendo la doble circulación vehicular.

Los recorridos peatonales son aquellos que se realizan tanto en el perímetro de las parcelas, a modo de aceras de hormigón, así como los que se llevan a cabo en el interior a modo de senderos interiores de hormigón.

Estos segundos ayudan, junto con las superficies verdes, a articular los espacios intersticiales de la manzana. En la manzana A estos senderos representan 606,79 m<sup>2</sup>. En la manzana B estos senderos representan 175,83 m<sup>2</sup>. La Manzana C cuenta con unos senderos interiores que suman 756,14 m<sup>2</sup>. La manzana E cuenta con unos senderos de 988,79 m<sup>2</sup>. La manzana F cuenta con una superficie de 159,39.

Las aceras perimetrales de las parcelas cuentan con las siguientes longitudes:

A: 280 ml; B: 252 ml; C: 328,10 ml; D: 129 ml; E: 431 ml; F: 241 ml

En resumen, estos itinerarios suponen las vías de comunicación primaria del proyecto y consisten en la combinación de las aceras perimetrales de las manzanas, interconectadas con los paseos arboladas interiores, emplazados entre los espacios intersticiales de los bloques de edificios y que a su vez se comunican, a modo de espacio paisajístico continuo, con los segmentos de parque lineal correspondientes a cada manzana. Todo esto forma la red peatonal de comunicación del proyecto

Compartiendo el vial de la Calle Segunda, se propone un carril-bici que se incorpora a esta desde la Calle Primera con 109,25 ml y desarrollándose en la referida calle Segunda con 86,40 ml, para un total 195,65 metros en dos tramos rectos.

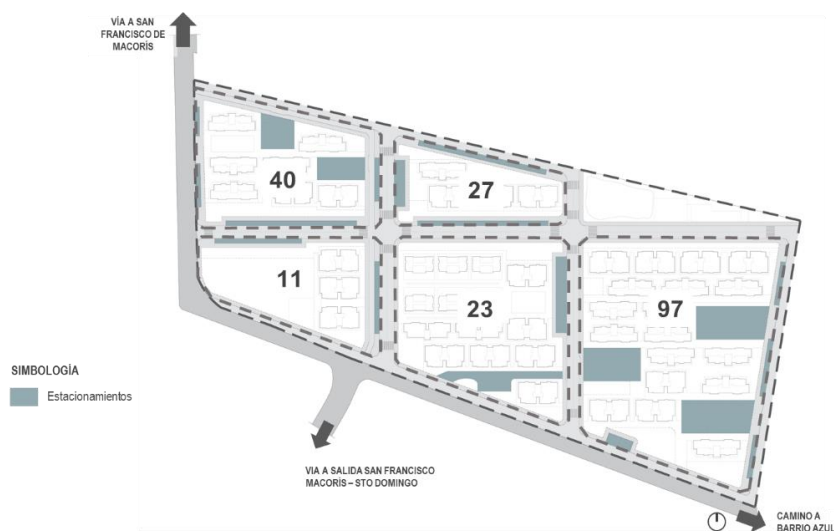
Los programas de necesidades cada una de las tipologías de viviendas y su emplazamiento urbano, forman parte de un todo que se ajusta a los requerimientos de espacio, facilidad de utilización, salubridad y ergonomía propios del uso residencial para el que se han concebido y se destinan, haciendo de la solución urbanística y arquitectónica un sistema integral.

#### 1.1.4. Estacionamientos

El acceso a los estacionamientos se establece de acuerdo con la normativa de aplicación y la circulación en doble sentido dentro de los mismos es de 6,00 metros. En el caso de un solo sentido de circulación el ancho de vía se ha resuelto con 3,50 metros.



Ilustración 10: Plano de Estacionamientos



Fuente: Elaborado por IDOM

Las plazas de estacionamiento en batería tienen una dimensión de 2,50 metros de ancho x 5,00 metros de longitud. Para los estacionamientos en línea, el ancho sigue siendo 2,50 metro y la longitud de estos se propone a 7,50 metros. Respecto al número de estacionamientos, el Manual de procedimiento de Planeamiento Urbano establece también requerimientos mínimos de números de parques o estacionamientos, no obstante, el manual no hace referencia a vivienda social

El Reglamento para la acreditación de Proyectos de Viviendas de Bajo Costo estima que la necesidad de estacionamiento puede oscilar entre un 30% y 75% del número total de vivienda, según el coste de la vivienda. Los últimos costes actualizados de vivienda social publicados por MIVHED señalan el precio de vivienda social entre 4.8-4.9 millones de pesos (RD) y, por tanto, las viviendas proyectadas para Barrio Azul serían consideradas como vivienda social, y por tanto el objetivo de estacionamiento se establece en 75% del total del número de vivienda. En total, se propone una oferta de 198 estacionamientos para las 236 viviendas, que representan un 83% de las viviendas totales con estacionamiento.

A nivel paisajístico, el proyecto produce un espacio público tipo ciudad jardín, en el que se combinan los tipos de uso de suelo con tipología de espacio verde (Parque Lineal y Zonas Verdes), creando un microclima favorable para los habitantes del nuevo barrio azul.

Este espacio urbano tipo vergel contrarresta los posibles efectos de isla de calor, eventualmente producidos por las bolsas de estacionamiento, los tramos pavimentados de pasajes peatonales y los viales.

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

Los siguientes puntos (zonas desarrolladas a continuación, forman la definición paisajística a escala urbana del proyecto. Cada una estas zonas, con sus características propias, aporta al conjunto un valor añadido dotando al mismo, también de unas características que dan respuesta a las necesidades habitacionales (confort, sostenibilidad ambiental).

Tabla 3: Superficies de áreas verdes totales

	SUPERFICIE	% RESPECTO AL TOTAL
Parques	2370.26	7%
Areas verdes residenciales	2775.93	8%
Juegos	461.95	1%
Plazas	471.04	1%
Aceras y senderos peatonales	8,901	25%
<b>Total</b>	<b>14,980</b>	<b>43%</b>

Fuente: Elaborado por IDOM

Ilustración 11: Plano de Estacionamientos



Fuente: Elaborado por IDOM

### Parque Lineal

Una vez obtenidos los resultados de la totalidad de los usos de suelo del proyecto y en función de la totalidad de esa superficie computada se ha determinado que la superficie, exclusivamente, del Parque Lineal, representaría el 5 % de la totalidad de la urbanización y las Zonas Verdes del proyecto representarían el 15.2%; esto partiendo de que la totalidad del emplazamiento del proyecto suponen 35.006,84m2.

En las siguientes tablas se establecen los respectivos porcentajes de ocupación de estos usos en cada manzana.

Tabla 4: Superficie del uso de suelo denominado Parque Lineal

PARQUE LINEAL		
Manzana	Superficie (m2)	% ocupación manzana
A	443,12	8,93 %
B	345,70	9,43 %
C	419,13	6,61 %
D	000,0	0,0 %
E	255,88	2,60 %
F	289,58	10,96 %
<b>Total</b>	<b>1.753,41</b>	

Fuente: Elaborado por IDOM

El concepto de Parque Lineal se desarrolla como un elemento integrador, rescatando la concepción de centralidad de este tipo de nodo urbano, como un punto de concentración de actividades sociales y de contacto con la naturaleza. Es a partir de este eje de articulación, combinado con el corredor vehicular que supone la calle principal, que se define la trama urbana del nuevo barrio.

El parque lineal acompaña todo el trayecto de la vía principal, y tiene una longitud de 277,93 metros con presencia en todas las manzanas, con excepción de la manzana D, y cuenta con una sección variable que va desde 2,90 m, en la localización puntual más estrecha hasta, 14,70 metros en otra localización puntual más ancha.

Dentro de la definición espacial de las zonas verdes se han incorporado con unos espacios de ocio con las mismas características paisajísticas de dichas zonas verdes y que en términos de superficie y localización se describen como sigue:

## 1.2. SECCIÓN II: PROCESO CONSTRUCTIVO GENERAL A SER EMPLEADO EN EL PROYECTO DE VIVIENDA Y URBANIZACIÓN PARA NUEVO BARRIO AZUL

### **Proceso constructivo.**

El procedimiento constructivo de las diferentes tareas responde a las especificaciones técnicas y a la experiencia y práctica constructiva aplicable a este tipo de obra.

En estas especificaciones se suple información y normativas de referencia para esos fines y se describe como información de guía el proceso, sin que el mismo impida otro esquema que sea adoptado por el Contratista, el cual deberá incluir en su oferta dentro de la metodología de trabajo.

Todas las normas relacionadas y trabajos complementarios, así como las tareas vinculadas a salud y seguridad ocupacional, mitigación de riesgos, control ambiental y otras deben ser cumplidas durante el proceso constructivo.

### 1.2.1. Etapas y grupos de trabajo en la construcción

El Contratista planificará y ejecutará el proyecto siguiendo los lineamientos generales del proceso constructivo aquí descrito. Pero, estará en libertad de introducir otros procedimientos o cambios que mejoren y hagan más eficientes los procesos a ser empleados en la realización de las diferentes tareas

Dividirá los grupos de trabajos o brigadas que trabajarán simultáneamente o conforme a la secuencia de trabajo propuesta en el cronograma.

Igualmente dividirá el trabajo en etapas o secuencias, algunas de las cuales se superponen, se sugieren las siguientes:

Etapas I: Preconstrucción

Etapas II: Movimiento de tierra a nivel de plateas y subrasantes

Etapas III: Construcción de plateas, infraestructura y servicios públicos

Etapas IV: Construcción de edificios con formaleas, infraestructura y servicios públicos.

Construcción de otras infraestructuras (Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, tanque elevado...).

Etapas V: Terminación de calles, aceras, contenes y servicios públicos y otras instalaciones Equipamiento urbano

Etapa VI: Paisajismo, medio ambiente ,terminaciones y pruebas

Etapa VII: Postconstrucción.

### 1.2.2. Tareas generales de cada etapa

#### **Etapa I: Preconstrucción.**

- Reuniones técnicas iniciales y recepción de documentos constructivos
- Construcción de campamento y talleres
- Poner órdenes de compra
- Movilización de equipos y maquinarias
- Contratación personal.
- Inducción del personal
- Puesta en marcha de los protocolos de seguridad, salud ocupacional y control ambiental
- Revisión y validación de planos y diseños
- Levantamientos topográficos

#### **Etapa II: Movimiento de tierra**

- Ingeniería y replanteo del site plan
- Movimiento de tierra en calles y manzanas a nivel de subrasante y de platea
- Movimiento de tierra de otros componentes

#### **Etapa III: Construcción de plateas, servicios públicos y obras ambientales**

- Replanteo
- Cortes y rellenos
- Perfilado y terminaciones
- Se inicia los trabajos ambientales, tales como siembra de árboles y jardinería

#### **Etapa IV: Construcción de edificios con formaleas, servicios públicos y equipamiento urbano.**

##### **En edificaciones**

- Replanteo de cimientos
- Colocación de acero
- Vaciado de plateas

- Colocacion de acero vertical
- Colocacion de tuberias y dispositivos electrico
- Colocacion de tuberia y despositivos hidrosanitarios
- Colocació de formaletas en paredes y techos
- Colocacion de marcos en puertas y ventanas
- Vaciado de hormigon. Control de calidad
- Desencofrado, resane y terminaciones
- Pañete de techos
- Instalaciones de pisos y revestimientos
- Instalaciones de puertas y ventanas
- Instalaciones de salidas eléctricas
- Instalaciones de salidas hidrosanitarias
- Instalaciones de gabinetes
- Impeabilización de cho, terminaciones y pruebas
- Pinturas
- Limpieza final

#### **Infraestructura**

- Se iniciará la construcción del suministro de agua potable, Sistema drenaje sanitario y pluvial . energía eléctrica, Camino y pasarelas.
- Ejecución simultanea y sin interferencia de cada grupo de trabajo

Cada brigada o subcontratista coordinará con el gerente del proyecto y los respectivos coordinadores o representantes de subcontratista sus intervenciones, de modo que los diferentes grupos trabajen sin interferencias y siguiendo los mismos protocolos de seguridad, conforme a las respectivas normas, cumpliendo simultáneamente con todas las regulaciones, planos y especificaciones.

- **Etapas V: Terminación de calles, aceras, contenes y servicios públicos y otras instalaciones.**
- Rechequeo
- Construcción de base y subbase
- Verificación y terminaciones de registros, imbornales y otros elementos hidrosanitarios construidos dentro de la plataforma
- Nivelación y relleno de aceras
- Verificación y terminación de tubería, registros, seccionadoras, y cualquier dispositivo hidrosanitario y/o electromecánico construido en el área de las aceras y contenes

- Construcción de contenes
- Construcción
- Pavimentación de las vías
- Señalización horizontal y vertical

#### **Etapas VI: Paisajismo, medio ambiente, terminaciones y pruebas**

En esta etapa se ejecutan los últimos trabajos del proyecto.

- Siembra de árboles y grama demás componentes paisajísticos.
- Siembra de vegetación en la zona de la planta de tratamiento
- Terminaciones de techos verdes en los edificios
- Capacitaciones a los futuros moradores en la gestión de residuos en el asentamiento.
- Capacitaciones en la gestión ambiental y paisajística del asentamiento.
- Instalación mobiliario y áreas de juegos
- Pruebas de los servicios públicos y comprobación de operación.

#### **Etapas VII: Postconstrucción.**

##### **Recepción**

- Recepción planos as built
- Prerecepción de obra
- Correcciones finales
- Recepción final
- Cubicación final
- Desmovilización
- Cierre de contrato

### **1.2.3. Descripción de la construcción de grupos de obras secuenciales y/o simultáneas**

#### **Movimiento de tierra en la vialidad y las manzanas**

El Constructor realizará las labores de ingeniería, incluyendo, trazado, replanteo, nivelación, etc, para ejecutar el movimiento de tierra en el emplazamiento del proyecto.

Este movimiento de tierra contempla la eliminación y bote o acopio de material de capa vegetal, excavación de material inservible, bote de material inservible, , nivelación, y perfilado y relleno y perfilado de superficie, en toda el área de construcción del proyecto, conforme a lo establecido en los planos y especificaciones.

Las calles se construirán siguiendo la normativa y práctica constructiva, manteniendo los niveles y rasantes, empleando los materiales aprobados por el laboratorio y cumpliendo con el proceso de control y aseguramiento de calidad. Una vez construidas las calles, a nivel de subrasante, que permiten el acceso al proyecto y que delimitan las manzanas, el Constructor procederá a completar el movimiento de tierra en el interior de las manzanas.

La construcción del pavimento se realizará en la etapa final de terminación del proyecto, después que la infraestructura hidrosanitaria y eléctrica se haya ejecutado.

Las manzanas serán excavadas, rellenadas. Niveladas y perfiladas como se establece en los planos y especificaciones, entregándolas a nivel del terreno para fundación o construcción de las plateas, tal como aparece indicado en los respectivos planos de niveles de pisos y fundaciones. Cuando las manzanas estén terminadas a nivel de movimiento de tierra general, y sean aceptadas y aprobadas por la supervisión, el Constructor podrá dar inicio a la construcción de las plateas de cada edificación dentro de cada manzana.

#### **Construcción de los edificios del habitacional**

El conjunto de edificios destinados a viviendas, será construido con el método de formaleta metálica. El Constructor deberá disponer de suficientes formaletas y de personal calificado con experiencia en el proceso constructivo de las mismas, para que pueda cumplir con el cronograma contratado.



### 1.3. SECCIÓN III: ESTUDIOS Y DISEÑOS COMPLEMENTARIOS A SER REALIZADOS POR EL CONTRATISTA

#### 1.3.1. Alcance.

En adición a lo indicado en el listado de cantidades presentado en los documentos de licitación, el Contratista incluirá los siguientes trabajos en su presupuesto, conforme a lo indicado durante el proceso de licitación, ya que el MIVHED en ese momento podrá modificar el alcance señalado en esta sección.

3.01-Estudio de riesgo y mitigación durante el proceso constructivo, a ser implementado durante la ejecución de los trabajos.

3.1-Estudio de riesgo y mitigación durante el proceso constructivo, a ser implementado durante la ejecución de los trabajos.

El contratista realizará un estudio de riesgo y mitigación de impacto, conforme a la práctica, para cada una de las tareas del proceso constructivo. El mismo se realizará en el periodo de pre-construcción y deberá estar listo para su aprobación e implementación, antes que inicien los trabajos de campo.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO BARRIO AZUL, SAN FRANCISCO DE MACORÍS, PROVINCIA DUARTE**



## 2. PARTE II: NORMAS Y REGLAMENTOS DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

### 2.1. SECCIÓN IV: NORMAS APLICABLES

Estas especificaciones tituladas Especificaciones Técnicas Particulares para la construcción del Nuevo Barrio Azul, y que en forma abreviada denominaremos “Especificaciones”, se aplican a todas las obras de Ingeniería, y construcción, a las pruebas solicitadas en las Especificaciones técnicas respectivas, a los planos anexos a estos documentos, a las Especificaciones Generales contenidas en los Reglamentos y normas aplicables y demás documentos del contrato.

#### 2.1.1. Orden de aplicabilidad

En caso de ambigüedad o discrepancia entre una Especificación General y cualquier especificación particular contenida en las Especificaciones Técnicas Particulares y en los Planos, se aplicarán las especificaciones particulares y las de los planos.

Aunque el objetivo de este documento es mostrar las Especificaciones Particulares, en muchos casos se citan o transcriben algunas Especificaciones Generales. La no transcripción o mención directa de una especificación general o particular, no exime al Contratista de las mismas, pues el mismo está obligado a cumplimiento de todas, aun cuando no aparezcan explícitamente en este documento.

Las Condiciones del Contrato, los Planos y la Lista de Cantidades deben ser leídas conjuntamente con estas Especificaciones, asuntos referidos, mostrados o descritos en cualquiera de aquellos, no necesariamente se repiten en éstas Especificaciones.

Los encabezamientos en estas Especificaciones no serán considerados parte de éstas o tomadas en consideración en la interpretación o construcción de las mismas o del Contrato.

#### 2.1.2. Programa de Trabajo del Contratista

El Contratista deberá someter, antes del inicio del trabajo, un programa definitivo para la realización de las obras, mostrando las etapas de construcción propuestas por el Contratista. El Contratista elaborará el programa final del trabajo detallado en el orden en que deberán construirse las diversas partes de las obras con fechas de inicio y finalización y, en caso necesario, las etapas intermediarias de trabajo y las fechas pertinentes.

En el caso de ser requerido por la Supervisión del Proyecto, el programa deberá incluir diagramas mostrando las diversas etapas del programa. Una vez aprobado por la Supervisión del Proyecto, el Contratista estará obligado a su cumplimiento. Los cambios en el programa sólo podrán ser realizados por el Contratista después de obtener previa aprobación por parte del MIVHED o de la Supervisión del Proyecto, y esta aprobación no podrá ser denegada sin razón suficiente.

La Supervisión del Proyecto tendrá derecho, en toda oportunidad, de solicitar los cambios que considere necesarios en el programa de trabajo para la ejecución eficiente y oportuna de las obras.

### 2.1.3. Especificaciones, Normas y Reglamentos

Las Especificaciones y Normas, Nacionales o Extranjeras, así como las nominaciones de los productos, del equipo o material que aparecen en el contrato, en las Especificaciones, en los planos o que sean solicitadas por el MIVHED y/o la Supervisión del Proyecto durante la obra, serán válidos y obligatorios no importando si fueren o no mencionadas dentro del contrato.

En el caso de que lo demandado por el contrato, por las Especificaciones Técnicas o por la Supervisión del Proyecto, entrare en contradicción con las Normas Oficiales, será el MIVHED y/o la Supervisión del Proyecto quien decidirá el estatuto que debe cumplirse en la ejecución de las obras.

El Contratista puede proponer normas o especificaciones diferentes, siempre que sean reconocidas, equivalentes o mejores a las establecidas en el Contrato, que no incrementen el costo y que satisfagan lo solicitado por el Contrato, desde el punto de vista de calidad de materiales o de la obra, con la aprobación del MIVHED y/o Supervisión del Proyecto.

El Contratista deberá cumplir con todos los requerimientos y obligaciones detallados en las cláusulas de la Especificación aplicable a los trabajos de construcción involucrados en el Contrato. Tanto las cláusulas subsiguientes de esta Especificación como la descripción detallada y las cantidades indicadas no limitarán las obligaciones del Contratista bajo las condiciones que emanen del Contrato. En caso de que ciertos ítems no estén incluidos en la lista de cantidades para tales requerimientos u obligaciones, se juzgará conveniente repartir el costo de los mismos entre todos los ítems incluidos en la lista de Cantidades.

### 2.1.4. Planos de Diseño

La totalidad de las obras deberá ejecutarse de conformidad con los niveles, dimensiones y detalles contenidos en los planos anexos a las especificaciones y en todos los planos adicionales que posteriormente elabore el Contratista con la aprobación de la Supervisión, o en general que suministre o apruebe el MIVHED y/o la Supervisión del Proyecto.

El Contratista deberá revisar cuidadosamente los planos suministrados o aprobados por el MIVHED y/o la Supervisión, en caso de encontrar en ellos errores o discrepancias, deberá informar al MIVHED y/o la Supervisión del Proyecto, quienes proporcionarán las instrucciones o correcciones necesarias para poder continuar la obra.

Cualquier falla en descubrir o notificar al MIVHED y/o la Supervisión del Proyecto sobre errores o discrepancias en los planos, no exime al Contratista de la responsabilidad de ejecutar las obras correctamente ni lo liberan de la obligación de rectificar y rehacer a su costo las obras que resulten defectuosas.

El Contratista someterá a la aprobación del MIVHED y/o la Supervisión del Proyecto, 15 días antes del inicio de las obras, planos de organización provisional del terreno, Almacenes, Talleres, acceso, etc., así como los planos e ingeniería de detalles de fabricación de estructuras, los componentes electromecánicos del tramo levadizo, etc.

#### 2.1.5. Capacitaciones y manuales.

El diseño definitivo detallado incluirá el suministro de los manuales operativos y de mantenimientos aplicables, así como las capacitaciones al personal del MIVHED o de la empresa responsable de operar y dar mantenimiento al proyecto.

Estas capacitaciones y manuales incluyen sin que el listado sea limitativo, motores, componentes eléctricos, partes mecánicas, dispositivo digitales, etc.

#### 2.1.6. Planos de las Obras “Como Construidos” (As Built)

Durante el proceso constructivo y a más tardar, al terminar la obra el Contratista deberá entregar los planos de la misma, tal como fue construida; en originales reproducibles, durante los primeros treinta (30) días posteriores a la fecha de terminación de los trabajos. Será requisito indispensable el cumplimiento de esta obligación para la devolución de la garantía de fiel cumplimiento.

#### 2.1.7. Tarifas

Las Condiciones del Contrato, las Especificaciones, las Instrucciones a los Proponentes y los Planos del Contrato, deberán ser leídos conjuntamente con la Lista de Cantidades.

Las cantidades de obras a realizar indicadas en la Lista de Cantidades son aproximadas. Si la cantidad realmente ejecutada en cualquier ítem o trabajo realizado difiriera de la cantidad estipulada en la Lista de Cantidades, el pago se hará sobre la cantidad real al precio unitario del ítem sujeto a las normas sobre medición fijadas para cada ítem.

Los Precios Unitarios y Sumas Globales cotizados deberán incluir los beneficios y todos los gastos requeridos para la ejecución de los trabajos que comprenderán completamente la provisión de toda la mano de obra, servicios, materiales y equipos de construcción, y la ejecución de todos los trabajos necesarios para la instalación, construcción y remoción, cuando sea requerido, de obras según se especifica en estos Documentos de Contrato, incluyendo la provisión de servicios temporales y todas las Obras Provisionales que no se han especificado particularmente en las Especificaciones Técnicas y la Lista de Cantidades.

Los gastos deberán incluir, pero no como limitación, todos los salarios, sueldos, prestaciones sociales y beneficios del personal, todos los impuestos directos o indirectos, todos los impuestos y derechos establecidos por las leyes del país de fabricación, así como los derechos consulares y todos los impuestos, cargos, etc., que afecten el transporte y trasbordo, y salvo lo que en contrario se establezca en el Contrato, toda la administración y costo de seguro en que se incurriese.

Las tarifas serán consideradas a ser cuidadosamente proporcionadas en cada caso, tomando en consideración las condiciones especiales del trabajo respectivo. Todo trabajo para el cual se haya insertado tarifa deberá ser llevado a cabo y pagado de acuerdo con dicha tarifa, sin importar su dificultad o si una parte del mismo es más difícil de llevar a cabo que otra.

Ningún trabajo indicado en la relación de cantidades será pagado bajo más de un ítem ni más de una vez en cualquier ítem.

#### **4.07.1-Pagos.**

El Contratista realizará todas las actividades de construcción de las obras del proyecto de acuerdo con lo establecido en estas especificaciones. Para efectos de pago, las obras ejecutadas se medirán de acuerdo con las unidades de medida indicadas, la Lista de cantidades, precios unitarios y valor total de la obra contratada.

El Contratista recibirá un anticipo del 20% del monto contratado, o el establecido en el Contrato, y facturará las cubriciones mensuales de la obra ejecutada en el periodo, conforme a la práctica del MIVHED y a lo establecido en los documentos de contrato.

#### **4.07.2-Mediciones.**

Las medidas se harán de acuerdo con las dimensiones indicadas en los planos o las medidas tomadas en el sitio, según el caso, y de común acuerdo entre el Contratista y el Ingeniero Supervisor. Para el estimativo de las cantidades de obra para las actas de pago, el Contratista y el Ingeniero Supervisor convendrán con cuantas cifras decimales se trabaja y las aproximaciones se harán al final de los cálculos.

##### **2.1.8. Precios unitarios.**

Se entiende que los precios unitarios o las partidas alzadas correspondientes a cada una de las partidas establecidas en la Lista de cantidades y precios y valor total de la obra contratada, cubrirán los costos de todas las actividades relacionadas con la correcta ejecución de los trabajos especificados, a satisfacción del MIVHED y/o Ingeniero Supervisor.

En los precios unitarios y partidas alzadas que cotizará el Contratista, deberán estar incluidos, a menos que en estas mismas especificaciones se establezca otra cosa, todos los costos relacionados con la ejecución de las partidas.

##### **2.1.9. Contenido de los precios unitarios**

Ingeniería de obra, salvo aquellos casos de partes de la obra para los que se ha prevista una partida para pago de replanteo; mano de obra con sus prestaciones sociales legales y extralegales; materiales; herramientas, equipos y accesorios; formaleas; maquinaria; ensayos de calidad de los materiales y de la obra terminada; supervisión técnica y aseguramiento de la calidad; pruebas de elementos, transporte de materiales, excepto los casos que cuentan con partidas de transporte, almacenamiento, impuestos, tasas y contribuciones decretados por las autoridades competentes, cuando sean de aplicación; y todos los demás gastos y costos directos e indirectos relacionados con la correcta ejecución y entrega de las obras contratadas según lo indicado en los planos, de acuerdo con lo establecido en estas especificaciones. Además, deberán incluir los gastos de administración, imprevistos y utilidades del contratista e impuestos.

Donde se indique suministro de un material o equipo, se deberá entender que dicho suministro incluye el cargue, el transporte, excepto los casos de que cuentan con partidas de transporte, el descargue, el almacenamiento temporal, la instalación y, si es del caso, el embalaje y desembalaje de los mismos.

Cualquier reparación, repetición de un trabajo o sustitución de un material, que se requiera por causas imputables al Contratista, será hecha por éste a su costo.

#### 4.08.2-Sumas Globales

Los precios que aparecen en la Lista de Cantidades, siempre y cuando estén marcados como Sumas Globales, son precios invariables y, exceptuando que el Contrato estipule otra cosa no deberá haber adición ni deducción del precio de Contrato por razón de que el costo sea más alto o más bajo que el estimado al fijar estos precios.

#### 4.0.8.3-Sumas Globales análisis de precio

Los precios indicados en la Lista de Cantidades marcados como Sumas Globales(P.A.), requieren análisis de precio unitario, aunque la forma de pago sea un PA.

### 2.1.10. Abreviaturas

En las Listas de Cantidades y las Listas de Tarifas y Precios han sido usados las siguientes abreviaturas y símbolos:

RD\$ = Peso Dominicano

US\$ = Dólar Americano

PA = Suma Globa, precio alzado

Ud. = Unidad

Ha = Hectárea

Cm = Centímetro

m = Metro Lineal

m<sup>2</sup> = Metro Cuadrado

m<sup>3</sup> = Metro Cúbico

km = Kilómetro

Yd = Yarda

Pulg = Pulgada

L	=	Longitud
Kg	=	Kilogramo
Ton	=	Toneladas métricas
Lb/plg <sup>2</sup>	=	Libras por Pulgada Cuadrada
Kg/cm <sup>2</sup>	=	Kilogramos por centímetro cuadrado
m <sup>3</sup> /seg	=	Metros Cúbicos por Segundo
Gls	=	Galones
l	=	Litros
H.P.	=	Caballo de Fuerza
d.i.	=	Diámetro Interno
PVC	=	Cloruro de Polivinilo
Día	=	Día de 8 horas de trabajo
H	=	Hora

#### 2.1.11. Normas y reglamentos aplicables

#### 2.1.12. Especificaciones normalizadas o generales

En los casos no estipulados expresamente en estos documentos, se aplicarán como normativas, las prescripciones de los códigos y recomendaciones de las entidades siguientes:

#### 4.11-Normas y reglamentos nacionales

MOPC Ministerio de Obras Pública y Comunicaciones

• **M-016, Recomendaciones provisionales para espacios mínimos en la vivienda urbana. MOPC-MIVHED.**

Con relación al cumplimiento de esta normativa y tal como queda reflejado en los planos del proyecto, se establecerán las dimensiones mínimas para los espacios habitables en las viviendas propuestas y que para el caso quedan reflejadas y/o justificadas en el punto 1.3.3 sobre descripción general de las viviendas en esta misma memoria.

• **Requerimientos Unificados para la Solicitud de Permisos y Autorizaciones para la Construcción de Proyectos de Viviendas de Bajo Costo y su correspondiente Acreditación Ley 189-11, Decreto 360-1.**



Para la gestión del presente proyecto, siendo el mismo para viviendas de bajo costo, serán de aplicación las partes que, de estos requerimientos, ley y decreto, se señala a continuación y que atañan al presente proyecto, en fase de proyecto básico y en la fase de proyecto de ejecución, como perfeccionamiento del anterior.

- Memoria Descriptiva del proyecto.
- Memoria de presupuesto detallado.
- Juego de planos arquitectónicos, de construcción y replanteo de calles (perfiles longitudinales, ejes rasantes y secciones transversales) y estacionamientos estos últimos regidos, además por la ley de fideicomiso, que permite para el tipo de vivienda con estas características, reducir la necesidad de estacionamientos al 75% de las viviendas proyectadas.
- Planos correctamente dibujados y presentados con planos de localización, ubicación y lotificación de solares con deslindes y linderos indicados.
- Planos topográficos, señalando cotas de las rasantes, accesos, cruces de calles, distancias a ejes o carreteras tanto para las revisiones de derecho de vía como para las distribuciones de la red sanitaria, pluvial y las líneas de inducción o impulsión
- Localización del proyecto con planos con coordenadas geográficas o UTM
- Memoria de cálculos estructurales con los análisis de cargas
- Memoria de Estudio Geotécnico.
- Memoria descriptiva de Cálculos Hidráulicos, de acuerdo con el Reglamento MOPC R-008 (relacionado más abajo) e Instructivo de Permisos para Proyectos, de la Corporación de Agua correspondiente o INAPA.
- Memoria de diseños y cálculos eléctricos con todas las especificaciones solicitadas en las EDES.

• **M-009, Especificaciones generales para la construcción de edificaciones, MOPC-MIVHED.**

En la definición constructiva del proyecto se toman en cuenta los establecidos en la norma relacionada a las especificaciones en materia de construcción, considerando los aspectos tales como:

- Preparación del terreno y movimiento de tierras.
- Cálculo estructural (hormigón armado prefabricado o "in situ" así como el acero de refuerzo).
- Soluciones constructivas para mampostería en bloques de hormigón.
- Diseño y construcción de escaleras y/o cambios de nivel.
- Instalaciones Eléctricas
- Instalaciones Sanitarias
- Terminaciones y Carpinterías.

Con formato: Español (México)

Una vez definidos en planos estos aspectos constructivos, en una primera fase de proyecto básico y en una segunda fase de definición y concreción en el proyecto de ejecución, se elaborarán los planos necesarios para la ejecución material de la obra.

• **M-007, Reglamento para proyectar sin barreras arquitectónicas, MOPC-MIVHED.**

Se cumplirán los requisitos mínimos para los edificios proyectados, a fin de suprimir las barreras arquitectónicas que pudieran obstaculizar el proceso de rehabilitación e integración social de personas con limitaciones en su vida cotidiana.

El proyecto objeto cuenta con viviendas en planta baja cuyos accesos y facilidades interiores responden a los requerimientos de accesibilidad universal básicos, como pasos y giros en zonas comunes y privadas.

En cualquier caso, las viviendas (aunque obedecen a unas tipologías estandarizadas, en sus facilidades interiores como los baños y/o aseos y las cocinas), son susceptibles de adaptación, a demanda del promotor y/o usuarios, para conseguir la accesibilidad universal.

A escala urbana, quedan suprimidas en proyecto las barreras arquitectónicas que pudieran imposibilitar a las personas con limitación su utilización total con seguridad física y bienestar. Esto garantizará la facilidad práctica y real de desplazamiento desde espacios exteriores a espacios interiores y viceversa.

El cumplimiento de este reglamento quedará en las partes correspondientes del presente documento (Memoria técnica, planos, mediciones y presupuestos).

• **M-003, Reglamento para instalaciones eléctricas en edificaciones, MOPC-MIVHED.**

La parte correspondiente al diseño eléctrico del proyecto tomará como fundamento normativo, los puntos contemplados, y que sean de aplicación, del reglamento M-003 el diseño de circuitos, alimentadores, acometidas, protección contracorriente, puesta a tierra e iluminación. Dicho cumplimiento quedará perfeccionado en el proyecto de ejecución y a partir de esta fase del proyecto de básico, quedará definido, dicho diseño, en términos conceptuales y/o constructivos.

• **M-010, Recomendaciones provisionales para instalaciones eléctricas en edificaciones, parte II, MIVHED**  
**Requisitos para someter proyectos mayores a 10kva (EDENORTE).**

Igual que para el reglamento M-003, se establecerán de cumplimiento, las partes que sean de aplicación de las recomendaciones provisionales M-010. Dichas recomendaciones, y partiendo de una concepción básica en esta fase de proyecto, quedarán perfeccionadas en el proyecto de ejecución.

• **R-008, Reglamento para el diseño y la construcción de instalaciones sanitarias en edificaciones, MOPC-MIVHED**

En función de los establecidos en el reglamento sobre construcción de instalaciones sanitarias en edificaciones, se proyectan las soluciones tanto a nivel de proyecto básico como de ejecución abarcando desde los sistemas de abastecimiento y distribución en los edificios, drenajes pluviales, drenajes sanitarios, aparatos sanitarios y grifería, hasta las instalaciones de saneamiento.

El cumplimiento de este reglamento quedará definido en términos conceptuales y/o constructivos esta fase de proyecto básico y en el proyecto de ejecución se completarán los cálculos correspondientes de justificación.

• **Reglamento Técnico para Diseño de Obras e Instalaciones Hidro-Sanitario” (INAPA, 2018)**

De acuerdo con este reglamento será de aplicación al proyecto, tanto a escala arquitectónica como escala urbana, al menos los siguientes puntos sobre:

- Sistemas de abastecimiento de agua.
- Fuentes de abastecimiento de agua.

- Conducción e impulsión.
- Redes de distribución.
- Sistemas de potabilización.
- Calidad del agua.
- Filtración.
- Sistemas de recolección y evacuación de aguas residuales y pluviales.
- Redes de colectores.
- Sistemas de alcantarillado sanitario.
- Redes de sistemas de drenaje y alcantarillado pluvial.
- Estaciones de bombeo aguas residuales.
- Sistema de alcantarillado sanitario condominal.
- Sistemas de tratamiento de aguas residuales.
- Caracterización de aguas residuales.
- Sistemas de pretratamiento.
- Sistemas de tratamiento.
- Reducción de riesgos y sostenibilidad ambiental.

• **R-024, Reglamentos para Estudios Geotécnicos en Edificaciones, MOPC-MIVHED.**

Para el desarrollo e implantación del proyecto, y a partir de la propuesta para la ejecución material, se tomará como de obligado cumplimiento lo establecido en el R-024 sobre estudios geotécnicos para las edificaciones, considerando los puntos que sean de aplicación, entre los que se encuentran las investigaciones de suelo, los criterios de seguridad, las disposiciones para cimentaciones, etc.

• **R-001, Reglamento para el análisis y diseño sísmico de estructuras, MOPC-MIVHED.**

Para la redacción del presente proyecto también será de obligado cumplimiento y de manera muy específica para el diseño de las propuestas arquitectónicas, el reglamento sobre análisis y diseño sísmico y de estructuras,.

- R-001 Recomendaciones Provisionales para el Análisis Sísmico de Estructuras.
- R-002 Reglamento para Estacionamiento Vehicular en Edificaciones (2da. Edición 1990).
- R-003 Reglamento para Instalaciones Eléctricas en Edificaciones (2da. Edición 1990).
- R-004 Manual de Inspección y Supervisión de Edificaciones.
- R-005 Reglamento para Dibujo de Planos en Proyectos de Edificaciones.
- R-006 Recomendaciones Provisionales para el Análisis Sísmico de Estructuras. Estructuras.
- R-007 Reglamento para Proyectar sin Barreras Arquitectónicas (2da. Edición, 1992).
- R-008 Reglamentaciones para Instalaciones Sanitarias en Edificaciones.
- R-009 Especificaciones Generales para la Construcción de Edificaciones.
- R-010 Recomendaciones Provisionales para Instalaciones Eléctricas en Edificaciones. Parte 2
- R-011 Criterios Básicos para el Estudio Geotécnico de Carreteras.
- R-012 Criterios Básicos para el Diseño Geométrico de Carretera.

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

- M-013 Instrucciones para Presentación de Propuestas de Estudios y Proyectos de Carreteras.
- M-014 Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras.
- R-015 Efectos  $P\Delta$  en la Respuesta Sísmica No Lineal (PT1).
- R-016 Recomendaciones Provisionales para Espacios Mínimos en la Vivienda Urbana.
- R-017 Recomendaciones Provisionales para Presentación de Proyectos Viales.
- R-018 Diseño a Flexocompresión de Muros de Hormigón Armado. Secciones Rectangulares, L y C (PT2).
- R-019 Recomendaciones Provisionales para Diseño y Construcción de Sistemas de Drenaje de Carreteras.
- R-020 Manual Ambiental para Diseño y Construcción de Proyectos Viales.
- R-021 Reglamento No. 346/98. Sometimiento de Proyectos de Edificios y su Inspección Durante la Construcción.
- R-022 Reglamento No. 347/98. Diseño y Construcción de Subestaciones de media a Baja Tensión

A partir de una concepción constructiva (desarrollada en esta fase de proyecto básico y que se tomarán en consideración a nivel de proyecto de ejecución), y según las necesidades de cálculo; se justificarán, entre otros, los puntos de aplicación que se relacionan a continuación:

- Términos de referencia para la elaboración de una declaración de impacto ambiental para proyectos urbanísticos. Proyecto Pro-Resiliencia, Nuevo Barrio Azul. (Código 21198).

Ley 675 de planeamiento urbano

R-026 – Reglamento para la Ejecución de Trabajos de Excavación en las Vías Públicas-DGRS-MOPC.

Reglamento diseño y construcción para redes eléctricas de distribución aéreas. Resolución SIE-029-2015-MEMI

Atlas de los Recursos Naturales de la República Dominicana-Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Medio Ambiente).

INAPA

INDRHI

Otros.

De acuerdo con las NN.UU. (Normas Urbanísticas) en vigor y puesta a disposición del contribuyente a través del portal institucional del Ayuntamiento Municipal de San Francisco de Macorís (<https://ayuntamientosfm.gob.do/planeamiento-urbano/>), se establecen las siguientes definiciones que son de aplicación al presente proyecto.

### 2.1.13. Normas internacionales.

El MOPC permite que en casos donde las Normas Dominicana no contemplen el tema, podrán usarle las listadas a continuación, prevaleciendo las indicaciones y recomendaciones de la actualización más reciente de dichas publicaciones.

AASHTO-American Association of State Highway and Transportation.

MUTCD - Manual on Uniform Traffic Control Device.

ASBRUS - Bureau of Reclamation.

ACI American Concrete Institute

ACIFS American Cast Iron Flange Standards

Access Management Manual.

AISC American Institute of Steel Construction

AISI American Iron and Steel Institute

ANSI American National Standards Institute

ASCE American Society of Civil Engineers

ASME American Society of Mechanical Engineers

ASTM American Society for Testing and Materials

AWS American Welding Society

AWWA American Water Works Association

CRSI Concrete Reinforcing Steel Institute

DIPRA Ductile Iron Pipe Research Association

Highway Hydrology (HDS-2), de FHWA.

Hydraulic Design of Highway Culvert (HDS-5), de FHWA.

Hydraulic Design of Energy Dissipators for Culverts and Channels.

(HEC-14), de FHWA.

IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers

IES Illuminating Engineering Society

IPCEA Insulated Power Cable Engineers Association

ISO	International Organization for Standardization Manual of Transportation Engineering Studies, ITE.
NBS	National Bureau of Standards
NEC	National Electric Code
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
NFPA	National Fire Protection Association
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
PCI	Precast Concrete Institute
	Roadside Design Guide AASHTO.
SSPC	Steel Structures Painting Council
UL	Underwriters Laboratories, Inc.
	Urban Drainage Design Manual (HEC-22), de FHWA.

#### 2.1.14. Definiciones

Los términos empleados en estas especificaciones o en los documentos contractuales, serán interpretados de acuerdo a las definiciones siguientes:

##### Contratista

Persona, compañía o empresa, debidamente calificada, que convenga con EL MIVHED para realizar un trabajo prescrito, y cuya propuesta ha sido aceptada por la Institución, de acuerdo a los procedimientos establecidos.

##### Contrato

Convenio suscrito entre el MIVHED y el Contratista donde se establecen las obligaciones respectivas de las partes contratantes para realizar un trabajo prescrito, e incluye todos los documentos y formularios exigidos por el MIVHED para la presentación de las propuestas así como los solicitados posteriormente por considerarlos necesarios para la terminación aceptable del trabajo.

##### Ingeniero

Persona, Compañía o empresa consultora debidamente calificada designada por la EL MIVHED notificada por escrito al contratista, quién se encargará de supervisar, fiscalizar y hacer cumplir lo establecido en los documentos que rigen el contrato, en nombre y bajo autoridad del MIVHED.

##### Trabajo

Proporcionar toda la mano de obra, materiales, equipo y todo lo que sea necesario o conveniente para la satisfactoria terminación de la obra y el fiel desempeño de todos los quehaceres y obligaciones señalados al contratista en el contrato.

#### Obra

Diferentes trabajos de ingeniería, a ejecutarse de acuerdo a los términos del contrato.

#### Equipo

Todas las maquinarias e instrumentos, incluyendo el abastecimiento para su conservación y mantenimiento, necesarios para la debida construcción y terminación aceptable del trabajo.

#### Materiales

Cualesquiera sustancias que estén especificadas para su uso en la construcción del proyecto, incluyendo sus accesorios.

#### Planos

Dibujos que forman parte del contrato, los cuales muestran la ubicación, dimensiones y condiciones del trabajo, incluyendo la disposición, perfiles, cortes transversales y todos los detalles necesarios para la ejecución del proyecto, y a los que se hace referencia en las especificaciones. Incluyendo además, cualquier modificación de los mismos así como cualquier otro plano, todo ello debidamente aprobado por el MIVHED.

#### Especificaciones

Son disposiciones que establecen los requisitos técnicos de los proyectos, las condiciones en que deberá ejecutarse una obra, tipos de materiales a utilizar y sus proporciones, así como otros datos o aspectos que no figuren en los planos y que sirven de para establecer el costo del proyecto.

#### Especificaciones Generales

En los casos no estipulados expresamente en estos documentos, se aplicarán como normativas, las prescripciones de los códigos, reglamentos y recomendaciones de instituciones de referencia anteriormente indicada, por lo que las mismas aunque forman parte de las Especificaciones Técnicas, por razones obvia, no se transcriben textualmente en este documento.

#### Especificaciones Particulares

Son las contenidas en este documento. Las mismas consisten en disposiciones que establecen las condiciones propias de las obras del proyecto y particularizan las especificaciones generales sin alterarlas, a menos que sea debidamente justificado y aceptado.

#### 2.1.15. Documentos e información a cargo del contratista

El Contratista deberá someter a revisión los procedimientos constructivos, materiales y equipos requeridos. El MIVHED y/o el Ingeniero Supervisor, podrá sugerir las modificaciones que estime convenientes, si a su juicio no son adecuadas o no se ajustan a los plazos de ejecución.

Si durante la ejecución de los trabajos, el Contratista realiza cambios en cualquiera de los documentos, previamente revisados por el MIVHED, deberá someter nuevamente el documento modificado a su consideración, con la suficiente anticipación al inicio de las actividades de construcción o montaje a las que se refieren los mencionados planos.

##### **Materiales**

Todos los materiales y elementos que se requieran para la construcción de las obras, deberán ser suministrados por el Contratista y los correspondientes costos de adquisición, transporte (salvo los casos en que se indiquen partidas de transporte separados) almacenamiento, utilización e instalación deberán estar incluidos dentro del precio del contrato. Todos los materiales y elementos que se utilicen en la obra deberán ajustarse a los diseños y los requisitos de construcción y deberán ser nuevos y de la mejor calidad en sus respectivas clases.

El Contratista deberá conseguir oportunamente todos los materiales que se requieran para la construcción de las obras y mantener permanentemente una cantidad suficiente para no retrasar el progreso de los trabajos.

El Contratista deberá estudiar y planear todos los suministros para que los materiales y elementos se encuentren disponibles en el sitio de las obras o en los sitios de fabricación en el momento necesario.

La responsabilidad del suministro oportuno de todos los materiales y elementos será del Contratista y, por consiguiente, éste no podrá solicitar ampliación de plazos, ni justificar o alegar demoras en la ejecución de las obras por causa de suministro deficiente o inoportuno de materiales. El Contratista deberá informarse oportuna y suficientemente sobre los materiales y equipos que se encuentran en el mercado nacional y sobre las condiciones para importación de materiales y elementos especiales.

El Contratista almacenará todos los materiales y elementos que van a ser incorporados en las obras, en la forma más apropiada para preservar su calidad y buen estado, de acuerdo con las recomendaciones del proveedor o fabricante.

Durante la ejecución del contrato, el MIVHED podrá solicitar al Contratista, todos los certificados de control de calidad de los materiales y elementos que se van a incorporar en las obras; el Contratista deberá, además, suministrar los resultados de los ensayos realizados, las especificaciones de los fabricantes y cualquier otra información pertinente.

El Contratista será directamente responsable del programa de ensayos y muestreo de los materiales para garantizar la calidad de los mismos.

Todos los trabajos que se ejecuten en el proyecto se harán con base en la localización, los alineamientos, las pendientes, las dimensiones, las cotas, las secciones, los detalles y cualquier otra información que se muestre en



los planos de construcción, a menos que el MIVHED y/o el Ingeniero Supervisor, con base en sus atribuciones señale modificaciones durante el transcurso de las obras.

### **Contradicciones en documentos**

En caso de encontrarse contradicciones entre los planos y las especificaciones técnicas de construcción, prevalecerá lo prescrito en estas últimas. En caso de encontrarse contradicciones entre los planos y la lista de cantidades y precios, prevalecerá lo prescrito en los planos. En caso de encontrarse contradicciones entre la lista de cantidades y precios y las especificaciones técnicas, prevalecerá lo prescrito en estas últimas.

Lo mencionado en las especificaciones técnicas de construcción y omitido en los planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos siempre que, a juicio del MIVHED y/o el Ingeniero Supervisor, quede suficientemente definida la unidad de medición de obra correspondiente, y ésta tenga establecido precio unitario en el contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que el Ingeniero Supervisor o el Contratista adviertan en estos documentos, deberán informarse por escrito al MIVHED.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO BARRIO AZUL, SAN FRANCISCO DE MACORÍS, PROVINCIA DUARTE**



### 3. PARTE III: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA ETAPA DE PRECONSTRUCCION

#### 3.1. SECCION V: ACTIVIDADES GENERALES DE PRECONSTRUCCIÓN

##### 3.1.1. Alcance

A continuación, se citan las principales tareas de la etapa de preconstrucción.

	TRABAJOS GENERALES	UNIDAD
5.01	Letrero de obra	PA
5.02	Ingeniería	PA
5.03	Topografía y Replanteo	PA
5.04	Campamento de obra	PA
5.05	Oficinas de la supervisión	
5.06	Instalación de laboratorio de Control de calidad	PA
5.07	Movilización y desmovilización de equipos	
5.07	Control ambiental	
5.08	Seguridad ocupacional	Mes

##### 3.1.2. Letrero de obra. Rótulo de identificación del proyecto

##### Campo de Aplicación

El trabajo consistirá en el suministro, instalación, mantenimiento y remoción de los rótulos de identificación del proyecto, de acuerdo con las especificaciones y de conformidad con los detalles mostrados en los planos o como sea requerido por el MIVHED. Los rótulos de identificación deberán ser instalados en los lugares mostrados en los planos o como sea ordenado por el Ingeniero y no serán menores de 2.70 x 3.30 m.

### **Materiales**

Podrá utilizarse madera o una estructura con perfiles metálicos, en vez de madera para el marco del letrero. El hormigón para rellenar los hoyos de los postes de los rótulos deberá ser de 140 kg/cm<sup>2</sup>.

El letrero será en material de vinyl, impreso a color. El vinyl y la tinta deben ser resistentes a la intemperie. Se colocará un letrero en cada entrada de la obra o donde lo indique la supervisión.

### **Leyenda de los Rótulos**

Cada rótulo deberá contener una leyenda de acuerdo con los requisitos del proyecto y conforme con los detalles y colores indicados en los planos o señalados por el MIVHED y/o el Ingeniero.

Los rótulos de identificación del proyecto deberán ser erigidos en el momento en que se inicie la construcción física de la obra.

### **Colocación de Rótulos**

Los rótulos deberán estar colocados en lugares apropiados para informar al público sobre el trabajo en construcción, pero sin que afecten la visibilidad o señalización vertical de las vías existentes.

### **Mantenimiento**

El mantenimiento de los rótulos de identificación durante el período del contrato, deberá ser responsabilidad del Contratista; dichos rótulos incluyendo sus marcos, deberán ser mantenidos en todo momento en buenas condiciones y mostrarán claramente las informaciones requeridas.

#### **5.01.6-Remoción de las Rótulos**

Después que la obra haya sido terminada, el Contratista deberá remover los rótulos y los retirará fuera de los límites del proyecto. Dichos rótulos seguirán siendo propiedad del Contratista una vez concluidos los trabajos.

### **Bases para el Pago**

Precio alzado al ser instalados en la obra.

### 3.1.3. Ingeniería

#### **Campo de Aplicación**

La partida Ingeniería abarca y comprende todos los trabajos técnicos necesarios que el personal del Contratista deberá realizar para la ejecución de la obra.

Como trabajos técnicos se considerarán aquellos realizados por el superintendente y los ingenieros del Contratista, residentes en la obra y responsables de la dirección de los trabajos. También se considerarán como tales los trabajos que realicen las brigadas de topografía y de mecánica de suelos del Contratista, incluyendo los replanteos horizontales y verticales, del movimiento de tierra, pavimento, estructuras, drenajes y demás partidas de trabajo comprendidas en el contrato, pruebas de campo, ensayos, así como los trabajos de gabinete del contratista relacionados con el aspecto técnico de la obra.

Además se considerarán trabajos técnicos aquellos que a juicio del ingeniero sea necesario llevar a cabo para determinar emplazamientos, modificaciones, limitaciones y demás requerimientos de la obra y de sus zonas auxiliares, tales como minas, caminos de acceso, obras provisionales y demás.

#### **Método de Medición**

Para fines de medición se estimará la cantidad realizada como un porcentaje del trabajo ejecutado en esta partida. Este porcentaje será igual al porcentaje de la obra total construida y aprobada hasta ese momento.

#### **Base para el Pago.**

Las cantidades medidas según lo establecido en el acápite anterior serán pagadas determinando qué porcentaje del precio alzado fijado para esta partida le corresponde de acuerdo con el porcentaje de la obra que haya sido ejecutada. Dicho precio y pago serán la compensación total por el uso de equipo, materiales y todo aquello necesario para la ejecución de los trabajos hechos hasta ese momento.

### 3.1.4. Topografía y replanteo

#### **Campo de Aplicación**

El Contratista realizará levantamientos topográficos basados en los requerimientos estándares del MOPC/MIVHED, para toda la zona de construcción y áreas conexas. Partiendo de la información contenida en los planos y de los puntos de control georreferenciados del proyecto..

## Requerimientos del MOPC

Se implantó una red plani-altimétrica a través de rastreo satelital con GPS de doble frecuencia (L1 y L2), tipo R8S Trimble o similar, colector Trimble TSC3, constituida de un par de puntos materializados en el terreno espaciados y enlazados en la cercanía de la obra a construir. Los pares de puntos están ubicados en sitios seguros y con visibilidad garantizada para definir el levantamiento de la obra.

Se levantarán puntos que cubran suficientemente el área del requerida, generándose curvas de nivel con el software Civil 3D, tomando como referencia el eje de diseño, y la condición del terreno y de las obras a ser diseñadas, utilizando equipamiento RTK y estación total, con precisión nominal de 2mm+2ppm. Los trabajos altimétricos serán replanteados con niveles de precisión, en vez de estación total.

## Entregables

Informe conteniendo la siguiente información y datos:

- Imagen asociada, puntos de control.
- Referencias geodésicas.
- Levantamiento Planimétrico, altimétrico,
- Curvas de nivel.
- Levantamientos de variantes.
- Soluciones de estructuras.
- Archivos de datos CSV.

Se generarán los planos correspondientes al levantamiento a partir de Civil 3D los cuales serán entregados en AutoCAD.

## Base para el Pago.

El Contratista cotizará dicha partida como un precio alzado, que deberá contener en su propuesta económica, un análisis de precios detallado. Será pagada contra entrega. La brigada topográfica que estará fija en obra para realizar replanteos y control de mediciones, no forma parte de esta partida.

### 3.1.5. Campamento PA

#### 5.04.1 Campo de Aplicación

Se considerarán en esta partida todos los trabajos necesarios para la preparación de los terrenos, el suministro de los materiales para la construcción de oficinas, un almacén para materiales de construcción y un taller de

mantenimiento, así como los equipos y materiales necesarios para el funcionamiento de dicho taller. El uso de furgones es preferible debido a las limitaciones de espacios en el sitio de obra.

Esta partida incluye la construcción del campamento y el desmantelamiento del mismo una vez hayan concluido los trabajos. El terreno a ser utilizado para el campamento será propuesto por el Contratista en su oferta y deberá ser aprobado por el MIVHED

#### **5.04.2 Base para el Pago**

Será efectuado el pago por concepto de lo establecido en el acápite anterior cuando a juicio del ingeniero se haya realizado el trabajo especificado.

Dicho precio y pago serán la compensación total por concepto de uso de materiales, mano de obra y todo aquello necesario para la ejecución de los trabajos especificados en esta sección. Se pagará el 80% por construcción y el 20% al final de la obra, cuando el Contratista haya desmantelado el campamento y dejado en terreno en las condiciones requeridas por el MIVHED.

### **3.1.6. Instalación de laboratorio y oficina de Control de calidad**

#### **Campo de Aplicación**

Consiste en la instalación de furgones para uso de laboratorio y oficina de control de calidad para la empresa responsable de la supervisión y el representante del MIVHED.

Esta edificación o furgones servirá como oficina de campo y/o laboratorio para el uso exclusivo del MIVHED y el Ingeniero y su personal de inspección durante el periodo de construcción.

El contratista suplirá un furgón oficina, un furgón para laboratorio de materiales y un furgón para uso del personal (comedor, cafetería, vestidores, lavamanos). En el furgón laboratorio se deberá construir en la parte exterior un lavadero de cemento y una pileta para el curado de probetas de concreto.

Deberá suplir por lo menos un inodoro móvil con el correspondiente servicio de mantenimiento. Igualmente suplirá la conexión e instalación de energía eléctrica y agua. Los costos mensuales de esos servicios serán cubiertos por el Contratista durante el periodo del contrato.

El Contratista podrá, con la aprobación por escrito del Ingeniero, alquilar espacios de oficinas convenientemente localizados con respecto al proyecto y que sirvan a los propósitos arriba indicados, siempre y cuando éstos reúnan los requisitos mínimos especificados aquí.

Este tipo o tipos de edificios a ser suministrados, estarán descritos en la Propuesta y presupuesto del Contratista..

#### **Equipos y Materiales**

La empresa responsable de la supervisión de la ejecución de los trabajos contratados bajo estas Especificaciones Técnicas es responsable de suplir todos los equipos necesarios para operar y ejecutar todas las pruebas de aseguramiento y control de calidad en el proyecto.

### **Mantenimiento**

El Contratista deberá reparar o reemplazar las partes o accesorios de los edificios y equipos que se dañen por causas que no sean debidas a negligencias del Ingeniero y del personal de supervisión.

### **Base para el Pago**

El Contratista cotizará dichos trabajos como un PA para el proyecto, suministrando en el análisis de precios la distribución porcentual de la partida en los diferentes componentes. Se pagará el PA o la proporción correspondiente al avance físico de obra.

#### **3.1.7. Movilización y desmovilización de equipos**

### **Campo de aplicación**

Este trabajo consiste en movilizar al inicio de los trabajos y desmovilizar al final de los mismos, los equipos de construcción al sitio de obra, se pagará individualmente por equipo, 50% para la movilización y 50% para la desmovilización.

### **Base para el Pago**

El contratista cotizará dicha partida como un precio alzado, que deberá contener en su propuesta económica, un análisis de precios detallado. o relación de equipos con sus respectivos precios será por equipo movilizad o desmovilizado, conforme al análisis de precios.

#### **3.1.8. Control ambiental**

### **Campo de aplicación**

este trabajo consiste en movilizar al inicio de los trabajos y desmovilizar al final de los mismos, los equipos de construcción al sitio de obra, se pagará individualmente por equipo, 50% para la movilización y 50% para la desmovilización.

### **Base para el Pago**

el contratista cotizará dicha partida como un precio alzado, que deberá contener en su propuesta económica, un análisis de precios detallado. o relación de equipos con sus respectivos precios será por equipo movilizad o desmovilizado, conforme al análisis de precios.



### 3.1.9. Seguridad ocupacional

#### **Campo de aplicación**

este trabajo consiste en movilizar al inicio de los trabajos y desmovilizar al final de los mismos, los equipos de construcción al sitio de obra, se pagará individualmente por equipo, 50% para la movilización y 50% para la desmovilización.

#### **Base para el Pago**

El contratista cotizará dicha partida como un precio alzado, que deberá contener en su propuesta económica, un análisis de precios detallado. o relación de equipos con sus respectivos precios será por equipo movilizad o desmovilizado, conforme al análisis de precios.

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO BARRIO AZUL, SAN FRANCISCO DE MACORÍS, PROVINCIA DUARTE**



## 4. PARTE IV: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA MOVIMIENTO DE TIERRA Y PAVIMENTOS

### 4.1. SECCIÓN VI: MOVIMIENTO DE TIERRA

#### 4.1.1. Alcance

A continuación, se citan las principales tareas de la etapa de movimiento de tierras

6.00	MOVIMIENTO DE TIERRA	
6.01	Limpieza, desmonte y destronque	HA
6.02	Remoción de obstáculos y estructuras existentes	UD
6.03	Remoción de vivienda de madera y zinc , block y concreto ( Incluye bote)	UD
6.04	Remoción alambrada de púas	MI
6.05	<b>Excavación:</b>	
	Excavación capa vegetal 25 cm	M3N
	Excavación Material Inservible 50 cm	M3N
	Excavación de Préstamo,	M3N
	excavación a mano	M3N
6.06	<b>Rellenos:</b>	
	Para conforma explanación	M3C
	Bajo aceras	M3C
	En plateas	M3C
	Escarificación de superficie	M2
6.07	Escarificación entre capas de relleno	M2
6.08	Terminación de Sub-rasante	M2
3.00	<b>ACARREOS</b>	
3.00	Acarreo adicional	
3.01	Bote material inservible (5 km)	M3E/km
3.02	Material de préstamo (8 km)	M3E/km
3.03	Material de Base (8 km.)	M3E/km
3.04	Material de Sub Base (8 km.)	M3E/km

#### 4.1.2. Limpieza, desmonte y destronque

##### **Campo de aplicación**

Se considerarán trabajos de “Desbosque y destronque” los que se ejecuten para la remoción de árboles, arbustos, troncos y raíces dentro de los límites de las superficies cubiertas de bosques. Estos límites serán los indicados en los planos o los que en su reemplazo fije el Supervisor, para superficies de desbosque y destronque similares a las indicadas como tales en el proyecto.

Este trabajo comprende el desbosque, destronque, desenraizado, desarbustización, desmalezamiento y limpieza del terreno dentro de los límites de todas las superficies destinadas a la ejecución de desmontes, terraplenes, abovedamientos, cunetas, zanjas y préstamos para extracción de materiales.

En las zonas donde los suelos sean fácilmente erosionables estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo compatible con la construcción de la obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible con la cubierta vegetal existente, como medio de evitar la erosión. Asimismo, dentro de la zona de camino, en los lugares en que el suelo se halle cubierto por la vegetación natural, el Contratista extremará las precauciones para evitar que la instalación de los campamentos e infraestructura y equipamientos complementarios produzcan deterioros inevitables de la vegetación o perjuicios al tránsito y a la seguridad vial. La instalación de campamentos y el movimiento de las máquinas durante la ejecución de los trabajos se deberá efectuar únicamente en las zonas en que lo autorice el Supervisor. Posteriormente estas áreas serán sujetas a acciones de restauración del suelo y de la cobertura vegetal según el Manual Ambiental para Diseño y Construcción de Proyectos Viales del MOPC.

El Contratista deberá realizar las actividades de Desbroce, Destronque y Limpieza del terreno, en el marco de la legislación vigente en cada caso.

Las tareas de desbosque, destronque, etc. deberán considerar las restricciones según las características ecológicas y ambientales de medio receptor de la obra según lo establezca por Medio Ambiente y/o el MOPC.

Antes de iniciar trabajo alguno de movimiento de suelos, los troncos, los árboles y arbustos que señale el Supervisor, se extraerán con sus raíces, hasta la profundidad mínima de 0,40 m, salvo indicación en contrario.

Los árboles y plantas existentes fuera de los límites de las excavaciones, terraplenes y abovedamientos a practicar, no podrán cortarse sin autorización u orden expresa del Supervisor. El Contratista tomara las providencias necesarias para el cuidado y conservación de todos los árboles y plantas que deban quedar en su sitio.

Toda excavación resultante de la remoción de árboles, arbustos, troncos, raíces y demás vegetación, será rellenada con material apto, el cual deberá apisonarse hasta obtener un grado de compactación no menor que la del terreno adyacente. Este trabajo no será necesario en las superficies que deban ser excavadas con posterioridad.

#### **Base para el Pago**

El contratista cotizará dicha partida como un precio alzado, que deberá contener en su propuesta económica, un análisis de precios detallado. o relación de equipos con sus respectivos precios será por equipo movilizado o desmovilizado, conforme al análisis de precios.

### **4.1.3. Remoción de obstáculos y estructuras existentes**

#### **Campo de aplicación**

Este trabajo consistirá en remover total o parcialmente y dar un destino final adecuado a todas las construcciones, edificios, puentes, alcantarillas de cajón, alcantarillas tubulares, cabezales, pavimentos, aceras, contenes, tuberías, alambradas, muros, postes y cualquier otra obstrucción que se encuentre dentro del área de construcción, aun no esté señalada en los planos y especificaciones. También incluirá la recuperación de los materiales que se indiquen y el relleno de las zanjas, hoyos y fosas resultantes.

Todo el material recuperable será removido en secciones o partes que puedan ser transportadas fácilmente y evitando maltrato innecesario, debiendo ser almacenado por el Contratista en los lugares del proyecto ya especificados o en otra forma indicada en las Especificaciones Técnicas Particulares.

El material perecedero se manejará de acuerdo con lo que se dispone en el Manual Ambiental y en las normativas vigentes. El material no perecedero puede ser acarreado hasta fuera de los límites del proyecto, contando con el permiso por escrito del dueño del terreno donde se deposite dicho material. Al Supervisor se le deberán entregar copias de todos los convenios efectuados con esos propietarios. En ambos casos se observarán las prescripciones correspondientes de las instituciones competentes.

Las zanjas y cavidades que dejen las demoliciones de estructuras, deberán ser rellenadas con material aceptable hasta el nivel del terreno adyacente y, si quedase dentro del prisma de construcción, deberán ser consolidadas de acuerdo con las especificaciones de rellenos.

## Base para el Pago

El contratista cotizará dicha partida como un precio alzado, que deberá contener en su propuesta económica, con un análisis de precios detallado.

### 4.1.4. Remoción, demolición de edificios y viviendas de madera, block y concreto. Bote de escombros.

#### Campo de aplicación

Todos los edificios existentes, privados, comerciales o públicos así como las viviendas, construidas de madera, zinc y bloques de concreto, que se encuentren dentro de los límites de la obra cuya remoción esté especificados en los planos y normativas correspondientes, serán demolidos por el Contratista.

La demolición de edificios es un proceso complejo que involucra la eliminación total o parcial de estructuras construidas, lo que puede tener implicaciones significativas en la seguridad, la salud pública y el medio ambiente. Los edificios construidos de madera u otros materiales que puedan ser desmontados o recuperados para su reciclaje, serán desmantelados cuidadosamente a fin de que los materiales puedan ser aprovechados posteriormente.

La demolición de edificios es el proceso de eliminación de estructuras construidas, que puede incluir la eliminación de edificios, puentes, torres, depósitos, silos y otros elementos de infraestructura. La demolición puede ser total o parcial y puede requerir la eliminación de materiales peligrosos o contaminados, como plomo y residuos biológicos. En este caso, las demoliciones serán totales.

La demolición de edificios se lleva a cabo por varias razones, entre ellas:

1. Desarrollo de la propiedad: la demolición puede ser necesaria para permitir el desarrollo de la propiedad, como la construcción de nuevos edificios o carreteras
2. Renovación urbana: la demolición puede ser necesaria para revitalizar un área urbana y mejorar la calidad de vida de los residentes.
3. Daño estructural: los edificios dañados por el fuego, los terremotos, las inundaciones o el desgaste pueden necesitar ser demolidos para garantizar la seguridad pública.
4. Reutilización del sitio: la demolición puede ser necesaria para permitir la reutilización del sitio para otros fines, como un parque o un espacio de estacionamiento.

En este caso, para la construcción del desarrollo de vivienda aplicará el número 1.

Código de campo cambiado

Código de campo cambiado

Código de campo cambiado

Código de campo cambiado

Ilustración 12 Imagen satelital del área de trabajo en Cordero Tejada



Fuente: Google Earth

### Descripción de las estructuras a demoler

Se identifican restos de estructura de unas granjas de ganado en la esquina noreste del terreno, las cuales fueron ya demolidas a principios del año 2023. Actualmente, sólo quedan parte de losas de cimentación y muro de concreto de altura de aproximadamente un metro, como se observa en la siguiente imagen, una superficie aproximada de 832 m<sup>2</sup>:

Ilustración 13 Imagen de estructuras existentes



Fuente: IDOM

## Inspecciones y visitas al lugar

El Contratista deberá visitar el sitio de las demoliciones y hacer sus propias evaluaciones y estrategia de trabajo, antes de someter su oferta de trabajo. La información suplida en las secciones anteriores es una guía solamente, el Contratista es responsable de tomar en cuenta todos elementos y componentes del trabajo en el lugar de la obra. Cualquier aspecto relevante del trabajo, no mencionado en este documento de manera explícita, no será tomado como argumento para justificar posibles omisiones o errores del Contratista al formular su propuesta de trabajo

## Tareas a realizar

El contratista debe someter un plan de demolición en su propuesta, de trabajo que incluya por lo menos las siguientes tareas:

1. Elaborar el plan de demoliciones y bote de escombros, basado en la tipología de los edificios y la categoría de los materiales provenientes de las demoliciones..
2. Gestionar y obtener los permisos correspondientes
3. Habilitar y obtener las aprobaciones de los sitios de botes y acopio de escombros
4. Gestionar con las autoridades competentes la suspensión de servicios públicos en el lugar de las demoliciones.
5. Preparar y señalizar accesos y zona de acopio de escombros en el sitio de demoliciones
6. Preparar un esquema de rutas de transportes principales y alternas a ser utilizadas, las cuales serán dotadas de las respectivas señales de advertencia
7. Implementar medidas de seguridad y salud ocupacional, derivadas de un Plan de seguridad, que debe incluir la evaluación, prevención y mitigación de riesgos.
8. Elaborar e implementar un plan de protección y control ambiental
9. Iniciar y realizar las demoliciones cuando sea autorizado y haya cumplido con los requerimientos anteriores
10. Realizar las demoliciones de cada edificio usando métodos que permitan recuperar materiales reciclables para su posterior uso
11. Realizar el carguío y transporte de materiales reciclables y de escombros a los sitios autorizados aplicando los controles correspondientes a esta actividad.
12. Realizar las excavaciones, extracciones y bote de material contaminado o inservible que sea especificado en los planos o requeridos posteriormente por el Contratante o la Supervisión
13. Realizar la nivelación, suministro y compactación de material de relleno, según sea especificado en los planos o requerido posteriormente por el Contratante o la Supervisión
14. Dotar de pendientes y estructuras para el drenaje pluvia, para el control de erosión y deslizamiento del terreno, una vez haya sido rellenado y llevado a las cotas y niveles solicitados.
15. Suministrar y regar tierra negra en toda el área para facilitar la posterior siembra de árboles, en los espacios designados por la supervisión



16. Desmovilización y cierre de los trabajos.

#### **Requerimientos para la ejecución de los trabajos en obra .Requisitos previos a las demoliciones.**

Antes de realizar la demolición de un edificio, el Contratista debe hacer varias consideraciones claves que deben tenerse en cuenta, entre ellas:

##### **Evaluación de riesgos:**

Se debe realizar una evaluación exhaustiva de los riesgos asociados con la demolición, como la presencia de materiales peligrosos, la posibilidad de dañar edificios cercanos y el riesgo derrumbes y accidentes.

Para esos fines, el Contratista aplicará el Plan de seguridad que ha elaborado, el cual establece los riesgos y previsiones de lugar, tales como:

Identificar, desconectar y retirar las líneas de abastecimiento de energía eléctrica, agua, gas del edificio o estructura a demoler.

Proteger las canalizaciones de cloacas y aguas pluviales.

Remover los vidrios, láminas de hierro galvanizado y objetos punzo cortantes que expongan al peli Cerrar y señalizar las aberturas afectadas o que representen peligro de caída. Guía sobre Aislar el acceso a todas aquellas zonas de la obra donde se pueda producir caída o proyección violenta de materiales.

Proteger las zonas de tránsito con cubiertas resistentes contra la caída de objetos.

Impedir la circulación de las personas trabajadoras cuando los cubos y bajantes viertan los escombros directamente al suelo; para ello se debe cerrar perimetralmente el mismo, con señalización de prohibición.

##### **Regulaciones y permisos:**

Se deben obtener los permisos necesarios y cumplir con las regulaciones locales, y nacionales antes de llevar a cabo la demolición. Cumplirá con los reglamentos municipales, medioambientales, del MOPC, así como la legislación aplicable, como lo especifica las leyes vinculantes y los reglamentos vigentes aplicables.:

- Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos, ley No. 225-20
- Ley No. 64-00 que crea la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

##### **Planificación de seguridad:**

Se debe planificar cuidadosamente la demolición para garantizar la seguridad de los trabajadores y del público en general, lo que debe incluir la implementación de medidas de seguridad, como el acordonamiento de la zona y el uso de equipos de protección personal.

Se deberá suministrar a cada trabajador y visitante dentro de la obra, un equipo completo de protección personal, que conste de:

Casco, guantes, tapones auditivos, botas, mascarillas, lentes de protección, pantalones largos, impermeables, chaleco reflectivo

y cualquier otro implemento considerado necesario por el constructor y dependiendo de la actividad a desempeñar. Renovar los equipos de protección personal cada vez que sea necesario, ya sea por pérdida o daño de los mismos.

El plan de seguridad incluye la capacitación al personal por medio de talleres, los cuales serán dictados al inicio de los trabajos o según necesidad. Los temas que se debe abordar deberán tener relación a la seguridad laboral, específicamente como afrontar riesgos en sus labores.

Se realizará una charla – taller donde se dé a conocer el contenido del Plan de Manejo, la normativa ambiental, normas y recomendaciones de seguridad industrial y salud ocupacional, así como la aplicación de primeros auxilios en casos de Emergencia a los trabajadores de la obra.

#### Gestión de residuos:

El Contratista hará una tipificación de cada edificio, conforme a los materiales de que está compuestas. Se deben manejar adecuadamente los materiales resultantes de la demolición, lo que puede incluir la eliminación de materiales peligrosos y residuos biológicos tóxicos, así como y la disposición adecuada de los residuos, en los sitios de bote o acopio autorizados por las autoridades competentes.

Se transportará en camiones exclusivo, cada categoría de material, los cuales se dividirán en material reciclables, material inservible y materiales peligrosos, en cada caso, habrá un sitio de acopio o bote aprobado. No se mezclarán en un solo camión y en caso de mezcla, con material peligros, todo el material transportado entrará en esa categoría

**Protección del medio ambiente:** se deben tomar medidas para minimizar el impacto ambiental de la demolición, como la eliminación adecuada de materiales contaminados o la reducción de las emisiones de polvo. Se aplicará un procedimiento adecuado para evitar la caída de materiales en la vía pública durante el transporte de los mismos.

Ilustración 14: Sanitarios móviles



Previo al inicio de los trabajos, el sitio de obra deberá estar provisto de instalaciones para disposición de excretas. Esta instalación podrá ser conectada al alcantarillado existente o se alquilará unidades móviles.

**Señalización.** El Contratista dotará de señales y avisos preventivos, informando el nivel de riesgos, conforme al código mostrado en la ilustración siguiente:

Ilustración 15: Código de colores de letreros y señales

Color	Significado	Usos
	PARE PROHIBICIÓN	Señales de Pare Prohibido Señales de Prohibición
	ACCION DE MANDO	Uso de EPP Ubicación de sitios o elementos
	PRECAUCION RIEGO PELIGRO	Indicaciones de peligro (electricidad,...) Guardas de maquinaria Demarcación de áreas de trabajo
	CONDICION DE SEGURIDAD	Salidas de emergencia, escaleras, etc., Control de marcha de máquinas y equipos

### Requerimientos durante la ejecución. Metodología de trabajo a ser adoptada por el Contratista

Hay varios métodos comunes de demolición de edificios, entre ellos:

- Demolición con herramientas manuales: este método implica la eliminación de estructuras utilizando herramientas manuales, como martillos, cinceles, compresores y sierras, y es adecuado para edificios pequeños y estructuras más delicadas. El Contratista podrá utilizar esta técnica en las demoliciones de materiales recuperables, tales como madera, acero, puertas, ventanas, aparatos sanitarios, etc.
- Demolición por medio de excavadoras: este método utiliza maquinaria pesada, como excavadoras, retroexcavadoras y bulldozers, para demoler edificios más grandes y estructuras más robustas. El Contratista podrá utilizar de manera general esta técnica, especialmente cuando no hay materiales recuperables o debido a robustez de la estructura. Igualmente se empleará para cargar los materiales en los camiones que van a transportarlos.
- Demolición por medio de explosivos: este método implica el uso de explosivos para destruir completamente una estructura en un corto período de tiempo. Sin embargo, este método es peligroso y solo debe ser realizado por empresas especializadas y certificadas. Esta técnica no se utilizará en este caso.

El Contratista realizará las demoliciones, considerando los siguientes procesos:

- Movilización del Contratista. Instalación de campamento, instalación de los sanitarios móviles para disposición de excretas del personal, instalación de furgón oficina y traslado de equipos y maquinarias.
- Implementación de medidas de seguridad y protección ambiental

- Preparación del sitio: El Contratista preparará un plan de acceso seguro a las viviendas a demoler, habilitación de solares o sitios para maniobras intermedias, Preparación de los sitios de bote o acopio de los escombros o materiales según categoría, ya sea como reciclables, inservibles o peligrosos, que hayan sido aprobados previamente, por las autoridades competentes
- Desconexión de servicios públicos: se deben desconectar los servicios públicos, como el agua, la electricidad y el gas.
- Demolición: la estructura será demolida, utilizando herramientas manuales y maquinaria pesada, según el plan de demolición elaborado previamente por el Contratista y conforme a la categorización de los equipos y la tipificación de los edificios.
- Transporte de residuos: los materiales resultantes de la demolición se deben transportar adecuadamente y de acuerdo con las regulaciones y permisos locales, y nacionales. Para esos fines, el plan de demolición establecerá los sitios de acopio y de bote para cada categoría de material. 1.02.3. Requerimientos después de las demoliciones

El Contratista deberá:

- Realizar las excavaciones, extracciones y bote de material contaminado o inservible que sea especificado en los planos o requeridos posteriormente por el Contratante o la Supervisión
- Realizar la nivelación, suministro y compactación de material de relleno, según sea especificado en los planos o requerido posteriormente por el Contratante o la Supervisión, dotándolo de pendientes y estructuras para el drenaje pluvia, para el control de erosión y deslizamiento del terreno, una vez haya sido rellenado y llevado a las cotas y niveles solicitados.
- Suministrar y regar tierra negra en toda el área para facilitar la posterior siembra de árboles, en los espacios designados por la supervisión
- Desmovilización y cierre de los trabajos.

### **Riesgos asociados con la demolición de edificios**

La demolición de edificios conlleva varios riesgos, como:

- Lesiones y muerte de los trabajadores y del público en general debido a la caída de objetos, la exposición a materiales peligrosos o la falla de estructuras.
- Contaminación ambiental debido a la eliminación inadecuada de materiales peligrosos o a la emisión de polvo.
- Daño a edificios cercanos debido a la vibración, la caída de escombros o la exposición a materiales peligrosos.

### **Minimización de riesgos asociados con la demolición de edificios**

Los riesgos asociados con la demolición de edificios se deben minimizar por el Contratista, mediante acciones, entre ellas las siguientes, sin que el listado sea limitativo. La evaluación exhaustiva de los riesgos antes de comenzar la demolición es una responsabilidad del Contratista.

- El uso de medidas de seguridad adecuadas, como la instalación de vallas de seguridad, la eliminación de objetos peligrosos y el uso de equipo de protección personal, agua para control de polvo, vallas, señales de advertencias, etc.
- El cumplimiento de todas las regulaciones y permisos locales y nacionales.
- Que el Contratista de demolición tenga experiencia y calificaciones adecuadas.
- La planificación cuidadosa de la demolición para minimizar el impacto ambiental y el riesgo para los trabajadores y el público en general.

#### **Minimización del impacto ambiental de la demolición de edificios**

El impacto ambiental de la demolición de edificios se puede minimizar mediante:

- La eliminación adecuada de materiales peligrosos y residuos resultantes de la demolición.
- La reducción de las emisiones de polvo mediante el uso de medidas de control de polvo, como el riego de agua.
- La reutilización o reciclaje de materiales de demolición, como el concreto y el ladrillo.
- Regulaciones ambientales que rigen la eliminación de residuos y materiales peligrosos.
- Regulaciones de construcción que rigen la demolición de estructuras y la reutilización del sitio.
- Regulaciones de seguridad y salud ocupacional que rigen la seguridad de los trabajadores durante la demolición.

#### **Base para el Pago.**

El Contratista suministrará un presupuesto detallado, con análisis de precios, distribuidos en el listado de partidas en el cual se incluirá todos los componentes especificados en esta sección. Las demoliciones se pagarán por unidad de vivienda (Ud), el transporte por M3s, la excavación por M3n y la preparación de sitios de bote como un precio alzado (PA)

#### 4.1.5. Remoción alambrada de púas

##### Campo de aplicación

Cuando lo indiquen los planos o sea necesario y ordenado por el Supervisor, el Contratista procederá a la remoción de las alambradas, muros, barreras de seguridad y cualquier obstáculo de esta índole.

El Contratista efectuará con sumo cuidado la remoción de aquellos obstáculos que sea necesario volver a colocar en la ubicación original o en otra distinta y será responsable del deterioro o pérdida de estos materiales por negligencia. Cuando se establezca la recolocación de estos obstáculos, el Contratista suplirá los materiales adicionales que fuesen requeridos para dicha tarea.

##### Base para el Pago.

El Contratista suministrará un presupuesto detallado, con análisis de precios del listado de partidas

#### 4.1.6. Excavación

##### Alcance

Este apartado incluye las siguientes tareas:

6.05	Excavación:	M3N
6.06	Excavación capa vegetal	M3N
6.07	Excavación Material Inservible	M3N
6.08	Excavación de Préstamo,	M3N
6.09	Excavación a mano	M3N

Bajo esta sección 6.05 Excavación., quedan incluidas las especificaciones de los diferentes tipos de excavaciones indicadas en el alcance que son las siguientes:

6.06 Excavación capa vegetal

6.07 Excavación Material Inservible

6.08 Excavación de Préstamo,

6.09 Excavación a mano

##### Campo de aplicación

Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para el corte del terreno a los niveles y cotas establecidos en los planos. Incluirá la ejecución de desmontes y faldeos, corte de terrenos para plataformas o solares, para la calzada de calles, caminos y carreteras, la construcción, profundización y rectificación de superficies, cunetas,

zanjas, cauces y canales; la excavaciones de material en minas de préstamos, corte de taludes, la extracción de suelos. El corte de capa vegetal, de material inservible, la remoción de materiales para destapes de yacimientos; para la formación de terraplenes, rellenos y paseos laterales, utilizando los productos excavados, y todo otro trabajo de excavación o utilización de materiales excavados no incluidos en otro ítem del contrato y necesario para la terminación de las obras que contienen dicha partida, de acuerdo con los presupuestos, con los planos de secciones y perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las órdenes del Supervisor. El material excavado se clasificará en material inservible, roca y material no clasificado.

Todos los materiales aptos, productos de las excavaciones, serán utilizados en la medida de lo posible en la formación de terraplenes, paseos laterales, rellenos y en todo otro lugar de la obra indicado en los planos o por el Supervisor, asimismo todos los productos de la excavación que no sean utilizados, serán dispuestos en forma conveniente en lugares aprobados por el mismo.

Cuando la capa vegetal esté formada por tierra negra u otro tipo de material apto para la siembra de grama y otras especies de árboles, el material excavado será acopiado dentro del proyecto para su uso posterior en esos fines.

Se conducirán los trabajos de excavación de forma de obtener una sección transversal terminada de acuerdo con las indicaciones de los planos o del Supervisor. No se deberá, salvo orden expresa del Supervisor, efectuar excavaciones por debajo de la cota de la subrasante proyectada, ni por debajo de las cotas de fondo de desagüe indicadas en los planos. El Supervisor podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados, estando el Contratista obligado a efectuar este trabajo por su exclusiva cuenta.

Será responsabilidad del Contratista el conservar y proteger durante la obra todas las especies vegetales o árboles que se indiquen en el proyecto o que disponga el Supervisor.

Durante la ejecución se protegerá la obra de los efectos de la erosión, socavaciones, derrumbes, etc. por medio de cunetas o zanjales provisionales. Los productos de los deslizamientos y derrumbes, deberán removerse y acondicionarse convenientemente en la forma indicada por el Supervisor.

El Contratista notificará al Supervisor con la anticipación suficiente, el comienzo de todo trabajo de excavación, con el objeto de que realice los controles previos necesarios, de manera que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado.

El contratista deberá disponer en obra de los equipos necesarios para ejecutar los trabajos conforme a

las exigencias de calidad especificadas en tipo y cantidad suficiente para cumplir con el plan de trabajo.

#### Base para el Pago.

Las partidas de excavación será pagada como M3N, calculados dichos volúmenes con la sección neta y el área correspondiente excavada. Se exigirá el levantamiento topográfico con sus respectivas secciones transversales antes y después de las excavaciones y su cálculo utilizando el software C3D o similares o cualquier otro medio de cálculo volumétrico empleado en la práctica constructiva que sea aceptable a la Supervisión. El precio unitario a pagar dependerá del tipo de material y estará definido por el análisis de precios o el valor fijado como precio unitario por el Contratista en su oferta económica.

#### 4.1.7. Rellenos

##### Alcance

Se describen las siguientes tareas:

6.10	Rellenos:	
6.11	Para conforma explanación	M3C
6.12	Bajo aceras	M3C
6.13	En plateas y pisos	M3C

Bajo esta sección 6.10 Rellenos:, quedan incluidas las especificaciones de los diferentes tipos de rellenos indicadas en el alcance que son las siguientes

6.11 Para conforma explanación

6.12 Bajo aceras

6.13 En plateas y pisos

##### Campo de aplicación

El trabajo consistirá en la construcción de los rellenos de acuerdo a los planos de construcción o como indique el Supervisor, incluyendo la preparación de las áreas sobre las que tienen que ser construidos; en la colocación y compactación del material aprobado dentro de las áreas de la obra donde se hubiesen retirado materiales inadecuados; y de los hoyos, fosos y otras depresiones dentro del área de la obra. Igualmente, en la construcción de rellenos para establecer los niveles de fundación de plateas, niveles de pisos rellenos en obras viales. En la construcción de rellenos solamente se emplearán materiales



aprobados. Los rellenos no deberán contener escombros, material orgánico, raíces, turba ni otros materiales nocivos.

Cuando los rellenos tengan que ser colocados y compactados en laderas, o cuando un nuevorelleno tenga que ser compactado sobre otros ya existentes, o bien cuando el relleno sea construido por partes según su ancho, los taludes existentes mayores de 2:1, medidos en ángulo recto en relación con el terreno, serán escalonados transversalmente y por toda la longitud de las áreas donde se requiera, conforme el trabajo se vaya elevando por capas según las líneas, rasantes y Secciones transversales requeridas por los planos y ordenadas por el Supervisor.

El requerimiento de rellenar por capa es también para todo tipo de superficie donde se coloque un relleno que sobrepase los 25 cm de espesor. Las capas no serán de espesores mayores de 25 cm. Cuando el supervisor libere una capa, entonces el Contratista podrá colocar la siguiente capa.

### **Compactación de rellenos**

En todos los casos, el material destinado a la construcción de rellenos deberá colocarse en capas horizontales sucesivas, a todo el ancho de la sección transversal y en longitudes tales que permitan su humedecimiento o secado y su compactación de acuerdo a lo previsto en estas especificaciones. Todas las capas deberán compactarse convenientemente no permitiéndose la colocación de la capa subsiguiente mientras la inferior no sea aprobada. En los casos de que sea necesario mantener el tráfico sobre la propia plataforma se permitirá la colocación y compactación del material en la mitad de la sección transversal, alternando la ejecución de las capas.

El Contratista deberá compactar el material colocado en todos los rellenos y el material escarificado hasta la profundidad designada en Secciones de corte, de acuerdo a las siguientes densidades:

- a) Para subrasante en cortes: los 20 cms superiores al cien por ciento de la densidad máxima dada por el ensayo AASHTO DESIGNACION T-180.
- b) Subrasante en rellenos: Los 60 cm superiores al cien por ciento de la densidad máxima dada por el ensayo AASHTO DESIGNACION T-180. Por debajo de los 60cm superiores estos terraplenes deberán compactarse al 95% de la densidad máxima dada por el ensayo AASHTO DESIGNACION T-180.

El contenido de la humedad será determinado por el Supervisor, para que se ajuste a tales densidades. Durante el progreso de trabajo, el Supervisor realizará ensayos de densidad de material compactado

de acuerdo con AASHTO T-191, T-205 u otros ensayos aprobados.

- a) Los ensayos deberán ser realizados cada cincuenta metros alternando su posición en la plataforma según el orden: lado derecho, centro, lado izquierdo, centro, lado derecho y así sucesivamente.
- b) El Supervisor podrá aumentar o disminuir el número de ensayos según lo considere necesario para obtener un control apropiado.
- c) Los materiales clasificados como roca deberán ser colocados, esparcidos y nivelados en todo el ancho del relleno, con una cantidad suficiente de tierra u otro material fino colocado de tal manera que llene los intersticios para producir un terraplén bien compactado.
- d) Los requerimientos de densidad no se aplicarán a porciones de rellenos construidos con materiales que no puedan ser ensayados de acuerdo a métodos apropiados.

Cuando para la conformación de terraplenes se disponga de suelos de distintas calidades, los 0,30 m. Superiores de los mismos, deberán formarse con los mejores materiales seleccionados en base a las indicaciones de los planos y Especificaciones Técnicas Particulares o a lo ordenado por el Supervisor;

Se admitirá en los terraplenes el empleo de rocas de tamaño no mayor de 0,60 metros en la mayor dimensión, siempre que ésta no exceda los 2/3 del espesor de las capas. El espesor de la capa de ese pedraplén no deberá exceder los 90 cm.

No se permitirá el empleo de rocas en partículas mayores de 0,075 m en su mayor dimensión en los 0,30 m. Superiores del terraplén.

Los últimos 0,60 metros del terraplén por debajo de los 0,30 metros superiores se construirán con material de tamaño máximo 15 centímetros, que tendrá una granulometría continua de modo que se pueda controlar su densidad con métodos convencionales.

Se seleccionará, asimismo, el material para el recubrimiento de taludes reservándose a tal efecto, los mejores suelos para ese fin.

La superficie de asiento de los terraplenes de altura no mayor de 2 metros, deberá someterse a compactación especial. A tal fin, de la capa de suelo de la base de asiento comprendida en los 0,20 m de profundidad, se determinará la densidad (A) del suelo natural y la densidad máxima (B) obtenida en el

ensayo de compactación según AASHTO T-191. Con estos datos se calculará el porcentaje de compactación natural de esa capa de suelo con respecto a la exigencia de la CAPÍTULO 7 Compactación Especial  $(A/B) * 100$ .

Los 0,30 m, superiores de la base de asiento, deberán ser compactados hasta obtener una densidad (C) superior a la densidad natural determinada. Esa densidad (C), estimada en porcentaje, será igual o mayor que el porcentaje de compactación natural de esa capa de suelo con respecto a la exigencia del CAPÍTULO 7 TITULO II más un cinco por ciento  $(A/B) * 100 + 5$  (%). Salvo que este valor resulte inferior al obtenido mediante un máximo de siete pasadas por punto, con un equipo y humedad de compactación adecuados al tipo de suelo; el que será aprobado por el Supervisor en tal caso se exigirá la densidad así determinada (C) como valor mínimo.

Cuando deba construirse terraplén, cualquiera sea su altura, sobre una ladera o talud de inclinación mayor de 1:3 (vertical: horizontal) las superficies originales deberán ser aradas profundamente o cortadas en forma escalonada para proporcionar superficies de asiento horizontales. Esos escalones deberán efectuarse hasta llegar a un estrato firme. El Contratista deberá adoptar un procedimiento constructivo que asegure la estabilidad del terraplén y será responsable de los deslizamientos que puedan producirse atribuibles a esa causa.

El control de compactación del terraplén, se realizará por capas de 0,20 m de espesor, independientemente del espesor constructivo adoptado. En los 0,30 m, superiores del terraplén, se controlará su densidad por capas de 0,15 m. Cada una, así como en los paseos laterales.

La humedad de compactación a adoptar para los suelos A1, A2 y A3 (de la clasificación según HRB) formará parte de la metodología de trabajo desarrollada por el Contratista, mientras que para los suelos tipos A4, A5, A6 y A7 (según HRB) la humedad de compactación deberá ser igual que la humedad óptima correspondiente.

Si parte o toda una sección de terraplén se halla formada por rocas, estas se distribuirán uniformemente en capas que no excedan de 0,60 m. de espesor; colocando los agregados de mayor tamaño en la parte interior. Con el objeto de asegurar una fuerte trabazón entre las rocas y obtener una mayor densidad y estabilidad en el terraplén terminado, se formará sobre cada capa de rocas, una superficie lisa de suelo y rocas pequeñas, sobre la cual se harán actuar rodillos vibratorios.

Cuando los terraplenes deben construirse a través de bañados o zonas cubiertas de agua, el material se colocará con la técnica del terraplén de avance o en la forma que proponga el Contratista y acepte el Supervisor, de modo de conseguir una plataforma de trabajo adecuada para la construcción de las capas superiores; dentro

de esta metodología se incluye la técnica de dragado.

El Supervisor y el Contratista determinarán de común acuerdo la menor cota donde sea posible la aplicación de la técnica convencional de construcción de terraplenes. Asimismo, el relevamiento plan altimétrico del terreno natural en las condiciones en que se encuentra será acordado entre ambos.

A los efectos de lograr que entre la construcción del terraplén y de la estructura se disponga del mayor tiempo posible para dar lugar a probables movimientos del terraplén, éste deberá ser construido lo antes posible.

Una vez terminada la construcción de terraplenes, taludes, cunetas y préstamos, deberá conformarse y perfilarse de acuerdo con las Secciones transversales indicadas en los planos.

**La recepción.** El terraplén deberá satisfacer las exigencias establecidas en el Artículo 158.

En aquellos casos en que las técnicas de control "in situ" de densidad no sean de aplicación por las características del material, éste será construido en capas de espesores máximos de 0,60 m. El Contratista adoptará e informará a el Supervisor el número de pasadas necesarias para lograr la máxima densificación del terraplén, estas serán como mínimo quince por punto salvo indicación en contrario del Supervisor, superpuestas 0,20 m. entre sí y en todo el ancho a compactar, de un equipo vibrante de una fuerza dinámica mínima de 15 toneladas de impacto por vibración y una frecuencia mínima de 1000 vibraciones por minuto.

El número mínimo de pasadas podrá modificarse si así lo dispone el Supervisor. Dichas pasadas serán controladas por el mismo, quien dará por terminado los trabajos a los efectos de su certificación, cuando se haya completado el número de pasadas establecido.

El control plan altimétrico a nivel **de** subrasante, se efectuará con el levantamiento de un perfil transversal cada 20 m. como máximo cuyas cotas deberán cumplir la siguiente exigencia:

- a) No se admitirán diferencias con respecto a las cotas de proyecto mayores a tres (3) centímetros en defecto y un (1) centímetro en exceso. Toda diferencia de cota que sobrepase esta tolerancia deberá ser corregida.
- b) No se admiten tolerancia en defecto, en los anchos teóricos de las respectivas capas.

Todos los ensayos y mediciones necesarios para la recepción de los trabajos especificados estarán a cargo del Supervisor. Los mismos se efectuarán en el laboratorio de la misma. El Contratista deberá proveer

todos los medios y el personal auxiliar necesario para efectuar estas tareas.

### Base para el pago

El material a ser colocado en los rellenos, no forma parte del precio de la partida, pues el mismo se considera en el suministro y acarreo. La partida será cotizada y pagada en M3C, el contratista someterá en su propuesta el análisis de precios correspondientes

#### 4.1.8. Terminación de superficies M2

##### Alcance

Se incluyen las siguientes actividades:

6.14	Terminación de superficies	M2
6.15	Escarificación	M2
6.16	Escarificación entre capas de relleno	M2
6.17	Terminación de Sub-rasante	M2

Bajo esta sección 6.14 Terminación de superficies:, quedan incluidas las especificaciones de los diferentes tipos de terminaciones de superficies indicadas en el alcance que son las siguientes

- 6.15 Escarificación
- 6.16 Escarificación entre capas de relleno
- 6.17 Terminación de Sub-rasante

##### Campo de aplicación

**Terminación de superficie.** Este trabajo consistirá en el perfilado, acabado de la plataforma, plateas, terraplenes a la altura de la cota especificada para la capa correspondiente, ya sea, cota de fundación, niveles de pisos, subrasante, subbase, base, de acuerdo a como se consigna con el alineamiento, pendientes y Secciones transversales indicados en los planos o por el Supervisor.

El proceso de dicha actividad consiste en la nivelación, perfilado; el humedecimiento y compactación de la superficie correspondiente.

#### 4.1.9. Escarificación de superficie y capas de relleno.

En los casos en que debido al proceso constructivo o que por cualquier circunstancia sea necesario

colocar material adicional sobre una superficie previamente compactada, se deberá proceder a la escarificación de la superficie en una profundidad mínima de diez (10) centímetros antes de colocar dicho material adicional.

En los casos de rellenos de varias capas, deberá escarificarse la capa previamente compactada, antes de colocar la siguiente capa.

#### Base para el pago

Esta partida será pagada por m2 de superficie terminada o escarificada. El Contratista suministrará el análisis de precios en su oferta.

#### 4.1.10. Acarreo de materiales

##### Alcance

La tarea de acarreo incluye las siguientes actividades que se describen a continuación:

6.2	<b>Acarreos</b>	
6.21	Acarreo adicional	M3E/km
6.22	Bote material inservible (5 km)	M3E/km
6.22	Material de préstamo (8 km)	M3E/km
6.23	Material de Base (8 km.)	M3E/km
6.24	Material de Sub Base (8 km.)	M3E/km
6.25	Bote	M3E

Bajo esta sección 6.20 Acarreos de materiales:, quedan incluidas las especificaciones de los diferentes tipos de acarreo de materiales indicadas en el alcance que son las siguientes

- 6.21 Acarreo adicional
- 6.22 Bote material inservible (5 km)
- 6.22 Material de préstamo (8 km)
- 6.23 Material de Base (8 km.)
- 6.24 Material de Sub Base (8 km.)
- 6.25 Bote M3E

##### Campo de aplicación

El trabajo consistirá en el acarreo autorizado a una distancia que exceda el límite de la distancia de acarreo libre establecida.

Las distancias de acarreo libre establecidas por el MOPC son las siguientes:

- a) Para materiales provenientes de excavaciones realizadas en la obra, de acuerdo con los planos o aprobadas por el Supervisor y que vayan a ser utilizadas en rellenos o botados por ser inadecuados o inservibles: 60 metros lineales medidos a partir de su posición original en banco.
- b) Para materiales provenientes de fuentes de préstamos Caso 1 o 2, el primer kilómetro medido a partir de su posición original en la fuente o mina de préstamo en dirección a la obra y por el camino de acarreo aprobado por el Supervisor.

La distancia de acarreo adicional para el material obtenido y colocado dentro de los límites de la obra, será la existente entre los centros de gravedad del material en su posición original en la excavación y en su posición final en el terraplén o en el área de despojo o de bote, menos la correspondiente distancia de acarreo libre aplicable.

En el caso de material proveniente de fuentes o minas de préstamos, la distancia de acarreo adicional será también la existente entre los centros de gravedad del material en su posición original en la mina y la final en el terraplén, Sub-base, base, etc., menos la correspondiente a distancia de acarreo libre aplicable.

La distancia de acarreo adicional será medida a lo largo de la línea central de la carretera. No se acreditarán los movimientos laterales o transversales hacia o desde la línea central, excepto el de los materiales transportados hacia o desde las áreas designadas fuera de los límites de la carretera, tales como áreas de préstamos, de despojos o botes, etc. Estas distancias serán medidas a lo largo de la ruta factible más corta a criterio del Supervisor.

En algunas partidas de bote, el Contratista podrá cotizar un precio por ME, para el sitio de bote establecido en su oferta, debiendo especificar el lugar, de modo que queda fijada la distancia con el precio cotizado.

#### **Base para el Pago.**

Se pagará el acarreo adicional por metro cúbicos sueltos a la conforme a la tarifa de transporte sometida por el Contratista en su oferta, basada en acarreo por distancia de transporte o por precio fijo de transporte a una distancia definida.

## 4.2. SECCIÓN VII: VIALIDAD Y ESTACIONAMIENTOS. PAVIMENTOS

### 4.2.1. Sub base y base

#### Alcance

En esta tarea se describen las siguientes actividades:

7.00	SUB-BASE Y BASE.	
7.01	Sub-base granular clasificada	M3c
7.02	Base granular triturada	M3c

Bajo esta sección 7.00 Sub-base y base., quedan incluidas las especificaciones de los materiales a ser empleados en:

#### Campo de aplicación

##### 7.00.1.1-Caracterización de los materiales

Para los ensayos de laboratorio se tomarán los parámetros especificado en el R-014, la norma ASTM y la norma ASSTHO, los cuáles son los requisitos que debe cumplir los materiales utilizado como base y Sub-base.

- Contenido de humedad
- Análisis granulométrico (ASTM D-422 –63)
- Límite líquido (LL: AASTHO T-78)
- Límite plástico (LP: AASHTO T-90)
- Capacidad de soporte California (C.B.R.).

Los módulos de resiliencias asociados a ser utilizados, son los siguientes:

Tabla 5: Módulos de resiliencia de materiales

CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES	DATOS
B. MODULO DE RESILIENCIA DE LA BASE GRANULAR (ksi)	26
C. MODULO DE RESILIENCIA DE LA SUB-BASE (ksi)	12

#### -Normas de materiales



MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

Los materiales a ser utilizados durante la construcción, deben cumplir con los siguientes criterios a ser determinado en el laboratorio de suelos y materiales.

Tabla 6: Normas de laboratorio de materiales

Ensayos	Sub-base	Base
<b>CBR</b>	> 30%	> 80%
<b>Desgaste</b>	< 50%	<45%
<b>Limites Liquido</b>	< 27%	< 25%
<b>Índice Plasticidad</b>	< 6%	< 4%

Fuente: AASHTO Guide for design of pavement structures 1993

La granulometría debe cumplir con los siguientes parámetros tanto la base y la Sub-base

Tabla 7: Granulometría

Tamiz	% pasante	
	Sub-Base	Base
<b>2 ½"</b>	100	-
<b>1½"</b>	-	100
<b>1"</b>	65-100	70-95
<b>¾"</b>	-	65-90
<b>3/8"</b>	40-75	50-75
<b>#4</b>	-	35-60
<b>#10</b>	20-50	25-45
<b>#40</b>	-	12-28
<b>#200</b>	5-18	5-15

Fuente: AASHTO Guide for design of pavement structures 1993

### -Subrasante

La capa de terreno que debe ser sustituida por material de relleno o mejorada, por debajo de la cota de la subrasante, con la finalidad de que la subrasante tenga un CBR igual o  $>30\%$ , es de 50 cm, salvo que las recomendaciones geotécnicos o la supervisión emitan otra recomendación

### Espesores de subbase y base en calles y estacionamientos Nuevo Barrio Azul

Los espesores son los siguientes:

Tabla 8: Espesores de subbase y base

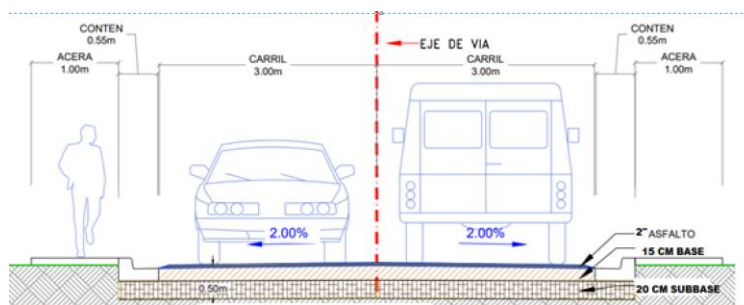
Capa	Espesores en Cm	
	Calles	Estacionamientos
Base granular triturada:	15.00	15.00
Subbase granular	20.00	15.00

La subrasante debe cumplir con un CBR igual o  $>30\%$

Proceso constructivo.

Corresponde al proceso constructivo de colocación y compactación de rellenos indicado en la sección

Ilustración 16: Estructura del pavimento



Fuente IDOM-VNG

### Proceso constructivo

#### Sub-base.

- Se compactará mecánicamente al 95% mínimo de la densidad máxima establecida por el método Proctor.
- Se excavará en áreas blandas o áreas duras, cuyo material no sea homogéneo, y se repondrán con material apropiado para que haya una compactación uniforme.
- Se humedecerá la Sub-base antes del vaciado del concreto.

#### Base –

- Se compactará por medios mecánicos 15 cm de material en una capa al 95% mínimo de la densidad máxima establecida por el método Proctor standard.

<b>7.1</b>	<b>PAVIMENTO - HORMIGON HIDRAULICO</b>	
7.11	Riego de imprimación	M2
7.12	Riego de adherencia	M2
7.13	Suministro, transporte y colocación de hormigón asfáltico caliente	M3c
<b>7.2</b>	<b>PAVIMENTO - HORMIGON HIDRAULICO</b>	
7.2.1	Losa de Hormigón hidráulico	M2

#### 4.2.2. Riego de imprimación

##### Campo de aplicación

Se define como riego de imprimación a la aplicación de una emulsión asfáltica sobre una capa granular, previo a la colocación sobre esta, de un riego de adherencia o una capa o tratamiento asfáltico. Esto se realiza con el objetivo de penetrar la superficie, cerrar vacíos y mejorar el anclaje y la adherencia entre la capa granular existente y la capa asfáltica a colocar encima.

**Agregado de cobertura.** Se define como agregado de cobertura a aquel agregado o fracción que se aplica sobre el riego de imprimación, en una capa de pequeño espesor, de manera de protegerlo en caso de que vaya a estar expuesto al tránsito inmediatamente después de su aplicación.

- Granulometría

Tamices	Porcentaje en peso que pasa (%)
4.75 mm (N°4)	100
2.36 mm (N°8)	60 – 70
600 µm (N° 30)	5 – 12

- Equivalente de arena  $\geq 50$  % según Norma ASTM D 2419.

- Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz.

Fracción que pasa el tamiz	Índice de Plasticidad s/ Norma ASTM D4318
N° 40 (425 µm)	No Plástico
N° 200 (75 µm)	≤ 4%

**Emulsión asfáltica** La emulsión asfáltica catiónica a emplear deberá ser del tipo CI y se deberá encuadrar dentro de la Norma AASHTO M -140 y M -208. El MOPC aprobará la emulsión antes de ser utilizada en el proyecto, conforme a sus estándares y a disponibilidad en el mercado.

#### Dotación del riego de imprimación.

La dotación del riego de imprimación no puede ser en ningún caso, inferior a cuatrocientos gramos por metro cuadrado (400 gr/m<sup>2</sup>) cuando se determine el ligante asfáltico residual por evaporación, ni inferior a 0.60 litros/m<sup>2</sup> cuando se haga efectivo el riego. No obstante, lo anterior, el Supervisor puede modificar la dotación del riego de imprimación en función de los resultados y observaciones realizadas en la ejecución del Tramo de Prueba. El agua debe ser de una calidad tal que no altere el proceso normal de aplicación e imprimación del riego.

La dotación del agregado de cobertura, en caso de emplearse el mismo, debe ser la mínima necesaria para absorber el exceso de emulsión asfáltica que pueda quedar en la superficie de la base granular para garantizar la protección del riego de imprimación bajo la acción eventual del tránsito. La dotación del agregado de cobertura no puede ser en ningún caso inferior a cuatro (4 l/m<sup>2</sup>) ni 6.4 kg/m<sup>2</sup> o superior a seis (6 l/m<sup>2</sup>) o 9.6 kg/m<sup>2</sup>. No obstante, lo anterior, el Supervisor puede modificar la dotación del agregado de cobertura en función de los resultados y observaciones realizadas en la ejecución del Tramo de Prueba.

Dotación de Obra, es necesario verificar y ajustar la misma en el Tramo de Prueba correspondiente. La Dotación de Obra deberá emplearse durante todo el proceso constructivo de la obra, siempre que se mantengan las características de los materiales que la componen. Toda vez que cambie alguno de los materiales o se excedan sus tolerancias de calidad, su composición deberá ser reformulada y re aprobada nuevamente siguiendo los lineamientos del presente Reglamento. Los informes de presentación de la Dotación de Obra deben incluir como mínimo los siguientes requerimientos:

Parámetro	Información que deberá ser consignada
Agregados de cobertura	Identificación, características, granulometrías, proporción de cada fracción del agregado y dotación (en kg/m <sup>2</sup> ) Ensayos realizados sobre el agregado de cobertura

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

Emulsión asfáltica	Identificación, características, hoja técnica del producto, hoja de seguridad y dotación (en l/m <sup>2</sup> ) de residuo asfáltico sobre capa regada.
Humedad de la capa granular	Se deberá especificar información sobre la humedad que deberá tener la base granular al momento de la aplicación de la emulsión asfáltica.
Temperaturas	Se deberá indicar el rango de temperatura de almacenamiento y de aplicación de la emulsión, la cual es suministrada por el proveedor de la emulsión asfáltica

Dotación de Obra. El equipo para la distribución de la emulsión asfáltica deberá ir montado sobre neumáticos. El mismo deberá ser capaz de mantener la emulsión dentro del rango de temperatura prescrita, así como también aplicar la dotación de emulsión asfáltica definida en la correspondiente Dotación de Obra. La bomba deberá generar una presión suficiente en la barra de distribución, de manera que los picos rieguen de forma pareja.

La distribución del agregado de cobertura deberá tener un sistema que regule la dotación en función de la velocidad de avance, de manera de obtener una cobertura uniforme sobre la superficie, cumpliendo con la dotación definida en la correspondiente Dotación de Obra. Para la extensión del agregado de cobertura se deben utilizar distribuidoras mecánicas, incorporadas a un camión o autopropulsadas.

Los compactadores serán neumáticos, y tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras. Los compactadores deben poder invertir la marcha mediante una acción suave; también deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimientos del agregado de cobertura.

Previo aplicación del riego de imprimación, la superficie a regar se deberá encontrar aprobada por el Supervisor, de acuerdo al cumplimiento de las exigencias establecidas en el presente Reglamento y en el Pliego de Especificaciones

Técnicas Particulares. La superficie de apoyo deberá ser regular y no deberá exhibir deterioros. Asimismo, deberá estar libre de manchas o huellas de suelos cohesivos, los que deben eliminarse totalmente de la superficie. Inmediatamente antes de proceder a la aplicación de la emulsión, la superficie a regar se deberá limpiar de materiales sueltos o perjudiciales. Para ello se deben utilizar barredoras mecánicas o máquinas de aire a presión, u otro método aprobado por el Supervisor.

**Aplicación.** Cuando la superficie a regar se encuentre en las condiciones se deberá aplicar el riego de imprimación, con la dotación y la temperatura definida en la Dotación de Obra. La distribución del riego

de imprimación se deberá efectuar de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo.

Tras la extensión del agregado de cobertura se deberá proceder a la compactación del mismo con compactadores neumáticos.

**Tramo de prueba.** Antes de iniciarse la aplicación del riego de imprimación, se deberá ejecutar el Tramo de Prueba. El mismo tiene por objetivo efectuar los ajustes y/o correcciones en la Dotación de Obra, la temperatura de la emulsión al momento de la aplicación, el proceso de distribución del riego de imprimación y, de corresponder, la distribución y compactación de los áridos de cobertura; todos ellos necesarios para alcanzar la conformidad total de las exigencias del MOPC.

#### 4.2.3. Riegos de adherencia

##### Campo de aplicación

Se define como riego de adherencia a la aplicación de una emulsión asfáltica sobre una capa asfáltica o una capa granular imprimada, previo a la colocación sobre ésta de una capa asfáltica o tratamiento asfáltico. Esto se realiza con el objetivo de mejorar la adherencia entre las capas ligadas.

El tipo de emulsión asfáltica catiónica a emplear en el riego de adherencia deberá corresponderse con el tipo de ligante asfáltico empleado en las mezclas asfálticas de las capas a ligar. En aquellos casos en los que alguna de las capas a ligar contenga ligante asfáltico modificado, la emulsión asfáltica a emplear en el riego de adherencia deberá ser del tipo modificada.

- a) La emulsión asfáltica convencional a emplear será de Rotura Rápida, del tipo CRR-0/CRR-1 y se deberá encuadrar dentro de la Norma AASHTO M-140 y M-208
- b) La emulsión asfáltica modificada a emplear será de Rotura Rápida, del tipo CRR-0m/CRR-1m y se deberá encuadrar dentro de la AASHTO M -316.
- c) La Supervisión puede establecer el uso de una emulsión asfáltica que no se encuadre dentro del presente Artículo, dependiendo de las condiciones de proyecto.

**Dotación del riego de adherencia.** La determinación de la dotación del riego de adherencia deberá ser ajustada en el Tramo de Prueba, dependiendo de la condición de la superficie a regar. Lo mismo surge de la verificación del cumplimiento de los requisitos establecidos en la Tabla siguiente para el ensayo de adherencia entre capas, sobre los testigos extraídos del Tramo de Prueba.

La dotación del riego de adherencia deberá estar comprendida dentro de los límites establecidos en la

Tablasiguiente:

Dotación del riego de adherencia

Parámetro	Exigencia
Rango de dotación del riego de adherencia (kg/m <sup>2</sup> de asfalto residual)	0.25 – 0.40
Rango de dotación del riego de adherencia(litros/m <sup>2</sup> de emulsión asfáltica regada)	0.38 – 0.60

No obstante, lo anterior, el Supervisor puede modificar la dotación del riego de adherencia en función de los resultados y observaciones realizadas en la ejecución del Tramo de Prueba.

**Preparación de la superficie de apoyo.** Si la superficie a regar fuera un pavimento asfáltico en servicio, se deben eliminar, mediante fresado, los excesos de ligante asfáltico que hubiera y se deben reparar los deterioros que pudieran impedir una correcta adherencia del riego de adherencia. Los paseos laterales y/o trochas aledañas se deben mantener durante los trabajos en condiciones tales que eviten la contaminación de la superficie, luego de que esta ha sido cubierta por el riego de adherencia.

. Cuando la superficie a regar se encuentre en las condiciones fijadas, se deberá aplicar el riego de adherencia, con la dotación y la temperatura definida en la Dotación de Obra. La distribución del riego de adherencia se deberá efectuar de manera uniforme, evitando duplicarla en las juntas transversales de trabajo. Donde fuera preciso regar por franjas, se deberá procurar una ligera superposición del riego en la unión de las mismas. Se deberá garantizar la aplicación del riego de adherencia de manera uniforme, sin la formación de estrías ni acumulaciones en superficie, garantizando la dotación especificada.

**Tramo de prueba.** Antes de iniciarse la aplicación del riego de adherencia, se deberá ejecutar el Tramo de Prueba. El mismo tiene por objetivo efectuar los ajustes y/o correcciones en la Dotación de, la temperatura de la emulsión al momento de la aplicación, el proceso de distribución del riego de adherencia; todos ellos necesarios para alcanzar la conformidad total de las exigencias del MOPC.

7.1	PAVIMENTO - HORMIGON HIDRAULICO	
7.13	Suministro, transporte y colocación de hormigón asfáltico caliente	M3c

#### 4.2.4. Campo de aplicación Hormigones asfálticos en caliente

**Mezclas tipo HAC.** Estas mezclas son elaboradas en plantas asfálticas y colocadas en obra a una temperatura muy superior al ambiente. Las diferentes tipologías de mezclas asfálticas se diferencian entre sí en el uso granulométrico, tamaño máximo nominal del agregado pétreo, tipo de ligante asfáltico empleado y ubicación de la capa en la estructura.

##### Requisitos generales

a mezcla deberá cumplir con los requisitos siguientes, estos son establecidos por el Instituto del asfalto de los Estados Unidos

REQUISITO DE LA MEZCLA	
<b>Estabilidad</b>	1.800 lb
<b>Vacíos en %</b>	3 a 5
<b>Vacíos llenados de asfalto %</b>	65 a 78
<b>Fluidez en unidades de 0.01"</b>	8 a 16
<b>Temperatura fabricación</b>	140° a 150° c
<b>Temperatura colocación</b>	> 135° c.

• Tabla 9: Módulos de resiliencia de materiales

CARACTERÍSTICAS DE MATERIALES	DATOS
A. MODULO DE RESILIENCIA DE LA CARPETA ASFALTICA (ksi)	380

#### Espesores de capa de rodadura en hormigón asfáltico caliente, en calles y estacionamientos Nuevo Barrio Azul

Los espesores son los siguientes:

Capa	Espesores en c	
	Calles	Estacionamientos
Capa de rodadura en HAC:	5.00	5.00



## Especificaciones de materiales

### Agregados gruesos

Se define como agregado grueso, la parte del agregado total retenida en el tamiz N° 4 (4,75 mm).

Requisitos del agregado grueso. Los requisitos a cumplir por los agregados gruesos dependen de la ubicación de la capa asfáltica. Los mismos son los siguientes:

Ensayo	Norma	Exigencia
Elongación	AASHTO C-142	Determinación obligatoria
Índice de Lajas	AASHTO C-142	Capa de Rodamiento $\leq 25 \%$ Capa de Base $\leq 45 \%$
Coefficiente de desgaste "Los Ángeles"	ASTM C 131 y C 535	Capa de Rodamiento $\leq 25 \%$ Capa de Base $\leq 45 \%$
Coefficiente de pulimento acelerado	AASHTO T-278	Capa de Rodamiento $\geq 40$
Finos adheridos al agregado	ASTM D-5711	Capa de Rodamiento $\leq 1.2 \%$ Capa de Base $\leq 1.5 \%$
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz N°40 (425 $\mu\text{m}$ )	ASTM D 4318	No Plástico
Micro Deval	ASTM D 6928	Capa de Rodamiento $\leq 20\%$
Examen petrográfico del agregado	ASTM C-295	Determinación obligatoria
Determinación de la adherencia entre agregado y ligante	AASHTO T-182	$\geq 95 \%$ (si resulta menor incorporar mejorador de adherencia)
Granulometría	ASTM C 136 y C117	Según Artículo 408
Determinación de la densidad relativa y de la densidad aparente.	ASTM C127 y C128	Determinación obligatoria
Absorción	ASTM C127 y C128	$\leq 1,2 \%$
Caras de fractura	ASTM D 5821	Porcentaje en peso de partículas, respecto del total del agregado grueso, con tres o más caras de fractura Capa de Rodamiento 100 % Capa de Base 100%

### Agregados tipo basálticos

Requisitos de los agregados Tipo Basálticos. Verificaciones adicionales

Ensayo	Norma	Exigencia
Coefficiente de desgaste "Los Ángeles"	ASTM C 131 y C 535	Capa de Rodamiento $\leq 20$ % Capa de Base $\leq 45$ %
Ensayo de ebullición para los basaltos "Sonnenbrand"	UNE-EN 1367-3	Determinación obligatoria.

### Agregados finos

Se define como agregado fino, la parte del agregado total pasante en el tamiz N° 4 (4,75 mm).

Requisitos del agregado fino. Los requisitos a cumplir por los agregados finos dependen de la ubicación de la capa asfáltica. Los mismos son los siguientes:

Ensayo	Norma	Exigencia
Coefficiente de desgaste "Los Ángeles"	ASTM C 131 y C 535	La fracción gruesa de la cual proviene el agregado fino, deberá cumplir las exigencias del agregado grueso para el Coeficiente de desgaste Los Ángeles.
Equivalente de Arena	ASTM D 2419	$\geq 50$ %
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz N°40 (425 $\mu$ m)	ASTM D 4318	No Plástico
Plasticidad de la fracción que pasa el tamiz N°200 (75 $\mu$ m)	ASTM D 4318	$\leq 4$ % (Solo si el pasante del tamiz N° 200 es mayor del 5%)
Granulometría	ASTM C 136 y C117	Debe ser tal que permita cumplir con la granulometría establecida para la Fórmula de Obra.
Determinación de la densidad relativa y de la densidad aparente	ASTM C127 y C128	Determinación obligatoria
Absorción	ASTM C127 y C128	$\leq 1,2$ %

### Relleno mineral (filler).

Se define como Relleno Mineral (Filler) a la fracción pasante por el tamiz N° 200 (0,075 mm). El Filler puede provenir de los agregados pétreos o bien puede ser Filler de Aporte; definiendo como Filler de Aporte a aquellos que no provienen de la recuperación de los finos constituyentes de los agregados pétreos (durante el proceso de elaboración de la mezcla asfáltica).

El Filler de Aporte empleado se deberá encuadrar dentro de la Norma ASTM D-546. La Supervisión puede exigir propiedades, requisitos y/o ensayos adicionales a materiales cuya naturaleza, procedencia o estado físico-químico así lo requieran. El Filler de Aporte deberá ser homogéneo, seco y libre de grumos provenientes de las partículas. Asimismo, deberá cumplir los requisitos establecidos en la Tabla siguiente Granulometría. La Densidad del Relleno Mineral deberá estar comprendida entre  $2,5 \text{ gr/cm}^3 < \text{Densidad} < 2,8 \text{ gr/cm}^3$

Tamices	Porcentaje en peso que pasa
425 $\mu\text{m}$ (N.º 40)	100%
150 $\mu\text{m}$ (N.º 100)	>90%
75 $\mu\text{m}$ (N.º 200)	>75%

#### Ligante asfáltico.

El contenido normal del ligante asfáltico debe estar entre 4.0%-7.5% del peso total de la mezcla. Puede ser de los siguientes tipos:

- Ligante asfáltico convencional: El ligante asfáltico a emplear deberá cumplir con las Normas ASTM D-3381, D946 y D-2170.
- Ligante asfáltico modificado El ligante asfáltico a emplear deberá cumplir con las Normas ASTM D-5976, D-5840, D-5841 y D-5892.

Otro tipo de ligante asfáltico La Supervisión puede establecer el uso de un ligante asfáltico que no se encuadre dentro de Ligante asfáltico convencional o Ligante asfáltico modificado, dependiendo de las condiciones de proyecto.

#### 7.13.1.7 Granulometría resultante de la mezcla asfáltica

La granulometría resultante de la mezcla o composición de las diferentes fracciones de agregados (incluido el Filler), dependiendo del tipo de esqueleto granular considerado, deberá estar comprendida dentro de los límites establecidos en los usos granulométricos definidos en la Tabla siguiente:

#### Granular

Tamices	Porcentaje en peso que pasa	
	Tamaño Máximo Nominal 12 mm (1/2")	Tamaño Máximo Nominal 19 mm (3/4")
25 mm (1")	---	100
19 mm (3/4")	100	83-100
12,5 mm (1/2")	80-95	---
9,5 mm (3/8")	72-87	60-75
4,75 mm (Nº 4)	47-65	42-60
2,36 mm (Nº 8)	30-50	29-47

**MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)**

600 µm (N° 30)	16-30	15-29
300 µm (N° 50)	12-23	11-21
75 µm (N°200)	5-8	4-8

### Transporte de hormigón asfáltico caliente (HAC)

El Contratista deberá disponer de la cantidad suficiente de vehículos de transporte del HAC desde la planta de producción hasta el sitio de obra, de modo que llegue al proceso de colocación en los volúmenes y temperatura requeridos, y que mantenga los criterios de seguridad durante el desplazamiento de dichos vehículos en la vía pública.

El siguiente cuadro resume lo requisitos que deben cumplir los equipos para el transporte de HAC.

Características	Requisitos
Capacidad de transporte	El número y capacidad de los camiones deberá ser acorde al volumen de producción de la planta asfáltica y a la distancia de transporte, de modo de no frenar el proceso de elaboración y colocación.
Caja de transporte	Se deberá aplicar algún agente que evite la adherencia de la mezcla asfáltica a la caja de transporte. Dicho producto deberá respetar lo establecido en el Artículo 427. Consideraciones generales. La forma y altura de los camiones deberá ser tal que, durante la descarga en la terminadora, el camión sólo toque a esta a través de los rodillos provistos a tal efecto.
Cubierta de protección	La caja de los equipos de transporte deberá cubrirse con algún elemento (lona o protector adecuado) que impida la circulación de aire sobre la mezcla asfáltica. Dicha cubierta deberá alcanzar un solape con la caja, tanto lateral como frontalmente, de no menos de cincuenta centímetros (50 cm). La compuerta trasera deberá aislarse térmicamente de manera fija. La cobertura se deberá mantener ajustada debidamente durante todo el transporte. Esto se deberá cumplir siempre, independientemente de la temperatura ambiente y/o cualquier otro factor, tanto climático como no climático. Cuando la temperatura ambiente sea inferior a diez grados Celsius (10 °C), como así también cuando la mezcla asfáltica sea destinada a realizar tareas de bacheo, se deben agregar cobertores laterales, los mismos pueden ser del mismo material que el cobertor superior. No se admiten cobertores que permitan la circulación de aire sobre la mezcla (ejemplo: lona tipo "media sombra").

### Procedimiento constructivo colocación de hormigón asfáltico caliente (HAC). Equipos

El Contratista deberá contar con el equipo adecuado para el proceso constructivo, que permita colocarlo con la temperatura, espesores, y controles de calidad establecidos para esos fines.

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

Los equipos deben cumplir con los requisitos mostrados en las tablas siguientes y seguirán el siguiente proceso constructivo indicado..

Características	Requisitos
Sensores de uniformidad de distribución	Debe contar con equipamiento que permite tomar referencias altimétricas y de línea, destinadas a proveer rugosidad en la superficie de la mezcla distribuida
Alimentación de la mezcla	De poder abastecer de mezcla asfáltica a la caja de distribución de forma constante y pareja
Caja de distribución o pavimentadora	La porción de la caja de distribución que excede el chasis de la pavimentadora deberá contar con un cierre frontal (contra escudo) en tanto que la parte inferior de tal dispositivo deberá contar con una cortina de goma que alcance la superficie de la calzada durante la operación de distribución.
Tornillos helicoidales	Los tornillos helicoidales deben tener una extensión tal que sus extremos se encuentren entre diez y veinte centímetros (10-20 cm) de los bordes de la caja de distribución, exceptuando el caso en que se empleen ensanches o ramas de acceso/egreso de reducida longitud, para terminadoras con plancha telescópica. (1)
Distribución transversal de la mezcla	Debe contar con sensores y/o algún sistema que permita mantener una altura uniforme de la mezcla asfáltica en todo el ancho de la caja de distribución, coincidente con la posición del eje de los tornillos helicoidales
Plancha	La posición altimétrica de la plancha deberá poder ser regulada en forma automática mediante sensores referidos a la capa base u otra referencia que permita distribuir la mezcla asfáltica con rugosidad a lo largo del perfil longitudinal. El calentamiento de la plancha deberá ser homogéneo, sin sobrecalentamientos localizados en la misma. La plancha principal y las extensiones telescópicas deben contar con un sistema de vibración. Además, deberá disponer de barras apisonadoras frontales (tamper)

Requisitos que deberá cumplir el equipo de compactación de mezclas asfálticas

Características	Requisitos
Número y tipo de equipo	El número y las características de los equipos de compactación deben ser acordes a la superficie, tipo de mezcla asfáltica, espesor de la capa que se deberá compactar y al nivel de producción (ritmo de trabajo).

Compactadores neumáticos	Los rodillos neumáticos deben contar con protecciones de lona u otro material de modo de generar recintos que limiten el enfriamiento de los neumáticos. Tales elementos deben extenderse en la parte frontal y lateral de cada conjunto de neumáticos y alcanzar la menor distancia posible respecto de la superficie de la mezcla que se compacta. Asimismo, los compactadores neumáticos deben tener ruedas lisas, en número, tamaño y configuración tales que permitan el solape de las huellas de las delanteras y traseras. Los compactadores deben poder invertir la marcha mediante una acción suave; también deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimientos en la mezcla asfáltica. El peso mínimo del equipo deberá ser de ocho toneladas (8 t).
Compactadores metálicos	Los compactadores de llantas metálicas deben tener un sistema tal que permita mantener siempre limpia y húmeda la superficie del cilindro, sin exceso de agua. Asimismo, no deben presentar surcos ni
	irregularidades en las superficies cilíndricas. Los compactadores pueden ser estáticos, vibratorios u oscilatorios. Los compactadores vibratorios y los oscilatorios deben tener dispositivos automáticos para eliminar la vibración/oscilación cuando se lo desee. Los compactadores deben poder invertir la marcha mediante una acción suave, en este proceso se deberá suspender el vibrado u oscilado. Los compactadores deben poder obtener una superficie homogénea, sin marcas o desprendimientos en la mezcla asfáltica. El peso mínimo del equipo deberá ser de ocho toneladas (8 t).

#### 4.2.5. Pavimento de hormigón hidráulico o losas de concreto

Comentado [A1]: nuevo

##### Normas y referencias

R-033-Diseño y construcción de estructuras de hormigón armado MOPC.

Manual de construcción de pisos de concreto de Costa Rica

American Concrete Institute: Concrete Craftsman Series- Slabs on Grade.

##### Proporcionamiento de la mezcla

La cantidad de cemento, agregados, agua y aditivos de una mezcla de concreto para pisos debe cumplir con tres objetivos:

1. El concreto endurecido debe de tener la dureza, resistencia a la abrasión y durabilidad que se solicite en las especificaciones.
2. El concreto debe tener la consistencia adecuada para su trabajabilidad, que normalmente está en un revenimiento entre 6 y 12 centímetros.
3. La mezcla debe ser económica, dosificada de tal forma que no se den desperdicios ni excesos de ningún componente.

La dureza o resistencia a la compresión depende de la relación agua – cemento. Para una determinada cantidad de cemento, arena y piedra, especificada en el diseño de mezcla, debe incluirse un volumen determinado de agua. Si se incrementa la cantidad de agua, sin aumentar la cantidad de cemento, se tiene como resultado una baja resistencia del concreto.

La resistencia a la abrasión depende de la dureza del concreto, el porcentaje de agregado fino y la dureza de la piedra. También depende del tipo de acabado que se le dé a la superficie del concreto fresco y al curado.

Deben evitarse mezclas con exceso de finos ya que producen un concreto con baja resistencia al desgaste y altas contracciones. Si el piso se va a utilizar para tránsito pesado, deben utilizarse agregados de muy buena calidad y concretos de alta resistencia.

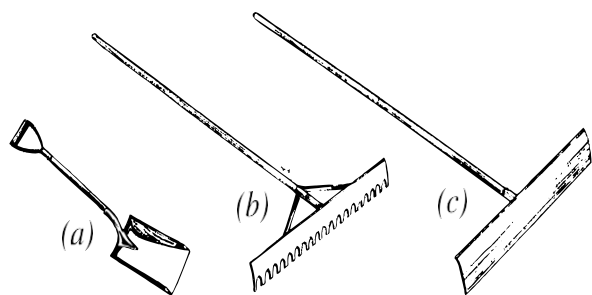
La durabilidad se entiende en el sentido que los pisos no se deterioren con el uso, no se produzca descamación y polvo en la superficie. Generalmente estos problemas no se relacionan con la resistencia del concreto y son causados por malos métodos de acabado y curado.

Las mezclas deben ser diseñadas tomando en cuenta la resistencia que requiere la losa que se va a construir, el tamaño máximo de los agregados, la calidad de los mismos y el revenimiento que se necesita en la obra. El concreto se puede producir en obra con una mezcladora, pero no es lo más recomendable. Para garantizarse la calidad del mismo debe solicitarse a una planta de concreto premezclado.

### Herramientas

Para distribuir el concreto se utilizan: palas que se recomiendan sean de forma cuadrada porque son mejores para mover el concreto, rastrillos para acomodar concretos muy rígidos y alisadoras o llanas.

Ilustración 17: Herramientas para colocar concreto



(a) Palas de forma cuadrada. (b) Rastrillos. (c) Alisadoras ó llanas. Fuente: Manual de pisos Costa Rica

Para consolidar el concreto se utilizan vibradores que pueden ser de dos clases: internos o externos. Los externos son los denominados reglas vibratorias que son operadas con motores eléctricos o de gasolina, que al mismo tiempo van dejando a nivel.

Los vibradores internos o de aguja, se insertan en el concreto fresco en forma vertical que es cuando alcanza su mayor efectividad. Sin embargo, es frecuente, debido al pequeño espesor de la losa, se tenga que insertar en posición casi horizontal. Debe permanecer dentro del concreto hasta que se note la superficie lisa y brillante y retirarlo lentamente.

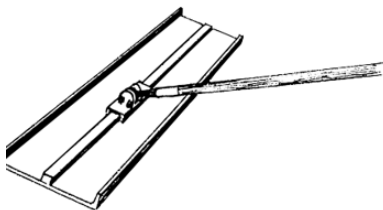
Una regla que se puede seguir es dejar que el vibrador baje por sí solo, manteniéndolo vertical, y luego retirarlo a la misma velocidad que entró. El operario puede ver el área de acción del vibrador, y para garantizar una eficiente consolidación estas áreas deben traslaparse. Cuando se utilizan vibradores internos debe cuidarse de no usarlos para mover el concreto o vibrarlo en exceso, ya que se produce segregación: los agregados se separan de la pasta de cemento.

Cuando no se utilizan reglas vibratorias, se pueden usar codales manuales de madera para nivelar la superficie del concreto, como se muestra a continuación.

Cuando se requiere una superficie muy plana es necesario utilizar una flota como la que se muestra en la siguiente figura, la cual recorta los puntos altos y rellena depresiones. Existen dos tipos de flota: de madera y de magnesio. Generalmente las de madera tienen un mayor efecto en la planitud del piso.

Ilustración 18: Flota de mango





Fuente. Manual pisos Costa Rica

Las flotas ó llanetas se usan para poner la superficie a nivel y preparar la losa para otras actividades de acabado final, que son necesarias en pisos industriales, como es el tratamiento superficial que compacta y alisa la superficie.

El alisado de un piso se puede hacer en forma manual o mecánica. La operación manual se realiza con llanetas de acero de resorte como se muestra en la Fig. 6. El alisado nunca se debe hacer antes de haber terminado de nivelar la superficie del piso. Estas llanetas dejan la superficie endurecida y compacta. El primer alisado es hecho con una llaneta grande, de manera que la fuerza de compactación se aplique sobre una gran área. Las siguientes llaneteadas se hacen con una más pequeña y un poco inclinada en la dirección que se trabaja para aumentar la presión en la llaneta.

El alisado mecánico se hace utilizando el helicóptero, el cual alisa y compacta el concreto con paletas metálicas que pueden tomar distintos grados de inclinación con respecto a la superficie del pavimento.

### Colocación y terminado de una losa

Las losas sobre el suelo están soportadas por la subrasante y la sub-base. La subrasante, es el terreno natural nivelado y compactado, el cual deberá proveer un soporte uniforme. No debe tener partes duras ni partes suaves. Si la subrasante no es uniforme la losa se apoya únicamente en las partes duras y forma puentes sobre las partes suaves. Esto tiene como resultado que ocurran grietas y un inadecuado asentamiento. Si el terreno no es uniforme debe colocarse una capa adicional de lastre que es la sub-base. La sub-base normalmente es de por lo menos 10 cm. de espesor, de material granular o lastre estabilizado con cemento. Tanto la subrasante como la sub-base deben estar bien compactados.

El material orgánico del terreno debe ser completamente removido y llegar al suelo natural el cual debe compactarse en forma uniforme. Si el suelo es granular o arenoso, es factible que pueda soportar directamente la losa de concreto, una vez esté bien compactado.

En algunos casos se requiere colocar barreras de vapor, que generalmente son hojas de polypropileno. De no ser necesarias no deben utilizarse, ya que incrementan el curvado o alabeo de las losas y aumentan el riesgo de grietas plásticas. Las láminas deben traslaparse y sellarse y no tener huecos que permitan el paso de la humedad a la losa.

Antes de vaciar el concreto debe humedecerse la capa de base sobre la que se vaya a verter el concreto, teniendo el cuidado de no formar charcos.

### **Compactación alrededor de los pozos de registro y zanjas de tuberías**

Las losas son a menudo construidas sobre zanjas de tuberías de agua, cloacas, o líneas telefónicas, que se han abierto sobre la sub-base terminada. Estas zanjas deben rellenarse y compactarse en capas de 20 cm. para evitar posteriores rupturas y asentamientos en los pavimentos.

### **Trazo y nivelación**

Los planos del proyecto definen el trazo y los niveles de las losas. Este trazo y nivelación ya verificado servirá como alineamiento para las formaleas y el pavimento. La imprecisión o la incorrecta ejecución de estos trabajos traerá como consecuencia que se produzcan ondulaciones, malos niveles y encharcamientos en tiempos de lluvia.

Después de que la subrasante y sub-base han sido preparadas, se colocan las formaleas a su correcto nivel. Antes de colocar el concreto se debe verificar las elevaciones de la sub-base, colocando una regla o una cuerda entre las formaleas, para verificar que el espesor este correcto. Elevaciones altas deben ser removidas y las depresiones deben ser rellenadas y compactadas de nuevo.

### **Colocación de las formaleas**

La práctica más común para construir pisos de concreto es hacerlo en franjas largas, iniciando la primera a la orilla de la pared y colocando la franja adyacente después que la primera ha endurecido o construyendo en franjas alternas. Con franjas adyacentes es más económico el uso de las formaleas porque se remueve y se coloca en la franja contigua. Al construir con franjas alternas se utiliza más formaleas. Para lograr una superficie más pareja, un rendimiento más alto durante la construcción y menos problemas en las juntas, no se recomienda construir las losas como “tablero de ajedrez”.

La altura de las formaleas debe ser igual al espesor de la losa. Si se usan formaleas de madera su grosor deber ser, al menos, una tercera parte del espesor de la losa ( para el caso de una losa de 15 cm., el espesor de la madera debe ser 5 cm ). Para apoyar y fijar las formaleas de madera se requieren colocar estacas de 45 cm de largo cada metro. Si se utilizan formaleas metálicas, estas pueden ser de perfil tubular o viga canal con las correspondientes estacas de acero.

Las formaleas de madera, a menos que hayan sido aceitadas o tratadas con algún agente desmoldante, deberán humedecerse antes del colado del concreto. Los desmoldantes más usados para las formaleas son: el diesel, aceite quemado, parafina con petróleo o desmoldantes patentados. Es importante este tratamiento para que, al ser removidas, causen un daño mínimo al concreto.

El mal aspecto que presentan algunas losas de concreto es a causa de la falta de cuidado al remover las formaleas, la cual causa desastillado de los bordes de la losa. Al vaciar el concreto en la franja adyacente, estas imperfecciones se rellenan de lechada que luego se fragmenta con el uso, dando una pega de mal aspecto con descascaramiento y se pierde la línea recta y franca de la junta.

### Refuerzo de acero

El único propósito del acero es mantener las grietas lo más cerradas posible. Como las grietas aparecen en la superficie, este acero de refuerzo debe de colocarse en la parte superior, a 4 cm de la superficie. Normalmente se utiliza malla electrosoldada o varillas deformadas y estas deben ser colocadas utilizando soportes de concreto, del espesor para que la malla quede en la parte superior de la losa. Si se coloca la malla en la parte inferior de la losa es un desperdicio de recursos, pues no se está utilizando el acero donde se requiere.

### Colocación del concreto

La regla más importante al colocar el concreto es evitar la segregación, es decir, evitar que los agregados gruesos se separen del mortero, compuesto de cemento y arena. Si la grava, la arena, el cemento y el agua no se encuentran bien mezclados en el concreto, la parte que tenga más agua y arena será la más débil y la que se fisurará más. Desafortunadamente hay una tendencia natural de que la grava se vaya al fondo de la mezcla y el operario debe cuidarse de evitarlo. que deben tomarse en cuenta al colocar el concreto son las siguientes:

1. Deposite el concreto lo más cerca al lugar donde lo va a ocupar, para moverlo lo menos posible.
2. Empiece en una esquina y trabaje hacia fuera de la esquina.
3. Si la losa está en pendiente, empiece en la parte más baja y trabaje hacia arriba.
4. No mueva el concreto con el vibrador. Esta es la mejor manera de causar segregación al concreto.
5. Al chorrear las losas no permita que el concreto se descargue de la manguera de la bomba o del balde de la grúa, con una caída mayor a 60 cm.
6. Use las herramientas apropiadas para mover horizontalmente el concreto, como son las palas cuadradas y rastrillos para el concreto.

### Consolidación

La consolidación es el proceso que consiste en compactar el concreto fresco dentro de las formaleas, eliminando gran cantidad de aire atrapado con el fin de evitar sus efectos perjudiciales, como son: baja resistencia, aumento de la porosidad y menor durabilidad. La consolidación se obtiene por métodos manuales o mecánicos. La mejor forma es la utilización de vibradores de aguja o reglas vibratorias, pero en caso de no tener disponibles estos equipos se debe compactar el concreto introduciendo repetidas veces una varilla apisonadora. En losas delgadas, el vibrador se deberá insertar con un ángulo casi horizontal de modo que se mantenga completamente sumergida la cabeza del vibrador. El vibrador no deberá entrar en contacto con la sub-base para que no se produzca contaminación del concreto y el tiempo de inserción para una adecuada consolidación varía entre 5 y 15 segundos.

### Nivelación, enrasado

Es el proceso que consiste en retirar el exceso de concreto de la superficie de la losa para dejarla en el nivel apropiado. Las reglas vibratorias ejercen un doble efecto de nivelación y compactación. Pero el método más utilizado es el uso de una maestra transversal, que consiste en una regla recta que se desplaza manualmente sobre la

formaleta al mismo tiempo que se le imprime un movimiento de vaivén. Se pueden utilizar con este fin reglas de madera de 50 x 120 mm o tubos metálicos. Estos últimos presentan la ventaja de ser más rectos y tener una mayor durabilidad. La compactación y nivelación deben terminarse antes de que el agua de sangrado se acumule en la superficie.

### Acabado

Inmediatamente después de la nivelación o enrasado, se debe usar una llana o flota con el propósito de alisar la superficie, eliminar los puntos altos o bajos de la losa. Se debe tener la precaución de no sobre trabajar el concreto ya que podría sellar la superficie antes de que termine el sangrado, lo cual atraparía el agua de sangrado bajo la superficie terminada, produciendo zonas debilitadas o vacíos que acabarán en forma de desprendimientos laminares una vez la superficie este en uso. La utilización de llanas o flotas de madera disminuye el riesgo de sellar la superficie.

No se debe aplicar el acabado final mientras exista agua de sangrado en la superficie, ya que causará graves agrietamientos, desprendimiento de polvo en condiciones de uso normal del pavimento y descascaramiento.

Cuando se desea obtener una superficie densa, dura y lisa, se deberá proseguir con un pulido metálico. Esta operación se debe iniciarse cuando el sangrado haya terminado y el concreto ha alcanzado la resistencia necesaria como para que al pisar no produzca una huella de una profundidad superior a 5 mm. Esta operación normalmente se realiza con equipos mecánicos conocidos como helicópteros.

La tendencia de emparejar y pulir demasiado pronto la superficie, constituye un error, ya que el emparejado y alisado prematuro pueden ser causas de descascaramiento, agrietamientos irregulares y desprendimiento de polvo, produciendo a fin de cuentas, una superficie con una resistencia reducida a la abrasión.

Un error más grave aún, es la costumbre de muchos operarios, de no dar el acabado a las losas el mismo día del vaciado, y hacerlo días después “repellando” la losa con mortero.

Debe comprenderse que la superficie de la losa es la zona más importante, la que debe tener la mayor resistencia para cumplir con el objetivo de soportar el desgaste de las llantas de los vehículos o del caminar de las personas. Un “repello” compuesto de cemento y arena es un material que no cumple los requisitos de resistencia para estos fines y no debe ser permitido.

Tampoco se debe agregar agua a la superficie que se está trabajando para lograr una mejor apariencia, pues esto debilita lo más importante de la losa: su superficie.

### Curado

El curado deberá comenzar lo más pronto posible después del acabado. Una demora de unas cuantas horas puede dar origen a problemas en la superficie. Con los procedimientos de curado se trata de mantener el concreto húmedo, al menos durante los primeros 7 días, y de esta manera asegurar la continua hidratación del cemento y el desarrollo de resistencia del concreto. En días ventosos es necesario cubrir la losa antes del acabado final o aplicar una neblina de agua sobre el concreto recién colocado para evitar las grietas plásticas.

Con tiempo seco y caluroso no es recomendable esperar a que toda la superficie que se esté pavimentando esté completamente acabada para iniciar el curado, sino que se debe proceder con el mismo conforme se vaya construyendo.

Una losa de concreto insuficientemente curada crea una superficie débil que puede experimentar algunos de los siguientes problemas:

- Baja resistencia al desgaste.
- Descascaramiento de las juntas.
- Fisuración generalizada.
- Levantamiento de polvo.

La elección de un método de curado debe tener en cuenta una serie de aspectos de orden práctico y técnico. En la práctica los tres métodos más comunes son:

1) El regado con agua.

Cubrir la superficie con materiales húmedos, como arena, paja o sacos de yute, lo cual exige un regado frecuente con agua.

2) Sellado de la superficie con una membrana de curado, que se aplica con bombas rociadoras.

Aplicación de componente para curado utilizando equipo de presión

### **Juntas**

Las juntas en una losa o pavimento de concreto tiene como finalidad la de permitir los movimientos del concreto y evitar las fisuras irregulares y caprichosas, que se producen como consecuencia de (1) asentamientos, (2) retracción del concreto, (3) cambios de temperatura y (4) esfuerzos debidos a cargas aplicadas.

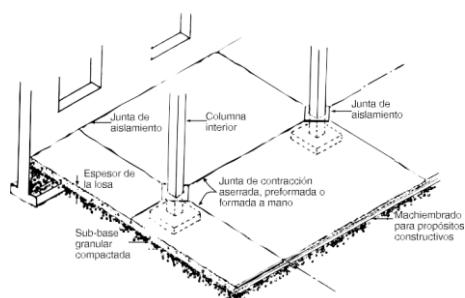
Hay tres tipos de juntas: juntas de dilatación o aislamiento, juntas de contracción y juntas de construcción.

#### **Juntas de dilatación o aislamiento**

Las juntas de aislamiento permiten movimientos tanto verticales como horizontales entre la losa, paredes, columnas, pozos de registro, o cualquier otros puntos donde pudieran ocurrir restricciones. Estas juntas se desarrollan en todo el espesor de la losa para asegurarse que los bordes estén aislados de las construcciones

Estas juntas tienen normalmente un espesor de 12 mm y deben rellenarse de un material compresible.

Ilustración 19: Juntas

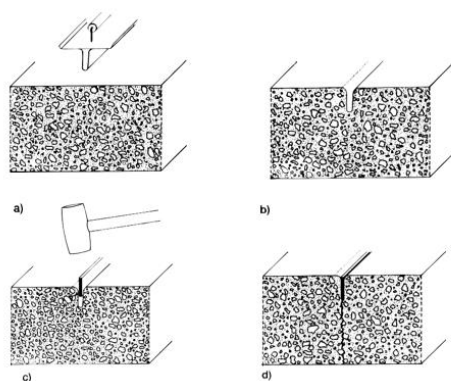


Fuente Manual pisos Costa Rica

### Juntas de contracción

Las juntas de contracción permiten el movimiento horizontal de las losas que es causado por las contracciones originadas por el secado y los cambios de temperatura del concreto. Las juntas de contracción dividen una gran área de piso en pequeños cuadrados o rectángulos. En paneles rectangulares el lado largo no debe ser mayor a 11/2 veces el lado corto. Las juntas también deben ser localizadas en las esquinas como se muestra en la ilustración o en esquinas pronunciadas. Localizar las juntas de contracción en todas las esquinas evitará las grietas radiales.

Ilustración 20: Cortes de juntas



Ejecución de una junta en fresco: a) y b) formación del surco; c) mediante un elemento rígido plano (caso de la figura) o una lámina delgada de plástico; d) el concreto rompe por la sección debilitada, formando la junta. Fuente. Manual de pisos Costa Rica

Las juntas de contracción en las losas sobre el terreno pueden hacerse en fresco o por aserrado del material endurecido. Una junta en fresco se puede hacer con una llana provista de una cuchilla perpendicular a su plano, con piezas insertadas como pueden ser tiras de polietileno, perfiles de plástico o durante, o bandas de madera colocadas como formaleta. La profundidad de estos cortes está comprendida entre  $1/3$  y  $1/4$  del grosor de la losa y con un espesor entre 3 y 6 mm.

El otro método consiste en aserrar la junta, que es más caro pero presenta las ventajas de juntas con mayor durabilidad, con bordes más duraderos y una buena regularidad. El corte con sierra debe realizarse tan pronto como sea posible, sin que se dañen los bordes del concreto, pero no debe demorarse más de 6 horas después de colocado el concreto.

### **Espaciamiento de las juntas**

La separación de las juntas de contracción depende de factores tales como el espesor de la losa y el rozamiento existente con la capa de base. La experiencia práctica aconseja para losas de 10 cm de espesor una separación de 2.5 metros; para 15 cm una separación de 3.50 metros y para 20 cm una separación máxima de 4.5 m.

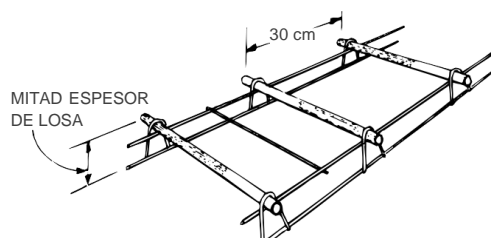
### **Juntas de construcción**

Las juntas de construcción se colocan en los lugares donde ha concluido la jornada de trabajo; separan áreas de concreto colocado en distintos momentos. Pueden funcionar como juntas de contracción o dilatación. Pueden presentar caras planas o bien algún tipo de machihembrado para mejorar las condiciones de transferencia de carga, pero esto último no es recomendable en juntas en las que se transfiere una carga importante.

### **Transferencia de carga en las juntas en losas de tráfico de vehículos pesados**

Las losas que van a ser utilizadas para tránsito de vehículos muy pesados pueden ser diseñadas con dispositivos de transferencia de carga llamadas dovelas o pasa juntas. Estas son varillas lisas, colocadas al centro de la losa, las cuales deben ser engrasadas para evitar la adherencia con el concreto y estar cuidadosamente alineadas y apoyadas durante la operación del colado (paralelos entre sí y a la superficie y perpendiculares a la junta).

Ilustración 21: Detalle dovelas



La mala alineación de las dovelas causa grietas. De no garantizarse que van a ser instaladas correctamente, con su correspondiente canastilla para el soporte y alineamiento, es mejor no utilizarlas.

El otro sistema de transferencia que se puede utilizar en las juntas de construcción es el llamado machihembrado. No es recomendable en juntas en las que se transfiere una carga importante y para losas con un espesor de menos 15 cm. La siguiente figura muestra las dimensiones del machihembrado.

Para las losas convencionales no son necesarios estos dispositivos de transferencia de carga, ya que la misma se realiza por contacto entre los agregados del concreto de ambas caras.

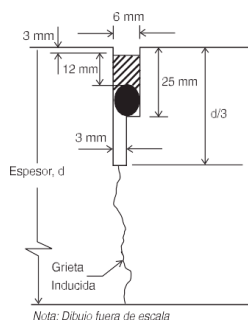
### Sellado de juntas

Las juntas deben ser selladas para prevenir la entrada de agua a la base o estructura de soporte de la losa, facilitar la limpieza y dar soporte a los bordes bajo el tráfico previniendo el desastillamiento. El tipo de sello depende de las condiciones ambientales y del tipo de tráfico. Las juntas de aislamiento pueden hacerse con láminas de fibra prefabricadas, impregnadas en asfalto o material semejante, colocadas antes del inicio de la chorrea. Las juntas de contracción se pueden rellenar con determinadas resinas epóxicas semirrígidas. La aplicación de materiales epóxicos debe retardarse al menos 90 días, de manera que se haya llevado a cabo la mayor parte de la contracción.

Cuando existan ciclos de movimientos por razones de importantes cambios de temperatura no es aconsejable colocar sellantes de resina semirrígidos. Se pueden también usar selladores elastoméricos (poliuretano) que son muy duraderos con una vida de servicio de más de 20 años, pero no se recomienda cuando el piso este sujeto a tránsito de ruedas duras pequeñas.



Ilustración 22: Detalle sellado



Fuente Manual pisos Costa Rica

## Problemas y posibles soluciones

### Alabeo excesivo

Se puede prevenir siguiendo los siguientes consejos:

1. Colocar las juntas con separaciones más pequeñas entre ellas.
2. Utilizar mezclas de concreto con muy bajo contenido de agua, es decir con bajo revenimiento y utilizar aditivos reductores de agua o superfluidificantes.
3. Aumentar el tamaño máximo del agregado; se recomienda utilizar agregados de 38 mm.
4. Dar un buen curado a la losa.
5. No utilizar barreras de humedad.

### Agrietamientos aleatorios.

Pueden ser debido a las siguientes causas:

1. Juntas realizadas tardíamente o sin la profundidad requerida.
2. Juntas muy separadas entre sí.
3. Inadecuados aislamientos de juntas en columnas, cimientos o paredes.
4. Exceso de viento durante la construcción que causa grietas plásticas.
5. Un curado deficiente.

### Descascaramiento

Sus posibles causas son:

1. Concreto de baja resistencia.
2. Revenimiento excesivo por mucho agua en el concreto.
3. Trabajar en exceso el concreto húmedo.
4. Operaciones de acabado cuando hay agua de sangrado en la superficie.
5. Curado inadecuado.

#### 4.2.6. Pavimento de concreto impreso o estampado

Comentado [A2]: nuevo

##### General

El pavimento de concreto estampado es utilizado mayormente como suelo de plazas, jardines, bulevares, aceras, entre otros. En algunos casos puede ser utilizado para construir calles, avenidas, rampas de acceso, entre otras estructuras viales.

A pesar de que el concreto estampado no se diferencia sustancialmente del concreto común, el proceso constructivo para el estampado del concreto necesita ser llevada a cabo siguiendo los criterios relativos al terreno de apoyo, la calidad de los químicos, pigmentos y del concreto.

El pavimento de concreto estampado incluye dos componentes principales, el pavimento de concreto y el estampado del concreto, cuyas especificaciones se indican a continuación.

##### Especificaciones de pavimento de concreto de hormigón hidráulico.

Ver lo indicado en la sección anterior de estas especificaciones: 4.2.4-Pavimento de hormigón hidráulico.

- El terreno de apoyo debe ser estable y estar correctamente nivelado y compactado. En lo que respecta a la compactación es necesario que alcance el 100% en el ensayo de compactación Proctor.
- El producto sellador deberá penetrar en los poros del concreto, formando una capa adicional que resista las inclemencias ambientales y el desgaste del uso.
- Los agregados a usar deberán estar limpios y estar compuestos por partículas redondeadas. El tamaño máximo del agregado grueso será de 12 mm (1/2 pulg).
- El agua de mezclado deberá ser limpia, potable y estar exenta de moléculas contaminantes, como los sulfatos o los hidratos de carbono.
- La relación agua/cemento máxima será de 0,55.
- La consistencia del concreto será blanda.
- La resistencia mínima a la compresión del concreto estampado es de 210 kg/cm<sup>2</sup>.
- No se recomienda utilizar aditivos que aceleren el fraguado del concreto. Además, el aditivo a emplear no debe afectar al color del pigmento

##### Especificaciones técnicas generales del pavimento de concreto estampado

El estampado del pavimento de concreto se realiza mientras este se encuentra en estado fresco, puesto que presenta propiedades plásticas ideales para alterar superficialmente al material. El estado fresco del concreto se manifiesta antes del fraguado de la mezcla. Durante el fraguado inicia una transición de estados en el concreto, del fresco al endurecido.

El agente desmoldante no deberá afectar a las propiedades del concreto. Además, este deberá ser estable, químicamente compatible con el pigmento y deberá servir como impermeabilizante, como agente de curado y desencofrante de los moldes de impresión.

No se deberá aplicar soluciones ácidas o cáusticas en la superficies acabadas del pavimento de concreto estampado.

El pavimento de concreto estampado exterior no requiere mantenimiento, pero su estética puede ser mejorada con limpiezas y resellados regulares.

La construcción de un pavimento de concreto impreso se lleva a cabo normalmente siguiendo las siguientes etapas, existiendo una diferencia significativa respecto a la construcción convencional de un pavimento rígido, a partir de la tercera etapa.

### **Preparación de la base**

El terreno de apoyo, o base, será uniformizado, nivelado y compactado según lo establecido por la especificación técnica respectiva.

El encofrado podrá ser colocado de forma convencional, así como la armadura mallada del concreto.

Se recomienda colocar barreras en las adyacencias para evitar que el concreto pueda contaminarse con el viento. Además, los encargados del estampado deben usar guantes y tapa bocas. El hormigón debe ser producido en planta.

### **Vaciado del concreto**

El vaciado del concreto es realizado de forma convencional, liberando el concreto fresco en cierta área del encofrado del pavimento y distribuyéndolo uniformemente.

Asimismo, para uniformizar la superficie del concreto fresco se puede recurrir a una llana, o flota.

### **Aplicación del color endurecedor**

Antes de aplicar el color se debe esperar que el concreto exude, es decir, que expulse agua de mezclado, y se debe realizar una inspección visual en busca de imperfecciones.

Una vez el agua haya desaparecido de la superficie y mientras el concreto se encuentra en estado fresco, se debe aplicar dos o tres capas delgadas del pigmento endurecedor para lograr una coloración íntegra.

El color endurecedor se puede esparcir en la superficie por medio de una llana de acero.

### **Aplicación del agente desmoldante**

El desmoldante es el producto químico que permite dilatar el tiempo de trabajo, y así estampar adecuadamente el concreto y proveer una coloración secundaria en la superficie, para acentuar más la estética.

Este producto se aplica manualmente; siendo lanzado para cubrir uniformemente al color endurecedor esparcido. Después de esta etapa no se debe volver a realizar un allanado.

### **Estampado del concreto**

El estampado del concreto consiste en colocar adecuadamente los moldes de estampado sobre la superficie de concreto y presionar con los pies.

Antes de proceder a estampar exhaustivamente toda la superficie de pavimento, es necesario verificar el estado de plasticidad del concreto; al presionar sobre el material el molde no deberá hundirse.

Si el concreto se está endureciendo, entonces se podrá hacer uso de un pisón para presionar los moldes.

### **Lavado del concreto estampado**

El lavado del concreto estampado se debe llevar a cabo después de haber transcurrido 24 horas desde la etapa anterior.

La superficie de concreto estampado deberá ser barrida en seco con escobas con cerdas especiales según el tipo de textura estampada, luego deberá ser humedecida únicamente con agua para eliminar los remantes no adheridos y excesos de desmoldante.

### **Acabado final**

Para finalizar, se debe aplicar el sellador después de haber transcurrido 3 días desde el estampado en estado plástico del concreto, ya que el concreto estará exento de humedad. Para esparcir correctamente este material se puede utilizar una brocha o rodillo.

No obstante, preliminarmente se tendrá que realizar el corte de juntas según lo especificado en el diseño del pavimento. Incluso, valiéndose del equipo de corte de juntas se podrán ajustar las juntas de textura con exceso de material.

- El concreto estampado es capaz de desarrollar diversos diseños, ya que puede unir diferentes patrones geométricos, texturas y colores.
- El precio del estampado del concreto es menor que el costo de la construcción de un pavimento con los materiales imitados, por ejemplo, adoquines.
- El tiempo de ejecución del concreto estampado es menor que la construcción de un pavimento de adoquines.
- Requiere poco mantenimiento, ya que sólo es necesario realizar limpiezas y resellados anuales.
- La vida útil de un pavimento de concreto estampado es considerablemente larga, por la resistencia y durabilidad del concreto.
- Pueden ser aplicados en grandes longitudes de pavimentos continuos.
- Se requiere personal experto en el estampado de pavimento de concreto, ya que debe tenerse conocimiento preciso del tiempo de fraguado, de la transición de estados del concreto, de la aplicación del desmoldante y pigmento, etc.

- Las reparaciones del concreto estampado generalmente resultan costosas. De allí la importancia de contar con expertos en el estampado del concreto, para evitar que secciones mal estampadas, astilladas o descoloridas.
- El uso de productos químicos (desmoldantes y selladores) caducados puede provocar el desgaste temprano de la superficie del pavimento de concreto estampado.

#### 4.3. SECCIÓN VIII: ESPECIFICACIONES PARA CONCRETO Y ACERO

##### 4.3.1. Alcance del Suministro y colocación de Hormigón y acero

Incluye todos los trabajos en hormigón simple y hormigón armado

El Contratista dispondrá del equipo y personal entrenado en estas labores. El suministro y vaciado de hormigón debe realizarse cumpliendo rigurosamente las normas, afectando lo mínimo posible las operaciones portuaria y el tráfico, y con las precauciones necesarias para mitigar los riesgos de accidentes y ambientales.

##### **Campo de aplicación para los trabajos de hormigón**

Este trabajo consiste en el suministro y colocación de hormigón en las diferentes obras. Incluye:

1. Mano de obra, materiales y equipo necesario para la terminación del trabajo.
2. Proveer y aplicar o instalar los accesorios del concreto.
3. La instalación de insertos, tornillos, cajas, plantillas y dispositivos para soportar el trabajo de otras secciones.

##### **Normas MOPC**

R-033. Reglamento para diseño y construcción de estructuras de hormigón armado

### Normas internacionales

ACI 301-72: Specification for Structural Concrete for Buildings  
ACI 311-88: Recommended Practice for Concrete Inspection  
ACI 347-94: Recommended Practice for Concrete Formwork  
ACI 305R-77: Standard Specification for Preformed Expansion Joint Fillers for Concrete Paving and Structural Construction(Non-extruding and Resilient Bituminous Types).  
ACI 318-99: Código de las Construcciones de Concreto Reforzado.  
AWS D 1.4-79: Reinforcing Steel Welding Code (Including metal inserts and Connections in Reinforced Concrete Construction).  
ASTM C150-95: Specification of Portland Cement.  
ACI 117. Especificaciones Estándares de Tolerancias para Construcciones de Hormigón y Materiales (Standard Specifications for Tolerances for Concrete Construction and Materials).  
ACI 301. Especificaciones para Hormigón Estructural (Specifications for Structural Concrete).  
ACI 304. Guía para la Dosificación, Mezclado, Transporte y Colocación del Hormigón (Guide for Measuring, Mixing, Transporting, and Placing Concrete).  
ACI 315. Detalles y Detallado del Refuerzo del Hormigón (Details and Detailing of Concrete Reinforcement).  
ACI 318. Reglamento de las Construcciones de Hormigón Armado y Comentarios (Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary).

### Requerimientos para climas tropicales:

Ningún vaciado de concreto podrá realizarse cuando la temperatura sea superior a los 32°C. Para evitar que esto pueda suceder, se recomienda lo siguiente:

- a) Vaciar el concreto temprano en la mañana o en la noche.
- b) Enfriar los agregados y la tierra con agua.
- c) Evitar el uso de cemento que esté a más de 60°C de temperatura.
- d) El uso de agua fría para la mezcla, cuando haga mucho calor.

### Requerimientos para materiales

**Cemento.** El cemento deberá cumplir con las especificaciones ASTM C 150 "Especificación para Cemento Portland" (Especificación for Portland Cemento). En general, el agua de amasado y curado del hormigón deberá ser potable libre de materia orgánica y de sales dañinas

No se permitirá el empleo de cal en mezclas para hormigón armado.

**Agregados.** Los agregados para el hormigón deberán cumplir con la norma ASTM C 33 "Especificación para Agregados para Hormigón" (Especificación for Concrete Aggregates).

Se podrán usar agregados que no cumplan con las especificaciones anteriores, pero que hayan demostrado mediante su uso o ensayos especiales que producen hormigón con resistencia y durabilidad adecuadas.

**Tamaño máximo.**

El tamaño máximo nominal del agregado no deberá ser mayor que:

1/5 de la dimensión menor entre los lados de las formaletas

1/3 del espesor de las losas.

3/4 del espaciamiento libre mínimo entre las barras o alambres individuales del refuerzo o paquetes de barras

Estas limitaciones podrán ser obviadas si los métodos de compactación y la manejabilidad son tales que el hormigón puede ser colocado sin que se produzcan cucarachas, vacíos o segregación en la mezcla.

**Agua.** El agua utilizada en la mezcla del hormigón deberá estar limpia y libre de cantidades perjudiciales de cloruros, aceites, ácidos, álcalis, sales, materiales orgánicos u otras sustancias que puedan ser dañinas para el hormigón o el refuerzo, o para el medio ambiente.

**Producción del hormigón.**

Los hormigones se clasifican según su esfuerzo nominal de rotura  $f'_c$  (Kg/cm<sup>2</sup>). La resistencia a utilizar en estas especificaciones es la establecida en los planos y memoria del proyecto.

El hormigón a utilizar será hormigón de planta, salvo que en algunos trabajos se permita o especifique la elaboración en obra con el uso de Ligadora.

Con formato: Español (México)

Además de los requisitos presentados anteriormente, se debe tener en cuenta la ejecución o puesta en obra del hormigón así como el proceso de curado para asegurar su durabilidad y calidad óptima.

La toma y rotura de probetas deberá ser realizada conforme al protocolo y plan de calidad empleado en el proyecto, debiendo el hormigón cumplir con lo requerido, en caso contrario será rechazado.

#### **Importancia de los aditivos del hormigón**

El hormigón utilizado debe cumplir diferentes propiedades, entre las cuales destaca una alta densidad y resistencia y una baja permeabilidad. Pero éstas a veces son difíciles de obtener sin el uso de aditivos que permitan mejorar, por ejemplo, su trabajabilidad.

Aditivos (en caso de que sean requerirlos) - No se usarán aditivos sin el consentimiento del Supervisor 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-Tipo AL. Cualquier aditivo, que haya sido previamente aprobado por el Supervisor, se usará de acuerdo con las especificaciones e indicaciones del fabricante. Jamás se buscará que el concreto sea más trabajable añadiéndole más agua de lo que establece la mezcla autorizada.

Agentes para retener el aire - Los productos comúnmente usados en el área pueden ser aprobados por el Supervisor excepto aquellos que contengan cloruros.

#### **La mezcla del concreto y vaciado. Hormigón de planta**

El concreto a utilizar será premezclado, proveniente de una planta de producción de hormigón certificada, con la resistencia y demás parámetros de vaciado establecidas en los planos y normativas aplicables y en cumplimiento a los requerimientos de la supervisión.

Mezclado y colocación:

Se deberá extraer el agua y basura del espacio donde se va a hacer el vaciado.

Antes de colocar el concreto, se deberá limpiar todo el material y equipo involucrado en el proceso de la mezcla. Se debe tener especial cuidado en eliminar totalmente restos de concreto endurecido, tierra, y otras impurezas.

Se deben de limpiar perfectamente las áreas en donde se realizará el vaciado. Los encofrados deben estar humedecidos o aceitados. El acero de refuerzo debe estar en su posición adecuada y limpio.

Se vaciará el concreto inmediatamente después de haber sido mezclado.

Se depositará lo más cerca posible de su ubicación final.

No se usará concreto contaminado, deteriorado o que haya comenzado a fraguar.



El vaciado del concreto será continuo hasta que toda la sección o cuadro estén completos.

Se trabajará el concreto alrededor de las varillas de refuerzo.

No se usará aluminio en el concreto.

Es requisito indispensable el de compactar el concreto en las formaletas por medio de vibradores eléctricos o de gasolina, u otra medida autorizada por el Supervisor..

Se evitará la acumulación de concreto endurecido.

En climas lluviosos se protegerá el concreto que no haya recibido su primer fraguado para evitar que se le mezcle un exceso de agua.

Se colocarán las juntas de construcción según lo indiquen los planos o donde recomiende el Supervisor.

Deben transcurrir por lo menos 2 horas después de haber vaciado el concreto en las columnas o paredes, para poder proceder con el vaciado de las vigas o losas soportadas por los anteriores. Las vigas, capiteles de columnas y arcos serán considerados como parte del sistema de piso y deben ser vaciados monolíticamente.

Las juntas de construcción en los pisos se ubicarán cerca de la mitad de la extensión de la losa y vigas excepto aquellos lugares en donde las vigas y losas tengan cargas concentradas. En estos casos la ubicación de las juntas de construcción serán determinadas por el Supervisor.

Las juntas de construcción horizontales no son permitidas ni en paredes ni en vigas, a menos que sean aprobadas por el Supervisor.

Ningún concreto podrá usarse cuando ya haya empezado el proceso de fraguado o endurecimiento.

Cuando haya algún cuestionamiento o duda en cuanto a la calidad y resistencia del concreto vaciado en la estructura, el Supervisor tendrá todo los derechos para solicitar que se realicen ensayos Core-Drill u otro ensayo no-destructivo, los cuales se ajustarán a la norma ASTM C42-74.

#### **Curado:**

Se mantendrá el concreto húmedo siete días mínimo para el concreto normal y tres días para el concreto de rápido fraguado.

Véase la sección correspondiente para los elementos de curados.

#### **Acabados:**

Para la cimentación y los muros de contención.

Inmediatamente después de quitar los moldes, se quitarán las juntas, marcas, sobresalientes y proyecciones, materiales sueltos, y se cortarán los amarres metálicos de la superficie que va a ser expuesta.

Se resanará y se retocará con mortero de cemento, con mezcla de 1:2, y se terminará la superficie con un acabado fino y liso.

Losas de pisos interiores - Se terminarán con la flota de madera.

Aceras, contenes y losas exteriores:

Acabado a escoba.(cepillado fino)

Se redondearán las aristas incluyendo las aristas de las juntas de expansión.

Se borrarán las marcas de la llana.

#### **Mezclado y vaciado in situ**

Se permitirá el concreto vaciado in situ para los casos en que está establecido en las normas y práctica o que lo permita la Supervisión.

Solamente podrá mezclarse concreto in situ, con el uso de ligado que deberá tener un cilindro hermético sin concreto endurecido en su interior que pueda interferir con la mezcla. La máquina debe estar en condiciones para asegurar que la mezcla no va a ser interrumpida.

Tiempo de mezclado.

Se mezclará por lo menos 1 minuto.

Se incrementará el tiempo de mezcla 15 segundos por cada metro cúbico adicional de concreto o fracción de éste en exceso de un metro cúbico.

No se permite, bajo ninguna circunstancia, el mezclado a mano.

Mezclado del concreto - El trabajo de la mezcla del concreto no se podrá realizar hasta que las proporciones de la misma, el equipo para realizarla y los métodos que se usarán, hayan sido previamente aprobados por el Supervisor.

El Supervisor aprobará todos los diseños de mezcla. La relación agua/cemento no será nunca mayor de 0.65.

#### **Vibración del concreto.**

La vibración sirve para obtener un concreto de máxima densidad y compactación y para garantizar un contacto íntimo y eficaz entre el concreto y el refuerzo metálico.

El uso correcto de la vibración permite una considerable disminución de agua, aumentando así la resistencia del concreto, a paridad de la dosis del cemento, siendo que, evidentemente, disminuye la relación agua-cemento. Inversamente, para obtener una determinada resistencia se puede economizar cemento.

Notas sobre el encofrado para el concreto a vibrar:

Tiene que ser resistente y tiene que hacer frente al empuje dinámico de la masa bajo el efecto del vibrador.

En términos simples se puede considerar, para los elementos verticales, un empuje de presiones superior al 50% del empuje natural del concreto fresco debido a su simple posición estática. El encofrado debe ser estanco.

Período de vibración en cada punto:

El obrero que maneja el vibrador debe levantarlo inmediatamente cuando vea que en la superficie del concreto se forma una pequeña capa de pasta lechosa que cubre la masa y han desaparecido, a la vista, los granos del agregado grueso.

La vibración tiene que ser uniforme, en el sentido que toda la superficie aparezca igualmente vibrada. La falta de homogeneidad se nota muy bien: por exceso de pasta lechosa en algunas posiciones, por exceso de vibrado y en otras se ve agregado grueso en la superficie por falta de vibración; en otros casos se observa un depósito de agua superficial debido a exceso de vibración. Por el contrario si la masa se vibra según la buena técnica se ve la superficie bien uniforme en consistencia y color.

Exceso de vibración - La masa de concreto, en periodo de vibración, se comporta como un fluido con fuerte densidad y lentamente, los granos gruesos, por tener peso específico superior, se dirigen hacia el fondo. Si se vibra demasiado, todos los granos van a depositarse abajo, con notable formación de dos zonas: nidos de grava en la parte inferior y mortero fluido en la parte superior. En estas condiciones hay gran disminución de la resistencia.

#### **Formaletas o encofrado y andamios**

La formaleta para la construcción de las edificaciones serán metálicas, tipo Forma o Similar, conforme a lo indicado en la sección IX.

El Contratista utilizará madera nueva, metal o plástico según lo prevea, en los demás miembros estructurales a ser armado y vaciados. El material de las formaletas debe ser compatible con el terminado requerido para el concreto que será expuesto o que recibirá un acabado decorativo.

Agentes químicos para el descimbrado deberán ser compatibles con el requerimiento terminado.

Cuando el vaciado del concreto se interrumpe, se deberá dejar una llave en la junta con una pieza de madera o de metal para conectar físicamente un vaciado con el siguiente.

El Contratista deberá someter todos los diseños de los encofrados al Supervisor para fines de revisión y aprobación previo a su instalación.

Deben conformarse a los contornos, líneas y dimensiones indicadas en los planos y las tolerancias del concreto que se especifican en la sección correspondiente.

Deben ser lo suficientemente estancas para impedir la fuga de la lechada. Deberá sellarse las juntas de la madera para evitar que la pulpa de la mezcla de concreto salga.

Deben estar fuertemente amarradas y apuntaladas.

Se deberán proveer ranuras de limpieza en las bases de los moldes altos para facilitar su limpieza e inspección.

Se deberán hacer los ajustes necesarios antes, durante y después del vaciado.

Accesorios - Instalar los tornillos, plantillas y dispositivos para soporte, y otros accesorios que deberán estar colocados antes del vaciado.

Apuntalamiento y andamiaje en la construcción.

El sistema de apuntalamiento deberá ser diseñado por un contratista competente y experimentado, o un ingeniero con una experiencia mínima de 5 años en haber realizado diseños de sistemas de apuntalamiento para construcciones de concreto similares a esta obra.

El diseño del sistema de apuntalamiento así como su instalación, debe sujetarse a las siguientes normas:

Diseño de encofrados de madera para estructuras de concreto, de National Lumber Manufacturers Association.

Encofrados del concreto. Publicación SP-4, ACI.

Plywood for concrete forming, APA.

Requisitos de seguridad recomendados para apuntalar encofrados de concreto. Scaffolding & Shoring Institute.

El andamiaje deberá ser metálico, prefabricado, armable y desarmable para proveer una seguridad adecuada a los trabajadores de la obra y proyectar una buena imagen de la construcción.

El Contratista será responsable por el apuntalamiento y andamiaje en la construcción de las partes de concreto del proyecto.

Todos aquellos dinteles, prefabricados y vaciados en sitio, deberán estar apuntalados hasta que la mezcla haya alcanzado el 100% de su resistencia. Utilizar un puntal sencillo con una tabla para luces menores de 4 pies (1.20 m), y dos puntales para luces que estén entre 4 y 7 pies (1.20 a 2.10 m).

#### **Curado del concreto.**

Una vez que se tenga la certeza de que el concreto está suficientemente endurecido y en no menos de 6 horas de haberse vaciado, deberá iniciarse el proceso de curado del mismo.

El procedimiento consiste en tener el concreto en medio húmedo. Puede hacerse en diversas formas:

Dividir la superficie del concreto en diversas zonas, cada una de ellas bien cubiertas con agua.

Cubrir la superficie del concreto con una capa de arena que se mantiene húmeda.

Regando constantemente el hormigón.

Impedir la evaporación con papeles impermeables o con productos hechos para tal fin.

El proceso de curado deberá continuarse durante un período mínimo de 7 días o hasta que el concreto haya adquirido un 70% de su resistencia de diseño. En zonas muy calurosas el período mínimo de curado será de 14 días.

#### **Lechada**

Incluye lechada para asegurar los pernos de anclaje y la herrajería en el concreto y en el bloque.

Incluye lechada para los puntos de apoyo de los miembros estructurales.

Incluye trabajos relacionados especificados en otra parte.

Utilizar en lo posible, una lechada comercial que no se encoja, una del tipo premezclado con un mínimo de resistencia a la compresión de 1.4 Kg/cm<sup>2</sup> a las 24 horas.

#### **Ensayos no destructivos al concreto**

Los ensayos o pruebas a realizar al concreto utilizado en la construcción, solo se podrá realizar a través de un Laboratorio de Ensayos aprobado por el Propietario. Los informes de los resultados de los ensayos, deberán ser remitidos al Supervisor y el costo de este procedimiento será sufragado por el Propietario.

Se realizará un mínimo de 3 muestras por cada ensayo standard y no menos de una prueba por cada 38 m<sup>3</sup> de concreto utilizado en el proyecto.

Las muestras deben de tomarse y curarse, de acuerdo al método standard de fabricar y curar concreto, prueba de flexo compresión, muestras en campo, Norma ASTM C31-75.

Las muestras serán ensayadas de acuerdo al método standard de ensayos de resistencia a la compresión para cilindros de concreto, Norma ASTM C39-72. Todos los informes de los resultados de estos ensayos deben ser enviados al Supervisor para su consideración.

La edad para el ensayo de resistencia del concreto debe ser de 28 días. Pruebas de resistencia para un tiempo inferior podrán ser consideradas siempre y cuando el Supervisor haya aprobado anteriormente que el concreto pueda recibir la totalidad de sus cargas de trabajo. Pruebas con edad de 7 días pueden ser aceptadas con la aprobación del Supervisor el cual determinará, de acuerdo a los cálculos de relación entre 7 y 28 días, la resistencia aproximada que tendrá el concreto.

El Supervisor tiene la responsabilidad de aprobar o rechazar la calidad del concreto en cualquier parte de la estructura, de acuerdo a los resultados de los ensayos suministrados por el Laboratorio.

#### **Remoción de encofrados**

La remoción de los encofrados o formaleas, debe ser realizado de tal manera que asegure la completa seguridad de la estructura. Los encofrados de elementos verticales pueden ser removidos a las 24 horas, siempre y cuando se tenga la certeza de que el concreto se haya endurecido suficientemente y que no esté dañado. Los encofrados y los apuntalamientos para losas y vigas no podrán ser removidos en menos de 14 días sin el permiso del Supervisor.

#### **Tuberías y Conduit embutidos en el concreto:**

Los tubos Conduit de electricidad y otras tuberías no deben desplazar aquéllas que por el hecho de haber sido calculadas con cierta importancia, o que sean requeridas, en no más de un 4% del área de su sección. Las tuberías que pasan a través de pisos, paredes o vigas, no deben tener un tamaño tan grande, ni una ubicación indebida que puedan afectar negativamente la solidez de la construcción.

Aquellos otros tubos o conductos que deben atravesar elementos de concreto estructurales y no son parte constituyente ni contribuyente de la estructura, no deben tener un diámetro exterior mayor de 1/3 del espesor de la losa, pared o viga en la cual están embutidas y deben ubicarse a una distancia de 3 veces su diámetro del eje central, pero no pueden localizarse indebidamente como para afectar negativamente la estructura.

#### **Control calidad**

Concreto premezclado - Requerir que la planta de premezclados entregue una boleta para cada uno de los camiones de concreto. Se mantendrán éstas boletas en el sitio de trabajo para el uso del dueño o su representante. Las boletas deberán incluir la siguiente información:

- Nombre de la planta de premezclados.
- Código de la mezcla preparada.
- Fecha y placa del camión.
- Nombre del Contratista.
- Nombre y dirección de la obra.
- La clase específica o la designación del concreto de acuerdo con lo que se especificaba en el trabajo.
- Cantidad de concreto.
- La hora en que fue cargado. El tipo, nombre y cantidad de aditivos usados.
- La cantidad de cemento y dosificación.
- El total de contenido de agua.
- La cantidad de agua añadida por chofer del camión en el recorrido hasta la obra.
- Nombre completo del conductor del camión.

El equipo para vaciar, bombear o preparar el concreto neumáticamente debe ser de suficiente tamaño y diseño para poder asegurar un flujo prácticamente continuo de concreto desde el lugar de selección de materiales.

No se debe intentar de usar ningún tipo de concreto una vez que ya esté fraguando. Tampoco se permitirá el uso de un concreto en formaleas o encofrados después de 1 hora que éste haya sido mezclado o preparado.

Desviaciones menores de los productos especificados y de las mezclas necesarias para cumplir con las condiciones locales solamente podrán ser autorizadas por escrito por el Ingeniero estructural del proyecto o el Supervisor antes de la firma del contrato.

#### Base de Pago

El Contratista cotizará dicha partida como un precio por M3 o M2, según el listado de cantidades., El concreto será suplido y colocado. El Contratista deberá contener en su propuesta económica, un análisis de precios detallado de la partida. La partida será pagada como actividad ejecutada con su control de calidad por M3, M2.

### 8.02-Acero de refuerzo.

#### 8.02.1-Alcance

Proveer e instalar el acero de refuerzo para el concreto armado en techos y miembros estructurales.

Proveer e instalar acero y los bastones en las fundaciones para los muros vaciados con formaleas y muros de bloques.

Trabajos relacionados especificados en otras secciones: Instalar el acero de refuerzo.

#### 8.02.2-Normas

El refuerzo debe ser del tipo estructural de alta resistencia y que cumpla con los siguientes requerimientos:

American Society for Testing and Materials (ASTM A-615, Grado 40 y/o grado 60)

Dimensión:

PULGADAS	STANDARD U.S.	MÉTRICO
3/8"	No.3	13 mm.
1/2"	No.4	16 mm.
3/4"	No.6	19 mm.
1"	No.8	25 mm.

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

Las barras corrugadas para refuerzo deben cumplir con la norma ASTM A 706 Especificación para Barras Lisas y Corrugadas de Acero de Baja Aleación para Refuerzo (Specification for Low-Alloy Steel Deformed and Plain Bars for Concrete Reinforcement) o con la norma ASTM A 615 Especificación para Barras Lisas y Deformadas de Acero de Lingote para Refuerzo (Specification for Deformed and

Plain Billet-Steel Bars for Concrete Reinforcement).

### 8.02.3-Mallas Electrosoldadas.

Las mallas electrosoldadas serán consideradas como una forma de refuerzo corrugado. Los alambres para mallas electrosoldadas y las mallas en sí, deben cumplir con lo siguiente:

- La Norma ASTM A 185 "Especificación para Malla Electrosoldada Lisa para Refuerzo" (Specification for Steel Welded Wire fabric, Plain, for Concrete Reinforcement) o la norma ASTM A 497 "Especificación para Malla Electrosoldada Corrugada para Refuerzo" (Specification for Steel Welded Wire fabric, Deformed, for Concrete Reinforcement).
- El esfuerzo de fluencia especificado para malla electrosoldada no deberá ser mayor de 5,000 kg/cm<sup>2</sup> (Grado 70).
- En estructuras diseñadas usando este Reglamento, no se deberá usar malla electrosoldada con alambres de menos de 0.4 cm. de diámetro (W-2.0).

Con formato: Español (México)

TABLA 2

Alambre	Diámetro [cm]	Área [cm <sup>2</sup> ]	Área [cm <sup>2</sup> /m] con una separación CAC de:			
			10 cm	15 cm	20 cm	25 cm
W-1.50	0.351	0.097	0.968	0.645	0.484	0.387
W-2.00	0.405	0.129	1.290	0.860	0.645	0.516
W-2.25	0.430	0.145	1.452	0.968	0.726	0.581
W-2.30	0.435	0.148	1.484	0.989	0.742	0.594
W-2.50	0.453	0.161	1.613	1.075	0.806	0.645
W-2.70	0.471	0.174	1.742	1.161	0.871	0.687
W-2.90	0.488	0.187	1.871	1.247	0.935	0.748
W-3.00	0.496	0.194	1.935	1.290	0.968	0.774
W-3.50	0.536	0.228	2.258	1.505	1.129	0.903
W-4.00	0.573	0.258	2.581	1.720	1.290	1.032
W-4.50	0.608	0.290	2.903	1.935	1.452	1.161
W-5.00	0.641	0.323	3.226	2.151	1.613	1.290
W-5.50	0.672	0.355	3.548	2.366	1.774	1.419
W-6.00	0.702	0.387	3.871	2.581	1.935	1.548
W-6.50	0.731	0.419	4.194	2.796	2.097	1.677
W-7.00	0.758	0.452	4.516	3.011	2.258	1.806
W-7.50	0.785	0.484	4.839	3.226	2.419	1.935
W-8.00	0.811	0.516	5.161	3.441	2.581	2.065

### 8.02.4-Refuerzo Liso.

El refuerzo liso sólo se permitirá en estribos o refuerzo en espiral de columnas zunchadas, y no podrá ser utilizado como refuerzo longitudinal a flexión, excepto cuando conforme mallas electrosoldadas, que deberá cumplir con los requisitos indicados en el Artículo 26.

En estructuras diseñadas usando este Reglamento, no se deberán usar barras lisas de más de 1/2" (No 4).

**Diámetros de doblado del refuerzo.** Seguir lo especificado en el Reglamento, del MOPC

Se podrá flexionar la varilla de tal manera que no se agriete su superficie exterior al hacerse el doblez:

Para varillas de 16 mm y menores.....3½ diámetros de la varilla.

Para varillas de 19 mm y menores.....5 diámetros de la varilla.



### 8.02.5-Resistencia del acero

#### Resistencia a la deformación:

La resistencia mínima de deformación:

Standard	U.S.....	40.000	PSI
Métrico:	.....	2,800 kg/cm <sup>2</sup>	

#### Resistencia a la tensión:

Standard	U.S.....	60,000	PSI
Métrico:	.....	4,200 kg/cm <sup>2</sup>	

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 igual a **4,200 kg/cm<sup>2</sup>-Grado 60** (cuatro mil doscientos kilogramos por centímetro cuadrado), salvo indicación contraria en los planos estructurales.

### 8.02.6-Precedimiento

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, salvo indicación contraria de los planos 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-318-2005 y las dimensiones establecidas en los planos.

Se podrá flexionar la varilla de tal manera que no se agriete su superficie exterior al hacerse el doblez:

Ejecución

Proveer y colocar el acero según lo indiquen los planos y en una manera consistente con los requerimientos de diseño.

Debe estar libre de toda escama, óxido y de otras impurezas que no permita la adherencia.

Doblar la varilla en frío.

Separar el refuerzo de las formaleas, o de la tierra en el caso de las fundaciones, por medio de tacos de concreto o de separadores que mantengan la separación adecuada indicada en los planos. (No deben ser de madera, alambre, piedra o gravilla).

Asegurar fuertemente y amarrar el refuerzo.

El acero de refuerzo debe tener una capa de concreto de revestimiento que lo proteja según se indica en las notas generales de los planos pero nunca menos que lo que se indica a continuación:

El concreto vaciado sobre la tierra: (Fundaciones, Muros bajo tierra, Losas): 7.5 cm (3")

El concreto expuesto a la intemperie o al ambiente después de curado 5.0 cm (2")

El concreto en otras condiciones:

Para losas y muros 2.0 cm (3/4")

Para vigas y columnas 3.8 cm (1½")

Se evitarán los empalmes en aquellas áreas en donde se concentrarán los esfuerzos o cargas.

Los empalmes del refuerzo serán según se indica en los planos pero nunca menor de lo que se indica a continuación:

En compresión 36 diámetros de varilla mínimo (No menor a 30 cm o 12")

En tensión 40 diámetros de varilla mínimo (No menor a 30 cm o 12")

En columnas de concreto: los empalmes de las varillas verticales son permitidos únicamente al nivel de piso o en los puntos donde se reciba soporte lateral y deberá consistir del largo indicado en los planos pero nunca menor de 24 diámetros de varilla.

Los refuerzos de acero serán continuos a través de las juntas frías de construcción.

#### **8.02.7-Juntas de contracción y expansión.**

Acera Juntas cada 6.00 m y con juntas violadas cada 1.50 m.

Contenes y cunetas A cada 9.00 m y con juntas marcadas cada 3.00 m.

Muros de contención A cada 9.00 m y con juntas violina das cada 3.00 m.

#### **8.02.8-Fundaciones.**

Principio de la construcción: el Contratista no podrá empezar con la construcción de las fundaciones de la superestructura sin tener el permiso del Supervisor. Los planos revisados y aprobados deben ser entregados para iniciar la obra.

#### **8.02.9-Losas de concreto sobre relleno o plateas:**

En las edificaciones vaciadas con formaletas metálicas o en aquellos sitios en donde esté propuesta la construcción de losas de concreto sobre el suelo portante, una capa de base debe ser bien compactada por métodos aprobados. Todo relleno que se deba instalar bajo cualquier losa de concreto, debe estar limpio y libre de arena, roca, escombros, y otros materiales indeseables. El relleno debe cumplir con la clasificación A-24 AASHTO. El máximo tamaño de piedra que se puede usar en los 30 cm bajo la losa de piso, no podrá ser mayor de 7.5 cm de diámetro. Se asegurará de que no existan espacios vacíos entre las piedras y la base.

El relleno podrá ser compactado solamente bajo la supervisión de un ingeniero de suelos y/o la supervisión de un laboratorio de pruebas que certifique un mínimo de 95% de compactación (Proctor Modificado) de todas las capas. Estas capas no deben ser mayores de 20cm.

Aquellas losas de concreto construidas directamente sobre el suelo, deben tener un espesor no menor de 10 cm (4"), y estar reforzadas con no menos de 1.80 cm<sup>2</sup>/ML. de losa en ambas direcciones. Se deberá dejar una barrera de humedad entre la losa de concreto y el suelo portante o instalar un aislante que puede ser una capa de lámina plástica, según especificada en los planos.

#### **8.02.10- Recubrimientos**

Las barras del refuerzo deben tener los recubrimientos mínimos tal como se especifica en los planos estructurales y en Reglamento del MOPC

#### **8.02.11-Base para el Pago.**

El Contratista cotizará dicha partida como un precio por quintal (QQ), suplido y colocado. El Contratista deberá contener en su propuesta económica, un análisis de precios detallado. La partida será pagada como actividad ejecutada con su control de calidad por QQ

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO BARRIO AZUL, SAN FRANCISCO DE MACORÍS, PROVINCIA DUARTE**



## 5. PARTE V: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE LAS EDIFICACIONES

### 5.1. SECCIÓN IX: ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA Y PROCESO CONSTRUCTIVO CON FORMALETAS

#### 5.1.1. Alcance

Esta sección incluye dos partes, el requerimiento de los equipos o moldes para la construcción de edificaciones con el sistema de formaleta de aluminio y el proceso constructivo correspondiente.

Norma de referencia: Manual Forsa

#### 5.1.2. Requisito del equipamiento de las formaletas

##### **Campo de aplicación.**

En esta sección se describen aspectos generales del sistemas o métodos constructivos a ser usados en el proceso constructivo, sistema formaletas.

En cualquiera de los conceptos, encofrado o formaletas son verdaderas estructuras. Aunque son temporales, deben ser diseñadas, calculadas y construidas para soportar sobrecarga y resistir tensiones, compresiones e impactos. Las ventajas principales del sistema de formaletas de aluminio en relación a los demás sistemas es su menor peso; por lo que una persona puede manipular sin complicaciones y es sumamente versátil.

Este sistema es compuesto por paneles de aluminio estructural, paneles de muros y losa estándar, otros tipos de paneles asociados y diferentes accesorios que permite su armado. Este sistema permite difundir monolíticamente muro y losa, y dejar un acabado completamente listo para recibir cualquier tipo de recubrimiento.

La construcción de estructuras utilizando el sistema de formaletas de aluminio, se construyen utilizando concreto, lo cual otorga una gran rigidez y resistencia a cargas laterales, este sistema se denomina tipo cajón en donde las fuerzas sísmicas deben ser resistidas por los propios muros estructurales.

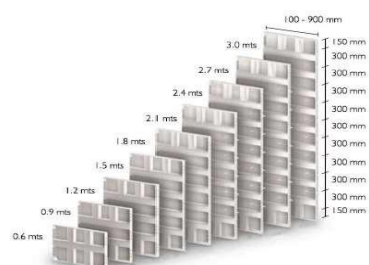
##### **Componentes de las formaletas.**

Son elementos que debe disponer el Contratista, para utilizarlas en el proceso constructivo del sistema de formaletas, los cuales tienen una función específica. Son un conjunto de módulos o paneles y accesorios que unidos entre ellos, darán el diseño o la forma del concreto en las obras; por lo que se dará una breve definición de cada uno de ellos a continuación:

### Paneles o módulos de aluminio.

Estos elementos son la parte principal y más importante del armado, ya que tienen la función de soportar las cargas producidas por el concreto y que facilitan la colocación de las corbatas, la unión de modulo-modulo.

Ilustración 2347: Módulos de formaletas



Fuente: Manual Técnico Forsa

### Esquineros de aluminio internos

Son elementos de aluminio que sirve para unir los extremos de los muros estructurando así las esquinas de ángulos rectos, es decir, a 90 grados de las formaletas.

Ilustración 2448: Esquineros



Fuente: Manual Técnico Forsa

### Accesorios de acople o sujeción.

Son elementos utilizados para alinear y unir las formaletas entre sí transmitiendo cargas entre estas; estos accesorios se ubican en las bandas laterales con la finalidad de mejorar el cierre entre los paneles y aquellos que sujetan las corbatas; los distintos accesorios son: pasadores, pines o grapas, cuñas, distanciadores o corbatas, saca corbatas.

#### Pasadores.

Accesorios que ayudan a la sujeción de paneles de muro entre sí, con angulares, esquineros de muro, tapa muros y muro-losa. También son utilizado como complemento de sujeciones de perfiles de ajuste; se pueden encontrar algunos modelos de pasadores: planos, cortos, mediano y largos.

Ilustración 2549: Pasadores



Fuente: Manual Técnico Forsa

#### Pines o grapas

Elemento de fijación entre panel y la corbata con la finalidad de alinear los paneles; tomando en cuenta que es muy importante que esté bien asegurado ya que en caso contrario el muro se partirá por esta sección.

Ilustración 2620: Pin o Grapa



Fuente: Manual Técnico Forsa.

#### Cuñas.

Es un accesorio de forma curva la cual permite insertarla con facilidad, reduciendo el daño del panel; su función principal es fijar las corbatas que rodean paneles fundidos con paneles que están por fundir, tomando en cuenta que por cada corbata se coloca una cuña.

Ilustración 2724: Cuñas



Fuente: Manual Técnico Forsa

### Corbatas o Distanciadores

Son separadores y sujetadores de los paneles asegurando el espesor de los muros; estos elementos son situados después de la colocación de las cuñas en los paneles y son extraídas al concluir con los vaciados; su función primordial es resistir presiones y mantener el espesor exacto de los muros y columnas. Su ubicación específica se da en las uniones de paneles cada 30 cm; sin embargo, deben recubrirse con cierto material como funda de corbata para evitar que estas se adhieran al concreto.

### Saca corbatas

Accesorio conocido como extractor; es aquel que como indica su nombre ayuda a remover o extraer corbatas que se encuentran en el muro al retirar los paneles, proceso que se da al terminar cada vaciado. El desempeño de este accesorio depende de una correcta instalación del material utilizado, por lo general su forma es de una varilla corrugada, es decir una barra con sección circular en cuya superficie existen resaltes que ayuden a aumentar la adherencia entre el concreto y el acero.

### Alineadores.

Son unos elementos que garantiza la horizontalidad o verticalidad en muros y columnas, dando apoyo en cuatro puntos de formaleas, además brinda rigidez al encofrado, es el elemento más robusto y se divide en dos tipos: alineador interno para unir muro-losa, alineador para complementos de muro.



Ilustración 2822: : Alineadores



Fuente: Manual Técnico Forsa

#### Portalineadores.

Estos elementos ayudan a mantener alineados a los muros y formaletas, su acople es mediante el pin flecha. Los portalineadores más importantes son: portalineador horizontal, portalineador intermedio, portalineador roscado. .

Ilustración 2923: Portalineadores



Fuente: Manual Técnico Forsa

#### Andamios.

Son elementos que sirven como soporte de plataforma, la cual es una lámina perforada y corrugada que es liviana y segura, que brinda seguridad a los obreros

#### Tapa muros.

Son paneles o formaletas de aluminio de 3/8" de espesor que se coloca como cierre de

muros, vanos de puertas y ventanas, garantizando la medida requerida; estos elementos se ensamblan con cuñas y pasadores y, en caso de que no tengan una estructura estándar, se unen con pin grapas; para un mejor resultado es recomendable reforzar los tapa muros con perfiles en ángulo o perfiles tubulares.

#### Ángulos unión muro-losa.

Son accesorios que ayudan a la unión de paneles o formaletas en sus esquinas, siempre y cuando ellas se genere en la esquina recta de un ángulo 90 grados ya sea en columnas, vigas o tanques

Ilustración 3024: Unión Muro-Losa



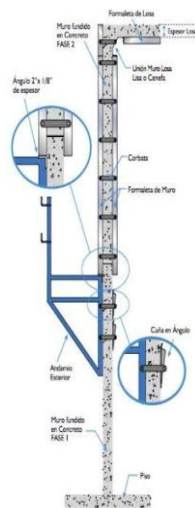
Fuente: Manual Técnico Forsa

#### Saca paneles.

También conocidos como saca módulos, son elementos que se utilizan para remover paneles o formaletas de concreto, es decir facilita el desencofre de las formaletas de muro y se realiza después de cada vaciado, el complemento de este utensilio se usa la barrera niveladora que ayuda a levantar y alinear una formaleta con otra facilitando así la extracción de los paneles.

Ilustración 3125: Armado General de los elementos

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)



Fuente: Manual Técnico Forsa

### 5.1.3. Proceso constructivo con formaletas.

#### Campo de aplicación

Al utilizar el método de formaletas de aluminio, no es necesaria ninguna maquinaria para su levantamiento más que, sus herramientas y accesorios. Se puede dar el espesor de muro que se desea, los más comunes que se utilizan son de 8 y 10 centímetros. Al tener un espesor de muro distinto, varían todos los demás accesorios que se utilizarán para el diseño. Para la construcción de una edificación con el sistema de formaletas de aluminio, se presentan las etapas a seguir para la realización de dicho proyecto:

Norma de referencia: Manual Forsa

- Topografía y trazo
- Zanjeo
- Colocación del refuerzo vertical y en cimentación
- Fundición de cimiento
- Enmallado (refuerzo en muros, losas y vigas)

- Armado de formaletas
- Instalaciones sanitarias y eléctricas Fundición de primer nivel

### **Topografía y trazo.**

Se realiza el levantamiento topográfico durante el primer día en la obra, se debe estar seguro de cómo se encuentra el terreno donde se construirá la edificación, ya que se puede encontrar muchos desniveles que pueden ocasionar inconvenientes al momento de iniciar la construcción. Ya conociendo los niveles que posee el terreno se toma decisiones para ver si es necesario realizar cortes o rellenos para que el terreno quede en óptimas condiciones. Es importante contar con una comisión permanente de topografía; siempre dejar mojones para delimitar los ejes de localización del proyecto, para luego proceder con el trazo de la edificación. Ya teniendo ubicados los mojones, se remueve la capa vegetal, se nivela y se compacta, y luego, de acuerdo a los planos se empieza con el trazo del cimiento, donde estarán ubicados los muros de la vivienda. Estos se realiza para guiar al personal que realizará el zanjeo; así mismo, se marcan con cal los puntos donde estarán los cimientos y las cajas de drenaje.

### **Zanjeo.**

El zanjeo se efectúa conforme el trazo que se realizó anteriormente y los datos que se obtienen son del levantamiento topográfico y de los planos de la edificación).

### **Armado y fundación de losas de cimentación.**

En esta etapa es donde se debe ubicar exactamente el acero de refuerzo vertical y las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas. Además, se debe instalar las mallas electro-soldadas en la cimentación corrida y en la losa de cimentación. Se utiliza regularmente refuerzo prefabricado, comúnmente de alta resistencia.

Antes de vaciar el concreto se debe hacer una revisión final para asegurarse que todo esté debidamente fijado. Al tener listas todas las instalaciones y el armado de los cimientos se procede con la fundición de la losa de cimentación dejando varillas de amarre, las cuales servirán para la confinación con el refuerzo en muros. Regularmente se coloca presión de agua y un manómetro en el circuito general, para la comprobación de fugas. Para obtener un mejor acabado en la losa, se utiliza una regla de arrastre, y así, la losa de cimentación queda lista para el siguiente proceso.

### **Descripción del armado de muros.**

La primera operación para la formaleta de los muros es realizar el replanteo del trazo con crayón sobre la losa de cimentación, así como, indicar la ubicación exacta de los muros con el espesor

correspondiente, verificando que el arranque de las mallas esté lo más centrados posible dentro del espesor del muro.

El espesor de los muros se debe trazar al menos tres líneas, dos internas que establecen el ancho de los muros y una tercera como referencia que permita chequear la posición del panel con respecto al eje teórico.

Se amarra con alambre las varillas salientes de la losa con las mallas electro- soldadas de los muros, y si es necesario se instalan las varillas de refuerzo en muros, las cuales son mallas de grado 70 con separaciones a cada 15 centímetros y que se sujetan a las varillas de amarre que anteriormente se colocaron en el cimiento.

Se debe tener cuidado al instalar la electro-malla con las esquinas para que queden instaladas en ángulo recto y no se genere una curva. Es importante revisar que la malla esté a plomo. Para que se agilice el montaje de las formaleas de aluminio se recomienda perforar con un barreno cada 60 centímetros e introducir una pequeña varilla de 3/8 pulgadas, esto se realiza sobre las dos líneas interiores marcadas. La función de estas varillas es servir de tope a la formalea, para mantener el ancho del muro y servir de guía para que estas queden bien alineadas.

#### **Detalle de instalaciones sanitarias y eléctricas.**

Ya verificando en planos y ubicando en obra exactamente el acero de refuerzo, de arranque y las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, se procede a instalar unos separadores para evitar que la malla se pegue al muro. Se pueden utilizar separadores plásticos para muro que ahorran tiempo y agilizan el montaje. También se pueden fabricar en la obra con mortero.

Se debe sujetar muy bien a la malla las cajas eléctricas y los conductos eléctricos, sanitarios y de gas para evitar que se desplacen al momento de colocar el concreto. Las cajas eléctricas se rellenan con papel mojado para evitar la filtración

del concreto. Después de instaladas la malla de refuerzo, cajas eléctricas y tuberías, se hace una revisión general antes de iniciar el montaje de las formaleas de aluminio.

#### **Descripción del armado de paneles en muros y losas**

Para el armado de paneles en muros y losas, se debe tomar en cuenta algunos pasos e indicaciones que a continuación se presenta.

### Montaje de paneles en muro

El sistema de formaletas de aluminio es muy práctico y su modulación para el montaje se puede realizar de dos maneras:

- Instalar la formaleta interior de muro y luego instalar la formaleta exterior de muro.
- Instalar simultáneamente las formaletas del muro interior y las formaletas del muro exterior.

Esta secuencia de montaje es la más recomendada por ser más ágil, rápida y segura. Antes de que se inicie el montaje de los paneles se debe verificar que estos tengan bien aplicado un desencofrante, el cual se aplica en la cara de contacto de las formaletas, además debe supervisarse que las corbatas estén debidamente forradas con polietileno para su fácil extracción y evitar daños en las mismas.

### Secuencia de instalación de paneles en muros.

- Se comienza la instalación en las esquinas de la edificación ubicándolas sobre los trazos o replanteo de la edificación. Se debe fijar al esquinero de muro una formaleta a cada lado formando escuadra, para dar estabilidad.
- Se inserta la corbata previamente forrada, en los extremos de los pasadores, uniendo así las dos formaletas del muro. La corbata actúa como un separador permitiendo obtener un muro de espesor homogéneo y además soporta la presión del vaciado.
- Para unir una formaleta a la otra se desplaza y se inserta el pin flecha o la grapa candado, a través de las perforaciones de las formaletas. Finalmente se fija las formaletas insertando la cuña a través de la ranura del pin flecha y en el caso del grapa candado ajustarlo con la grapa, o bien, con pin-cuña.
- Una vez que está asegurada la esquina, se continúa ensamblando simultáneamente las formaletas exteriores de muro y las del muro interior repitiendo los pasos anteriores hasta completar la vivienda.

A medida que se unen las formaletas entre sí, es importante verificar que estén alineadas en la línea marcada que se trazó al inicio. En caso que se requiera llevarlas a la posición correcta, se debe utilizar la herramienta indicada. Es de

suma importancia tomar en cuenta que no se deje de instalar una corbata o un pasador, esto genera sobreesfuerzos y daños en la formaleta.

### **Instalación de caps.**

Se fija los caps o bordes de losa a la formaleta del muro exterior con el pin grapa. Los caps son complementos superiores de muro en fachadas y exteriores. El personal que está ejecutando la obra se debe asegurar de instalar los accesorios, como corbatas, pasadores y cuñas entre caps, así como de instalar todos los pin grapas que aseguran los mismos a las formaletas de muro. Una vez instalados los caps en todo el contorno del muro, se procede a instalar los alineadores de caps, asegurándose que queden a plomo con la formaleta de muro.

### **Marco de puertas y ventanas.**

Con el sistema de formaletas, los marcos de puertas y ventanas quedan muy bien definidos y completamente sellados contando con el tapa muro que se une a la formaleta a través de pasadores. Para garantizar que las puertas y ventanas mantengan la medida requerida, se instala el tensor de vanos. En las ventanas debe montarse a 1/3 de la altura del vano y en las puertas cuando haya dintel se coloca en la parte inferior del vano. En caso de que el vano llegue hasta la losa, se debe instalar un tensor en la parte superior y el otro en la inferior.

### **Alineación horizontal.**

Para mejorar el alineamiento de los muros, se debe instalar el porta alineador y el ángulo alineador al exterior e interior de la formaleta. Este accesorio no sirve como refuerzo, su función es ayudar al alineamiento.

Se procede a insertar cada porta-alineador en las perforaciones de la formaleta formando dos filas a lo largo de la misma, una hilera abajo para alinear las formaletas en la base y otra arriba para alinearlas en la parte superior. Y luego, se coloca el alineador de acero sobre los porta-alineadores.

### **Montaje de paneles en losa.**

El montaje de paneles en losa se realiza de manera técnica, para que su función sea de manera eficiente y no tenga algún percance.

### **Secuencia de instalación de paneles en losa.**

Una vez terminado el ensamble de los paneles de los muros, se instala el sistema de formaletas de aluminio para losas. Para ello existe la unión muro-losa, que consiste en un perfil conector con dos formas: ángulo recto o perfil con cornisa.

- Instale el esquinero de losa y asegúrelo a la formaleta de muro por medio del pin grapa.
- De acuerdo con la modulación del plano, se instala las formaletas de losa y se asegura a

la unión muro-losa con el pin grapa.

- Se continúa uniendo las formaletas de losa entre sí, utilizando el pasador corto y asegurándolas con la cuña.

### **Apuntalamiento de losa.**

Para garantizar un buen apuntalamiento de la losa, se cuenta con la losa puntal; estas se unen a las de más formaletas con pin grapa y se soportan con su respectivo puntal. La cantidad y posición de las losas puntal, se determinan de acuerdo a la configuración estructural de cada ambiente. Se recomienda puntales a cada 1-2 metros máximo. Se ubica las bases para tricket mecánico con sus respectivos parales, de acuerdo con el plano de modulación o la indicación dada por el constructor.

### **Instalación de malla electrosoldadas en losa.**

Terminada la instalación de los paneles en la losa, se procede a la instalación de las mallas inferiores de refuerzo de la losa y toda la tubería y accesorios hidráulicos y sanitarios correspondientes a la losa. Posteriormente se instalan las mallas de refuerzo superior para que las tuberías queden en el medio de las dos mallas, evitando así fisuras. Así mismo, se debe proceder al refuerzo de vigas, dinteles y otros. Se debe revisar la posición de los separadores de la malla,

comúnmente le llaman “tacos” de mortero, así como los amarres y traslapes de la misma.

### **Revisión final.**

Antes de cada vaciado, el personal de supervisión debe revisar todo el montaje, verificar que los muros queden bien plomados, nivelados y alineados. Se asegurará de la correcta y total instalación de todos los accesorios. Es recomendable aplicar diésel en la parte exterior de la formaleta con máquina de fumigar, esto servirá para evitar que el concreto se pegue a la formaleta.

### **Fundición del primer nivel.**

Como último proceso para la construcción de una edificación, se procede a la fundición de concreto en la misma. Para la fundición de las paredes del primer nivel se utiliza un concreto fluido, debido a que es difícil la filtración del concreto al fondo de las paredes por la armadura que esta lleva, esto se logra únicamente con un aditivo fluidificante, el cual se le conoce con el nombre de Sikament-100, el cual es un aditivo líquido reductor de agua y economizador de cemento que consigue incrementar notablemente la consistencia del concreto o mortero facilitando su colocación y haciéndolo apto para el bombeo. Se utiliza un concreto auto-colocable, lo cual su compactación y nivelación se realiza sin necesidad de



ser vibrado y aumenta considerablemente la productividad en obra. Esto porque el tiempo de su colocación es menor y requiere un tercio del personal normalmente requerido.

Se inicia el vaciado en una esquina del muro de la formaleta, permitiendo que el concreto fluya. Se debe iniciar el vibrado una vez que el concreto empiece a estabilizarse, utilizando un vibrador de aguja para extraer el aire del concreto. Además, hay que iniciar el vibrado externo con un martillo de caucho, simultáneamente con el vaciado del concreto, para minimizar que aparezcan burbujas de aire en la superficie de concreto. En la mayoría de ocasiones se utiliza concreto auto-colocable; con el uso de aditivos fluidificantes. Inmediatamente después de vaciado el concreto, se lava con agua a presión el dorso de las formaletas, evitando que el concreto se pegue. Si no tiene agua en la obra, asegúrese de haber aplicado suficiente diésel en el dorso para evitar que el concreto se adhiera a la formaleta.

#### **Desencofre de las formaletas de aluminio.**

El tiempo requerido para que se desencofre los moldes es mínimo de 10 horas, esto debido a que se utiliza un cemento de alta resistencia inicial, se le conoce como cemento ARI, el cual proporciona una mayor resistencia en menor tiempo. Mediante una prueba empírica con la utilización de un escantillón, el cual sirve como un patrón de medición, se verifica si el fraguado del concreto es óptimo punzando con una varilla y comprobando si se tiene un hundimiento menor a 1 pulgada, lo cual indica que se puede proceder a desencoformar. Se inicia el desencofre de las formaletas de muro, en la mitad de una pared interior y en una esquina de los muros exteriores.

Es importante usar aditivos para el desencoformado, los aditivos que se pueden utilizar son Separol o Duopart, los cuales han sido mencionados anteriormente, las ventajas de utilizar un aditivo son: secado rápido, disminuye el desgaste de la formaleta y no mancha el concreto. Se debe tener en cuenta que ningún elemento o parte de la estructura deberán desencoformarse antes de que el concreto alcance la resistencia para soportar su propio peso y las cargas propias de la construcción. Si se utiliza aditivo acelerante en el concreto se puede curar en 2 o 3 días, se puede encontrar con el nombre de Sika2; en concreto sin aditivo, se recomienda un tiempo mínimo para desencoformar de 14 a 20 días.

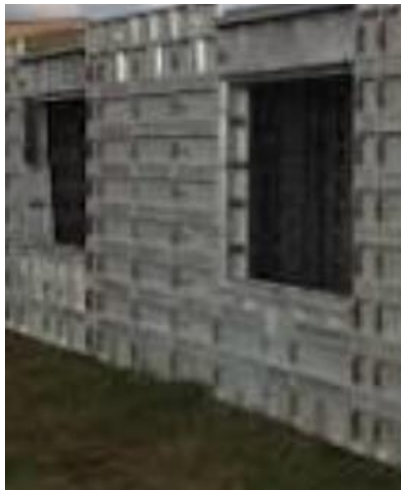
Los pasos a seguir para el desencofre son los siguientes:

- Se retira los alineadores y los porta-alineadores.
- Se retira las cuñas y pasadores y desplace hacia la izquierda los pasadores-flecha que van fijos a la formaleta.

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

- Se inicia el desencofre de las formaletas en la mitad de una pared, retirando de una en una, utilizando la herramienta correspondiente.
- Asegúrese de que los paneles se tiren hacia atrás para garantizar uniformemente su correcto desencofre.

Ilustración [3226](#): Ejemplo encofrador ventana



Fuente: Forsa

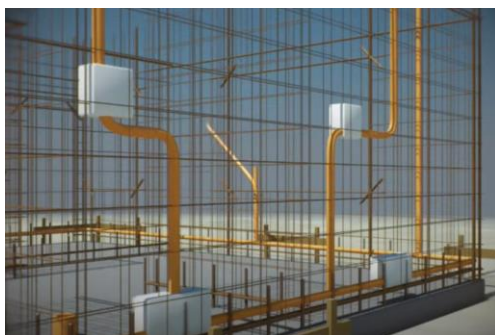
Ilustración [3327](#): Acero en platea.



Fuente: Forsa

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

Ilustración [3428](#): Acero vertical



Fuente: Forsa

Ilustración [3529](#): Primer nivel vaciado



Fuente: Forsa

Ilustración [3630](#): Instalaciones eléctricas y sanitarias



## 5.2. SECCIÓN X: ESPECIFICACIONES PAREDES DE MAMPOSTERÍA

### 5.2.1. Alcance Mampostería. Muro de bloques de concreto

Se incluyen lo siguientes tipo de mampostería:

	MAMPOSTERIA	
10.01	Bloque 8	m2
10.02	Bloque 6	m2
10.03	Bloque 4	m2
<u>10.04</u>	<u>Antepecho</u>	<u>M2</u>

Esta sección 10.0 Alcance Mampostería. Muro de bloques de concreto aplica a los diferentes tipos de muros de concreto, indicados en el listado como :

11.01	Bloque 8	m2
11.02	Bloque 6	m2
10.03	Bloque 4	m2

#### Campo de aplicación

El Contratista suplirá los materiales, mano de obra, herramientas y control de calidad de los trabajos de mampostería, para los diferentes tipos de bloques de concreto.

Los recursos necesarios para la tarea que son los siguientes::

Bloque, mortero 1:3, hormigón (1:3:5) a mano en cámaras, acero, madera para andamios, mano de obra de albañilería, varilleros, carpinteros y ayudantes, para colocar bloques, corte y amarre de varilla, elaboración de hormigón y mortero, preparación de andamios.

#### Normas MOPC:

Los trabajos relacionados con la partida están reglamentados por el MOPC en los Reglamentos

R-027: Diseño y construcción de edificios en mampostería estructural

R-009: Especificaciones generales para la construcción

#### Códigos internacionales

Los siguientes códigos internacionales forman parte de la especificaciones para este trabajo.

Con formato: Centrado

Tabla con formato

Con formato: Centrado

Con formato: Centrado

Con formato: Centrado

Con formato: Centrado

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

- **ACI 117.** Especificaciones Estándares de Tolerancias para Construcciones de Hormigón y Materiales (Standard Specifications for Tolerances for Concrete Construction and Materials)
- **ACI 301.** Especificaciones para Hormigón Estructural (Specifications for Structural Concrete)
- **ACI 304.** Guía para la Dosificación, Mezclado, Transporte y Colocación del Hormigón (Guide for Measuring, Mixing, Transporting, and Placing Concrete)
- **ACI 315.** Detalles y Detallado del Refuerzo del Hormigón (Details and Detailing of Concrete Reinforcement)
- **ACI 318.** Reglamento de las Construcciones de Hormigón Armado (Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary)
- **ACI 530.** Reglamento y Especificaciones para la Construcciones de Estructuras de Mampostería (Building Code Requirements for Structural Masonry, Specifications and Commentary)
- Especificaciones para construcción en mampostería de bloque de concreto, ACI 531.1-76
- 
- **ASCE 5-02.** Sociedad Americana de Ingenieros Civiles (American Society of Civil Engineer)
- **NRS 98.** Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente. Mampostería Estructural.

### Especificaciones de los bloques

El Contratista ejecutará las partidas de la construcción de muros utilizando los bloques de concreto especificados en los planos y lista de cantidades.

El Contratista suplirá los bloques con el espesor establecido en los planos, los cuales deben cumplir con la resistencia de los bloques especificada por el MOPC, conforme a lo siguiente:

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

1. Resistencia solicitada Unidad de bloque individual 60 Kg/cm<sup>2</sup> (855 PSI)
2. Absorción de agua 288 Kg/m<sup>3</sup> (18 PCF)
3. Los bloques de concreto deben estar fabricados con cemento Portland, agua y agregados aprobados. Los materiales deben ajustarse a los requisitos para los elementos de concreto y los acabados deben ser de primera calidad. La superficie acabada debe ser homogénea.
4. Deben tener una resistencia al fuego de 2 horas o más. El espesor de las caras exteriores no puede ser menor a 2.54 cm. (1").
5. Los bloques que se usarán para fines no estructurales sino como elementos de división de ambientes o secundarios, podrán tener un espesor de 1.90 cm (3/4") en sus caras exteriores.
6. Las unidades de bloques deben conformarse a las indicaciones del código ASTM C90-75.
7. El espesor mínimo de paredes de mampostería en fachadas será de 15 cm (6").
8. El área máxima de un paño de pared de 15 cm no debe exceder los 24 m<sup>2</sup> (258 SF), a menos que se haya especificado y calculado algo diferente en los planos y haya sido acordado previamente al inicio de la construcción. El paño de pared debe estar enmarcado entre vigas y columnas.
9. Almacenamiento y transporte de los bloques:

Proceso de colocación

1. Se rellenarán con mortero las juntas de unión verticales y horizontales, tanto interior como exteriormente.
2. El refuerzo estará libre de todo material que pueda obstruir su adherencia.
3. Se protegerá el trabajo de albañilería durante el tiempo de lluvia.
4. Solo se usará el mortero durante las primeras dos horas después de haberse mezclado por primera vez. Se desechará el mortero que ya empezó a fraguar.
5. Se rellenarán, con hormigón hecho con gravilla, los huecos donde hay varillas.
6. Antes de proceder a levantar las paredes de mampostería, se deberá hacer una muestra para recibir aprobación de la calidad y para establecer el patrón que regirá para el resto de la obra. La muestra puede ser un módulo completo entre vigas y columnas, para apreciar la calidad de los acabados en las uniones con la estructura y los marcos de puertas y ventanas.
7. Se tomará especial cuidado en mantener a plomo las juntas verticales (alternadas) y las horizontales.

8. Todas las instalaciones de los distintos servicios (agua, luz, teléfono) estarán ya instalados de manera de evitar de romper o partir los bloques. Para la salida de los distintos cajetines, se acudirá a la ayuda de una sierra eléctrica para que se hagan los cortes a la dimensión precisa necesaria.
9. Las juntas entre bloques serán de unos 10 milímetros (3/8"), y se hará uniforme. Se llenarán totalmente todas las juntas, tanto verticales como horizontales.
10. Se llenarán todas las celdas de los bloques que están en contacto con la superficie de la losa de piso con la lechada especificada en esta sección.

### Base para el pago

La partida se pagará por metros cuadrados (M2), debiendo el Contratista suplir el análisis de precios correspondiente en su propuesta económica para cada tipo de bloque de concreto.

#### ~~5.2.2.1.1.1. Especificaciones de antepecho~~

Comentado [A3]: Nuevo

~~El antepecho es una prolongación de los muros superiores, por encima de la última losa, a una altura conforme a lo especificado en los planos arquitectónicos y detalles.~~

~~En los edificios construidos con formalota, el antepecho puede ser del mismo hormigón vaciado en los muros o construido de bloques de concreto.~~

### ~~Normas y reglamentos~~

~~Las indicadas anteriormente en esta sección~~

### ~~Especificaciones~~

~~Las especificaciones del antepecho corresponden a las indicadas en este documento para muro de hormigón armado vaciado con formalota o a las indicadas para muros de bloques de concreto o mampostería con sus respectivas terminaciones alturas señaladas en los planos.~~

### ~~Medición y pago~~

~~Se pagará por metro cuadrado (M2)~~

#### ~~5.2.2. Especificaciones de antepecho~~

Comentado [A4]: Nuevo

~~El antepecho es una prolongación de los muros superiores, por encima de la última losa, a una altura conforme a lo especificado en los planos arquitectónicos y detalles.~~

En los edificios construidos con formaleta, el antepecho puede ser del mismo hormigón vaciado en los muros o construido de bloques de concretos.

### **Normas y reglamentos**

Las indicadas anteriormente en esta sección

### **Especificaciones**

Las especificaciones del antepecho corresponden a las indicadas en este documento para muro de hormigón armado vaciado con formaleta o a las indicadas para muros de bloques de concreto o mampostería con sus respectivas terminaciones, alturas señaladas en los planos.

### **Medición y pago**

Se pagará por metro cuadrado (M2)

## **5.3. SECCIÓN XI: ESPECIFICACIONES DE TERMINACIONES DE PAREDES Y SUPERFICIE**

### **5.3.1. Alcance revestimiento paredes**

<b>11.00</b>	<b>TERMINACIÓN DE SUPERFICIE</b>
11.1	Pañete interior en muros
11.2	Pañete exterior muros
11.3	Pañete en Techos
11.4	Cantos
11.5	Gotero colgante
11.6	Canto exterior
11.7	Estuco

Esta sección 11.0 terminación de superficie aplica a los diferentes tipos de muros de concreto, indicados en el listado como:

- 11.1 Pañete interior en muros
- 11.2 Pañete exterior muros
- 11.3 Pañete en Techos
- 11.4 Cantos



MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

- 1..5 Gotero colgante
- 11.6 Canto exterior
- 11.7 Estuco

### Campo de aplicación

El Contratista suplirá los materiales, mano de obra, herramientas y control de calidad de los trabajos de , para los diferentes tipos de terminaciones de superficies..

Los recursos necesarios para la tarea que son los siguientes::

Mortero 1:4, Regla para empañete, Pino, albañil de 1ra., ayudante

### Normas MOPC:

Los trabajos relacionados con la partida están reglamentados por el MOPC en los Reglamentos

R-009: Especificaciones generales para la construcción

### Especificaciones de los morteros y pañetes

El Contratista ejecutará las partidas de revestimientos especificados en los planos y lista de cantidades. Las mezclas a utilizar serán los morteros preelaborados suplidos en fundas o morteros preparados en obra, según lo acordado con el Supervisor

La mezcla suplida por el comercio es un mortero seco para acabados o terminaciones en paredes y techos, tanto interiores como exteriores. Está compuesto de cemento gris tipo Portland, agregados de granulometría controlada, de acuerdo al tipo de pañete que se esté aplicando, y aditivos que mejoran la trabajabilidad, fluidez y adherencia del producto.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
Dosificación	9 Litros (2.25 Gls.) de Agua por Funda
Rendimiento	1.80 @ 2.0 M2 por Funda (1 cm. de espesor)
Resistencia a la Compresión	≥ 100 Kg/ Cm2 ( a los 28 días)
Consistencia Normal	165 mms.
Tiempo de Fraguado	Inicial: 45 @ 60 Minutos Final: 190 @ 220 Minutos
Aspecto	Polvo color gris
Tamaño Maximo Agregados	1.18 mms.
Toxicidad	Minima
Inflamabilidad	Ninguna
Presentación	Funda Craft Doble Capa
Peso Funda	42.5 Kgs. (94 Lbs.)

### Forma de preparación

Mezclar aproximadamente con 1.70 galones de agua limpia (aproximadamente 6.375 Litros de agua por funda de 42.5 Kilogramos), manual o mecánicamente hasta conseguir una mezcla homogénea y exenta de grumos. Si se hace mecánicamente la velocidad de amasado debe ser lenta, menor de 400 rpm. Dejar reposar durante 5 minutos y mezclar de nuevo para homogenizar el producto. En algunos casos es necesario tratar los puntos singulares (encuentros con vigas o columnas), para evitar fisuras.

Proporción de la mezcla cuando sea preparada en obra - Para el empañete se preparará primero una mezcla de tres partes de arena por una de cal, bien mezcladas y mojadas en artesas, de modo que permanezca húmeda por lo menos 24 horas; luego se agrega a seis partes de esta mezcla una parte de cemento Portland y se revuelve vigorosamente; se le agrega agua suficiente para hacer una masa pastosa y trabajable poco antes de que vaya a ser usada

#### **Proceso constructivo**

Preparaciones y precauciones

- Se revisarán cuidadosamente todas las áreas que recibirán el empañete y se preparará el enrasillado notificando al Supervisor de cualquier defecto antes de proceder. No se aplicará el trabajo hasta que todos los defectos hayan sido corregidos. Se podrá empezar a empañetar cuando las paredes de mampostería estén secas.

Las superficies de las paredes que vayan a empañetarse deben humedecerse. Se alinearán y aplomarán las paredes por medio de maestras, se terminará de rellenar entre las maestras lanzando la mezcla con fuerza contra la superficie de modo que se adhiera bien; luego, en el interior del edificio se rateará con reglas bien derechas para producir una superficie plana y uniforme. En el exterior del edificio se dejará la superficie áspera, pasando las reglas ligeramente sobre la superficie, dejando una textura rústica y profunda.

Cuando la mezcla comience a fraguar, pero nunca antes de una hora después de aplicada, se procederá a flotar la superficie usando la menor cantidad de agua posible para producir una superficie moderadamente lisa y uniforme.

Después se le pasará una esponja húmeda para tumbarle el grano.

Se colocarán juntas de aluminio horizontales en el empañete para separar los tramos correspondientes a cada piso.

Finalmente, después de fraguado, se terminará con piedra para producir un acabado perfectamente liso.

#### **Cantos y Mochetas**

**Se usarán reglas bien derechas de modo que todos los cantos y mochetas** queden rectos, aplomados y con las dimensiones exactas en los huecos que han de recibir los marcos de las puertas y de las ventanas.

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

Se pondrá especial cuidado en colocar reglas horizontales a la altura necesaria para que no haya que picar el empañete cuando se vayan a colocar los zócalos.

Deberá tomarse todas las medidas necesarias para que la superficie del empañete quede totalmente plana, teniendo especial cuidado en las zonas de los zócalos, protectores de sillas y rieles de plafón. En el primero la junta debe verse completamente uniforme en su espesor, y en los dos últimos no debe notarse ninguna junta.

Todos los cantos deberán ser terminados utilizando reglas cuidadosamente seleccionadas (incluyendo los cantos sobre plafón).

Deberán ser colocados esquineros para la formación de cantos en toda mocheta expuesta a rozaduras o golpes.

#### Base para el pago

Las partidas de revestimientos se pagarán por metros cuadrados (M2),. Los cantos y mochetas se pagará por metro lineal (Ml), debiendo el Contratista suplir el análisis de precios correspondiente en su propuesta económica para cada tipo de terminación de superficie

### 5.4. SECCIÓN XII: ESPECIFICACIONES PARA LAS INSTALACIONES DE PISOS, ACERAS, ~~Y~~, BORDILLOS, ESCALERAS, BARANDAS Y PASAMANOS

Comentado [A5]: Nuevo título

#### 5.4.1. Alcance pisos y paredes revestidos con cerámicas

Esta tarea incluye las siguientes especificaciones que se describen a continuación:

12.00	PISOS DE CERAMICA
12.01	Pisos de cerámicas
12.02	Zócalos de Cerámica
12.00	REVESTIMIENTO
12.1	Cerámica en pared
12.20	PISOS DE HORMIGON PULIDO
12.30	BORDILLOS Y ACERAS
12.1	Bordillos
12.30	Aceras

Esta sección 12.0 suministro e instalación pisos, bordillos y aceras :

**Campo de aplicación instalación en pisos y paredes de losetas y zócalos de cerámicas**

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

El Contratista suplirá los materiales, mano de obra, herramientas y control de calidad de los trabajos de suministro e instalación de pisos de cerámica y revestimiento de paredes con cerámicas..

Los recursos necesarios para la tarea que son los siguientes::

Mano de obra de preparación. superficie p/colocar piso (Terreno), Hormigón (1:3:5) a mano, h=10 m, Mortero 1:2 para pulido (enlucido imperme.), Cerámica, Corte de chazos de cerámica, Cemento Bco., Estopa (hilacha indust.) (1 lb./20 m2), M.O. Piso Cerámica

**Normas MOPC:**

Los trabajos relacionados con la partida están reglamentados por el MOPC en los Reglamentos

R-009: Especificaciones generales para la construcción

**Especificaciones de materiales**

El Contratista ejecutará las partidas especificados en los planos y lista de cantidades, debiendo los materiales cumplir con lo siguiente:

**Protección:**

Las áreas en donde se esté instalando cerámica ( piso y/o pared) se mantendrán sin tráfico hasta que la cerámica haya adquirido su firmeza final.

Los pisos nuevos de cerámica no deberán ser transitados ni se efectuará trabajo alguno sobre ellos sin el uso de protectores para éstas superficies.

Cemento Portland.

Cal Hidratada.

Arena - Limpia y lavada con la siguiente granulometría:

En morteros - El 100% pasará por la criba No. 8 (2.5 mm) y no deberá pasar más del 5% por la criba No. 100 (0.15 mm).

Criba	% que pasa por la criba
#16 - 1.180 mm	98 a 100 %
#30 - 0.600 mm	85 a 90 %
#50 - 0.300 mm	40 a 50 %
#100 - 0.150 mm	5 a 12 %
#200 - 0.075 mm	1 a 3 %

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

Mezcla para la base de la cerámica:

Tipo de mezcla	Cemento Portland	Cal	Arena seca	Arena húmeda
Piso	1	1/10	5	6
Muro	1	1/2	5.5 a 7	0

Mezcla de la lechada:

Espesor de Junta	Arena fina	Cemento
3.2 mm (1/8")	1	2
6.0 mm (1/4")	1	1
13.0 mm (1/2")	2	1

#### Proceso constructivo

Antes de iniciar el trabajo de la instalación de la cerámica, se inspeccionarán las superficies que la recibirán y los accesorios notificando al Supervisor por escrito de cualquier defecto o condiciones que puedan prevenir una instalación satisfactoria. El trabajo de instalación no deberá proceder hasta que se consigan las condiciones satisfactorias que deberán incluir:

Superficies de la losa - Una uniformidad con variación máxima de 3 mm en 3.00 m (1/8" en 10 pies) horizontales. Anclajes, tapones, aparatos mecánicos y otro trabajo que esté detrás de la cerámica se instalará antes de que empiece el trabajo.

Se buscará el centro de las áreas y se instalarán simétricamente las losetas.

Se mantendrán los recortes a un mínimo y no habrá chazos más pequeños que la mitad de una loseta a menos que sea absolutamente necesario. Se colocarán los chazos en las orillas de afuera. Se harán los cortes lisos. Se instalarán únicamente las losetas que no estén despostilladas.

Se mantendrán las alturas de las losetas para terminar en la parte superior con hileras enteras.

Se colocarán las esquinas de las losetas al ras y a nivel con las esquinas de la loseta adjunta.

Se mantendrán las líneas de las juntas derechas y de igual ancho, incluyendo donde haya cortes de 45

El trabajo de cerámica terminado deberá estar limpio y libre de despostilladuras, roturas, grietas o abrasiones.

Alcance - Proveer e instalar:

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

Cerámica, accesorios y dispositivos relacionados para proveer una instalación completa en todos los pisos y en los muros de los sanitarios.

Proveer una capa de mortero para recibir la cerámica.

**Trabajo relacionado y especificado en otras secciones: los**

Se aplicará una capa de mortero al espesor requerido, pero con 19 mm (3/4") mínimo en los pisos y se dejará que se endurezca antes de instalar la cerámica.

**Aplicación de cerámica a los pisos:**

Se limpiará la base de la superficie completamente. Se humedecerá si está muy seca pero no se saturará.

Se aplicará el mortero con llana sobre toda el área que va a ser inmediatamente cubierta con la cerámica y éste se mantendrá plástico. Se cubrirá uniformemente sin dejar áreas libres y huecos. Se peinará el mortero con una llana dentada dentro de los 10 minutos antes de colocar las losetas.

La capa de mortero tendrá un espesor de 2.4 a 3 mm.

Se presionará la loseta firmemente al mortero que ha sido recientemente peinado. Se colocará la loseta y se ajustará con golpes suaves antes de que el mortero empiece a fraguar. La junta no deberá ser mayor de 2 mm.

Se presionará y se golpeará ligeramente la loseta en posición para obtener un 100% de contacto con el mortero, sin dejar ningún hueco. Para obtener un contacto de 100% con el tipo de cerámica que tenga estriado de refuerzo, se requerirá aplicar una capa de mortero en la loseta misma antes de poner ésta sobre el piso. Se instalará con los pendientes indicados en los planos con su superficie superior exactamente igual a la del piso adyacente.

**Derretido:**

Se esperará que la cerámica tome su adherencia firme antes de aplicar el derretido. Esto requiere por lo menos 48 horas.

Se quitarán los separadores antes de aplicar el derretido.

Se quitarán los adhesivos de la cerámica que venga con papel antes de aplicar el derretido.

Antes de aplicar el derretido, deberá limpiarse completamente las juntas, retirando cualquier material que se encuentre en ellas, hasta que las mismas queden completamente libres y listas para recibir el derretido, el cual deberá llenar toda la junta.

Utilizando un derretido como se especificó anteriormente, se forzará una cantidad entre las juntas que cubra el espesor de las piezas.

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

Se limpiarán las juntas para dejar una apariencia uniforme. Se llenarán las juntas cuadradas para que estén al ras con la superficie.

Se rellenarán todos los huecos. No se permitirá que se vea el mortero a través de las juntas. El derretido final deberá ser uniforme en color, suave y liso, sin ninguna área interrumpida, sin hoyos o áreas bajas y toda la cerámica debe estar limpia.

Curado - Se mantendrá la instalación de cerámica, incluyendo el mortero de cemento, húmedo por lo menos durante 72 horas.

**Pisos de Cemento Pulido.**

Alcance - Pisos de cemento pulido en aquellos ambientes o áreas especificadas en los planos del proyecto.

Cemento blanco - Tipo Hispano-Dominicana de cemento.

Colorante - Polvo cementicio de la mejor calidad, que no sufra decoloración con el tiempo y del color seleccionado por el Supervisor.

Cemento Portland, agua y arena.

**Ejecución**

Cuando se especifique piso de cemento alisado en todo el proyecto, se procederá a lograr el acabado liso inmediatamente después del vaciado de la losa de piso. Este proceso se puede lograr con la ayuda de maquinaria para este fin, tal como helicópteros. Se debe tener cuidado en conservar las juntas necesarias de acuerdo a los planos del proyecto.

Preparaciones y precauciones - Se revisarán cuidadosamente todas las áreas que lleven piso pulido, notificando al Supervisor de cualquier defecto antes de proceder. No se empezará con el trabajo hasta que todos los defectos hayan sido corregidos.

Proporción de la mezcla:

Para el piso se preparará una mezcla de seis partes de arena por una de cemento, bien mezcladas y con la cantidad de agua suficiente para formar una pasta trabajable que se depositará sobre la losa de piso terminada de modo que se adhiera bien; luego se rateará con reglas bien derechas para producir una superficie plana y uniforme.

Cuando la mezcla comience a fraguar, pero nunca antes de 1 hora después de aplicada, se procederá a flotar la superficie usando la menor cantidad de agua posible para producir una superficie moderadamente lisa y uniforme.

Sobre esta superficie todavía húmeda, se empolvará el colorante mezclado con cemento blanco en la proporción que se usó en la muestra aprobada, de modo que quede uniformemente repartido en toda la

superficie del piso y con un grueso mínimo de 1.5 mm Inmediatamente se le pasará la llana de acero para producir una superficie plana y brillante. Después se harán las líneas divisorias con hilo de gangorra bien atesado y derecho de modo que queden cuadros de aproximadamente 0.80mts. x 0.80mts.

Curado - Es imprescindible que el piso se mantenga húmedo por lo menos durante los cuatro días siguientes a su terminación para evitar la formación de fisuras.

### Base para el pago

Las partidas de pisos y revestimientos se pagarán por metros cuadrados (M2),. Los zócalos se pagarán por metro lineal (MI), debiendo el Contratista suplir el análisis de precios correspondiente en su propuesta económica para cada tipo de cerámica

## 5.4.2. Bordillos o contenes de hormigón

### Campo de aplicación

Este trabajo consistirá en la construcción de bordillo, o bordillo o cuneta, y acera según las especificaciones siguientes y de conformidad razonable con las alineaciones y rasantes existentes o que fuesen fijados por la supervisión. El hormigón y los materiales elaborados para formar el bordillo y acera, estarán sujetos a inspección y ensayos antes y durante su incorporación a la obra con el objeto de comprobar el cumplimiento de los requisitos de calidad.

**Comentado [A6]:** Mover este párrafo, estaba arriba

### Excavación y asiento.

La excavación se hará hasta la profundidad requerida. La superficie donde el bordillo se apoye, estará nivelada y compactada, hasta formar una superficie uniforme y firme. Todo el material blando e inadecuado será retirado y repuesto con material apropiado, el cual deberá ser compactado en su totalidad. La secuencia de construcción que utilice el Contratista, deberá ser tal que permita la construcción del bordillo sin necesidad de construir una base de piedra argamasada (telford). Antes de iniciar la construcción de los mismos, el Contratista deberá construir el terraplén o Sub-base sin la necesidad del telford, el cual será solo utilizado en casos especiales y cuando lo ordene el ingeniero.

**Con formato:** Español (España)

### Moldes.

Los moldes o plantillas deberán ser de madera o metal, derechos, exentos de encorvados y de una construcción tal que no representen un obstáculo para la inspección de la rasante o de la alineación. Todos los moldes deberán penetrar hasta la profundidad total del bordillo, y deberán estar acostados y afirmados suficientemente para que no ocurra ninguna desviación durante el vaciado de hormigón.



### **Mezclado y Vaciado.**

El hormigón deberá ser dosificado para obtener una resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup>. La consolidación del hormigón vaciado en los moldes deberá hacerse mediante vibración u otros métodos aceptables.

### **Tramos**

El bordillo deberá construirse en tramos que tengan un largo uniforme de tres (3) metros cada uno, a no ser que el ingeniero disponga otra cosa. Los tramos estarán separados entre sí por juntas abiertas, con ancho de 0.32 centímetros (1/8"), excepto en las juntas de expansión.

### **Juntas de expansión**

Las juntas de expansión deberán ser formadas en los intervalos señalados en los planos empleando juntas de expansión premoldeadas que tengan un grueso de 1.90 centímetros (3/4"). Cuando la acera de hormigón sea construida contigua al bordillo o el pavimento sea de hormigón hidráulico, las juntas de expansión deberán estar localizadas frente a las juntas de expansión del pavimento y/o aceras.

### **Curado**

Inmediatamente después del desencofrado, el bordillo deberá ser humedecido y conservado durante tres (3) días; También podrá ser curado empleando una membrana protectora. El método y los detalles del curado deberán estar aprobados por el ingeniero.

### **Relleno**

Después de que el hormigón hubiese fraguado suficientemente, los espacios detrás y frente a los bordillos deberán ser rellenados con material adecuado hasta la altura requerida. Ese material deberá ser debidamente compactado en capas que no excedan de quince (15) centímetros.

### **Terminación**

Tendrá una terminación pulida. En caso de ser aprobado por el ingeniero, la cara externa del bordillo podrá ser acabada mediante el empleo de planas.

#### **5.4.3. Construcción de aceras de hormigón**

### **Excavación.**

La excavación se efectuará hasta la profundidad requerida y hasta un ancho que permita la instalación y acodamiento del encofrado. La cimentación del espesor indicado será conformada y apisonada hasta que presente una superficie plana. Todo el material blando deberá ser retirado y repuesto con material aceptable.

#### **Moldes.**

Los moldes (encofrados) serán de madera o de metal, debiendo extenderse hasta la profundidad total del hormigón. Todos los moldes serán rectos, exentos de combaduras y con suficiente resistencia para recibir la presión del hormigón sin flexionamiento. El acodamiento y estacado de los moldes deberá ser tal que estos se mantengan en su alineación tanto horizontal vertical como, hasta que sean retirados.

#### **Vaciado de hormigón.**

La cimentación deberá ser humedecida por completo, inmediatamente antes del vaciado del hormigón. El hormigón deberá ser dosificado para obtener una resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup>. La acera tendrá un espesor mínimo de 10 cm y el vaciado de la misma se hará en paños intercalados cada dos metros.

#### **Terminación.**

La superficie deberá ser acabada con una llana de madera. No se permitirá ningún revoque de la superficie. Todos los bordes exteriores de la losa y todas las juntas serán canteadas con una herramienta canteadora con radio 0.635 centímetro (1/4").

#### **Juntas**

Las juntas de expansión tendrán las dimensiones especificadas. La acera será dividida en secciones de juntas simuladas, formadas con una llana de juntar u otro sistema aceptable, según fuese ordenado. Estas juntas simuladas se hundirán en el hormigón por lo menos hasta 1/3 de la profundidad del mismo y tener aproximadamente 0.32 centímetros de ancho (1/8"). Alrededor de todos los accesorios tales como cajas de registro, poste de servicio público, etc., se formarán juntas del trabajo o vaciado, o que se extiendan dentro y a través de la acera. Las juntas de expansión premoldeadas de 0.635 cm (1/4") de grueso, se colocarán entre las aceras y toda estructura fija, como por ejemplo, un edificio o un puente. Este material de junta de expansión deberá penetrar hasta la profundidad total de la acera.

#### **Curado**

El hormigón deberá ser curado por lo menos durante setenta y dos (72) horas. El curado se efectuará por medio de cañamazo mojado, de esteras o de algún otro método aprobado. Durante el periodo de curado se prohibirá todo el tránsito, tanto transeúntes como de vehículos. El ingeniero podrá extender el periodo indicado, si lo juzga conveniente.

#### **Base para el pago**

Las partidas de bordillos o contenes se pagarán por metros lineales (Ml) mientras que las aceras serán pagadas por metros cuadrados (M2). El Contratista debe suplir el análisis de precios correspondiente en su propuesta económica para cada trabajo.

#### ~~5.4.4.1.1.1. Terminación de escalera~~

Comentado [A7]: Nuevo

#### ~~Normas y Reglamentos~~

~~R-031 Reglamento para el diseño de medios de circulación vertical en edificaciones~~

~~R-033 Reglamento para diseño y construcción de estructuras de hormigón armado~~

~~R-009 Especificaciones Generales para la Construcción de Edificaciones~~

#### ~~Aspectos generales~~

~~Toda edificación, que tenga una diferencia de nivel entre sus áreas, deberá tener los escalones o escaleras necesarias para suplir el acceso adecuado, según el uso para la cual sea diseñada, atendiendo a los requerimientos que correspondan.~~

~~Todas las escaleras deberán ser desarrolladas y construidas en el área delimitada para la construcción, respetando los linderos establecidos, tanto a nivel de acceso al edificio como en los pisos superiores.~~

~~El ángulo de la pendiente máxima de las rampas en escaleras, exceptuando las de tipo escala, será de treinta y cinco (35°) grados.~~

~~Se permitirán pendientes de hasta cuarenta grados (40°), en los siguientes casos:~~

- ~~a) Para acceder a un piso de sótano o "mezzanine".~~
- ~~b) En el interior de oficinas y tiendas, para comunicar a un segundo nivel exclusivamente, siempre que sea para el uso del personal de trabajo del lugar.~~
- ~~c) Para salvar diferencias de nivel de piso de hasta 1.00 m.~~

~~Los materiales utilizados para la construcción de los escalones deberán garantizar su durabilidad y resistencia a impactos debidos al transporte de mobiliario.~~

~~Las superficies de las escaleras deben ser:~~

- ~~a) Resistentes al alto tráfico.~~

~~b) De un material antiderrizante, o que tenga un cambio de textura en los escalones, ya sea mediante una franja de 50 mm y a 2 mm bajo relieve o una franja de material antiderrizante de no menos de 50 mm de ancho, colocada a no menos de 20 mm del borde del escalón.~~

~~c) Se deberá considerar un cambio de textura y rugosidad en la superficie del piso próximo al acceso de las escaleras, a 0.30 m del inicio y final de las mismas.~~

~~Los descansos de las escaleras, tanto principales como secundarias, deberán tener una profundidad mínima equivalente a la del ancho libre del tramo de la escalera (Véase Figura 10).~~

~~El ancho del descanso se debe mantener libre en toda su extensión y el eje de la escalera no deberá trascender la línea de escalones hacia el descanso.~~

### **Especificaciones para barandillas en escalera y pasamanos**

~~Todo medio de circulación vertical o escalera, tendrá barandillas y/o pasamanos, dependiendo de su tipología, cumpliendo con los requerimientos particulares que le correspondan, según el Reglamento del MOPC.~~

~~Las escaleras y rampas peatonales, ya sea en el interior o exterior de un edificio, deberán cumplir con lo siguiente:~~

- ~~a) Todas las escaleras abiertas de 3 escalones, en adelante, deberán tener barandillas en los lados libres.~~
- ~~b) Toda rampa con una longitud mayor de 1.50 m deberá contar con barandillas en los lados libres.~~
- ~~c) Las escaleras principales y las rampas deberán tener pasamanos, en ambos lados, para cuyos efectos el espacio ocupado por estos no será considerado dentro del ancho libre mínimo establecido en la Tabla 2 del Reglamento del MOPC.~~

~~En la construcción de las barandillas, no se permitirán espaciamientos o huecos libres superiores a los 0.40 m. En edificios de manufactura (fábricas, industrias y talleres) estos espaciamientos podrán tener hasta 0.30 m de separación.~~

~~Se deberán instalar barandillas intermedias en los siguientes casos:~~

- ~~a) En escaleras interiores de más de 2.50 m de ancho.~~
- ~~b) En escaleras exteriores de 4.00 m de ancho o más.~~

~~El sistema de fijación a construir de las barandillas deberá ser tal que soporten el alabeo y el empujamiento, con una resistencia mínima de 150 kg/m.~~

~~Los pasamanos, a ser construidos, ya sea que estén colocados sobre barandillas o adosados a paredes, deberán cumplir con lo siguiente:~~

~~Serán instalados de manera continua desde el inicio hasta el final del medio de circulación, incluyendo los cambios de dirección.~~

~~b) Terminarán en forma redondeada hacia abajo o hacia la pared.~~

~~c) Tendrán una altura máxima de 0.90 m, permitiendo una holgura de + 0.05 m~~

~~En rampas peatonales, los pasamanos serán dobles y continuos. La forma de fijación no deberá interrumpir el deslizamiento de la mano y su anclaje será firme. La altura de colocación del pasamano superior será de 0.90 m y la del inferior será de 0.75 m, medidos a partir del piso de la rampa hasta el plano superior del pasamano. El diámetro mínimo de los pasamanos cumplirá con lo establecido en el Artículo 24, de este Reglamento~~

~~El diámetro mmo de los pasamanos, según el material, será el siguiente:~~

~~a) de 65 mm (2½ pulg.), si es de madera.~~

~~b) de 40 mm (1½ pulg.), si es de metal.~~

~~Se dejará un espacio libre entre el pasamano y la pared que variará entre 40 y 50 mm. En todo caso, el espacio total máximo que ocupará el pasamano desde la pared no excederá de 100 mm.~~

~~Los lugares con accesibilidad para las personas con discapacidad deberán estar debidamente señalizados con el siguiente símbolo gráfico, principalmente, los baños, rampas, áreas de resguardo para discapacitados físicos motores, en caso de emergencia~~



### **Iluminación y ventilación**

~~Todos los medios de circulación vertical, las escaleras de las edificaciones deberán tener iluminación natural y artificial en cada planta, excepto los edificios de uso público y edificios residenciales de gran altura ( $\geq 23.00$  m de alto) que podrán tener solo iluminación artificial, siempre que cuenten con un sistema adicional alterno de iluminación, que se active automáticamente en caso de falla de la energía. En caso de iluminación natural, la superficie mínima de la fuente de iluminación (abertura) en cada piso o descanso deberá ser de  $1.20 \text{ m}^2$ . La iluminación artificial deberá ser continua, con un nivel mínimo de 200 lux, medidos desde el suelo.~~

## ~~ESCALERA DE GRANITO~~

### ~~Normas y Reglamentos~~

~~R-031 Reglamento para el diseño de medios de circulación vertical en edificaciones~~

~~R-033 Reglamento para diseño y construcción de estructuras de hormigón armado~~

~~R-009 Especificaciones Generales para la Construcción de Edificaciones~~

~~El granito es una piedra natural fina y elegante reflejando así un aspecto muy distintivo. Pero, también representa las características de una roca fuerte y firme, destacando por su alta resistencia, larga durabilidad y fácil mantenimiento entre otras cualidades.~~

### ~~Trabajo Requerido~~

~~El trabajo descrito en esta sección, comprende el suministro de todo el material y mano de obra, equipo, herramientas, transporte y todo lo necesario para la completa terminación de colocación, pulimento y brillo de baldosas, zócalos, peldaños y contra huellas indicado en las plantas arquitectónicas y cuadro de acabados.~~

### ~~Calidad de los Materiales~~

~~Baldosas y zócalos de cemento con acabado de granito granulado. El Contratista someterá al Supervisor, para su aprobación, y antes de la entrega de los materiales en la obra, muestras de cada tipo y color especificado o seleccionado, los cuales servirán de patrón para la aceptación de los materiales. Variación notoria del material con respecto a las muestras aprobadas, será causal de rechazo y el Contratista reemplazará a su costo las piezas que no cumplan, con las especificaciones.~~

~~Las baldosas de granito o granulado de granito, serán fabricadas con materiales adecuados que cumplan con las normas respectivas.~~

~~Las baldosas de granito serán de manufactura local, hechas a presión hidráulica, curadas por lo menos 30 días antes de usarse. Las baldosas serán de granito de 30 x 30 centímetros tipo o similar de grano No.2, con~~

~~bordes y esquinas rectas y agudas. No se aceptarán variaciones de tono mayores de las intrínsecas en la fabricación del material.~~

~~La superficie será propulida en la planta, con carburo de silicio o una fineza de 130 a 220, lisa y a nivel, libre de vacíos y grietas. El espesor será de 1.2 a 1.4 cm. rigen todas las condiciones mencionadas para las baldosas.~~

~~Los peldaños y descansos de las escaleras que se indiquen, llevarán baldosas de granito propulidas, y las mismas serán fabricadas con bordes especiales para peldaños y las dimensiones de peldaños y descansos se ajustarán a las mostradas en los planos. Sin embargo, la superficie de desgaste tendrá un espesor de 1.5 cm. manteniendo las demás condiciones señaladas para las baldosas. Debe proveer la instalación de antideslizantes en los bordes de los pases.~~

~~Cumplirán con las especificaciones anteriormente detalladas.~~

#### 5.4.4. Terminación de escalera

##### Normas y Reglamentos

R-031 Reglamento para el diseño de medios de circulación vertical en edificaciones

R-033 Reglamento para diseño y construcción de estructuras de hormigón armado

R-009 Especificaciones Generales para la Construcción de Edificaciones

##### Aspectos generales

Toda edificación, que tenga una diferencia de nivel entre sus áreas, deberá tener los escalones o escaleras necesarias para suplir el acceso adecuado, según el uso para la cual sea diseñada, atendiendo a los requerimientos que correspondan.

Todas las escaleras deberán ser desarrolladas y construidas en el área delimitada para la construcción, respetando los linderos establecidos, tanto a nivel de acceso al edificio como en los pisos superiores.

El ángulo de la pendiente máxima de las rampas en escaleras, exceptuando las de tipo escala, será de treinta y cinco (35°) grados.

Se permitirán pendientes de hasta cuarenta grados (40°), en los siguientes casos:

a) Para acceder a un piso de sótano o "mezzanine".

Comentado [A8]: Nuevo

Con formato: Fuente: Sin Negrita

Con formato: Fuente: Sin Negrita

Con formato: Fuente: Sin Negrita



b) En el interior de oficinas y tiendas, para comunicar a un segundo nivel exclusivamente, siempre que sea para el uso del personal de trabajo del lugar.

c) Para salvar diferencias de nivel de piso de hasta 1.00 m.

Los materiales utilizados para la construcción de los escalones deberán garantizar su durabilidad y resistencia a impactos debidos al transporte de mobiliario.

Las superficies de las escaleras deben ser:

a) Resistentes al alto tráfico.

b) De un material antideslizante, o que tenga un cambio de textura en los escalones, ya sea mediante una franja de 50 mm y a 2 mm bajo relieve o una franja de material antideslizante de no menos de 50 mm de ancho, colocada a no menos de 20 mm del borde del escalón.

c) Se deberá considerar un cambio de textura y rugosidad en la superficie del piso próximo al acceso de las escaleras, a 0.30 m del inicio y final de las mismas.

Los descansos de las escaleras, tanto principales como secundarias, deberán tener una profundidad mínima equivalente a la del ancho libre del tramo de la escalera (Véase Figura 10).

El ancho del descanso se debe mantener libre en toda su extensión y el ojo de la escalera no deberá trascender la línea de escalones hacia el descanso.

### **Especificaciones para barandillas en escalera y pasamanos**

Todo medio de circulación vertical o escalera, tendrá barandillas y/o pasamanos, dependiendo de su tipología, cumpliendo con los requerimientos particulares que le correspondan, según el Reglamento del MOPC.

Las escaleras y rampas peatonales, ya sea en el interior o exterior de un edificio, deberán cumplir con lo siguiente:

- a) Todas las escaleras abiertas de 3 escalones, en adelante, deberán tener barandillas en los lados libres.
- b) Toda rampa con una longitud mayor de 1.50 m deberá contar con barandillas en los lados libres.
- c) Las escaleras principales y las rampas deberán tener pasamanos, en ambos lados, para cuyos efectos el espacio ocupado por estos no será considerado dentro del ancho libre mínimo establecido en la Tabla 2 del Reglamento del MOPC.

En la construcción de las barandillas, no se permitirán espaciamientos o huecos libres superiores a los 0.10 m. En edificios de manufactura (fábricas, industrias y talleres) estos espaciamientos podrán tener hasta 0.30 m de separación.

Se deberán instalar barandillas intermedias en los siguientes casos:

- a) En escaleras interiores de más de 2.50 m de ancho.
- b) En escaleras exteriores de 4.00 m de ancho o más.

El sistema de fijación a construir de las barandillas deberá ser tal que soporten el alabeo y el empotramiento, con una resistencia mínima de 150 kg/m.

Los pasamanos, a ser construidos, ya sea que estén colocados sobre barandillas o adosados a paredes, deberán cumplir con lo siguiente:

Serán instalados de manera continua desde el inicio hasta el final del medio de circulación, incluyendo los cambios de dirección.

b) Terminarán en forma redondeada hacia abajo o hacia la pared.

c) Tendrán una altura máxima de 0.90 m, permitiendo una holgura de + 0.05 m

En rampas peatonales, los pasamanos serán dobles y continuos. La forma de fijación no deberá interrumpir el deslizamiento de la mano y su anclaje será firme. La altura de colocación del pasamano superior será de 0.90 m y la del inferior será de 0.75 m, medidos a partir del piso de la rampa hasta el plano superior del pasamano. El diámetro mínimo de los pasamanos cumplirá con lo establecido en el Artículo 24, de este Reglamento

El diámetro mínimo de los pasamanos, según el material, será el siguiente:

a) de 65 mm (2½ pulg.), si es de madera.

b) de 40 mm (1½ pulg.), si es de metal.

Se dejará un espacio libre entre el pasamano y la pared que variará entre 40 y 50 mm. En todo caso, el espacio total máximo que ocupará el pasamano desde la pared no excederá de 100 mm.

Los lugares con accesibilidad para las personas con discapacidad deberán estar debidamente señalizados con el siguiente símbolo gráfico, principalmente, los baños, rampas, áreas de resguardo para discapacitados físico-motores, en caso de emergencia



## Iluminación y ventilación

Todos los medios de circulación vertical, las escaleras de las edificaciones deberán tener iluminación natural y artificial en cada planta, excepto los edificios de uso público y edificios residenciales de gran altura ( $\geq 23.00$  m de alto) que podrán tener solo iluminación artificial, siempre que cuenten con un sistema adicional alterno de iluminación, que se active automáticamente en caso de falla de la energía. En caso de iluminación natural, la superficie mínima de la fuente de iluminación (abertura) en cada piso o descanso deberá ser de  $1.20 \text{ m}^2$ . La iluminación artificial deberá ser continua, con un nivel mínimo de 200 lux, medidos desde el suelo.

Con formato: Título 4, Derecha: 0 cm, Espacio Antes: 0 pto

Con formato: Derecha: 0 cm

### 5.4.5. Escalera de granito

Con formato: Título 3, Interlineado: sencillo

#### Normas y Reglamentos

Con formato: Título 4

R-031 Reglamento para el diseño de medios de circulación vertical en edificaciones

R-033 Reglamento para diseño y construcción de estructuras de hormigón armado

R-009 Especificaciones Generales para la Construcción de Edificaciones

El granito es una piedra natural fina y elegante reflejando así un aspecto muy distintivo. Pero, también representa las características de una roca fuerte y firme, destacando por su alta resistencia, larga durabilidad y fácil mantenimiento entre otras cualidades.

#### -Trabajo Requerido

Con formato: Título 4

El trabajo descrito en esta sección, comprende el suministro de todo el material y mano de obra, equipo, herramientas, transporte y todo lo necesario para la completa terminación de colocación, pulimento y brillo de baldosas, zócalos, peldaños y contra-huellas indicado en las plantas arquitectónicas y cuadro de acabados.

Con formato: Título 4

#### Calidad de los Materiales

-Baldosas y zócalos de cemento con acabado de granito granulado. El Contratista someterá al Supervisor, para su aprobación, y antes de la entrega de los materiales en la obra, muestras de cada tipo y color especificado o seleccionado, los cuales servirán de patrón para la aceptación de los materiales. Variación notoria del material con respecto a las muestras aprobadas, será causal de rechazo y el Contratista reemplazará a su costo las piezas que no cumplan, con las especificaciones.

Las baldosas de granito o granulado de granito, serán fabricadas con materiales adecuados que cumplan con las normas respectivas.

Las baldosas de granito serán de manufactura local, hechas a presión hidráulica, curadas por lo menos 30 días antes de usarse. Las baldosas serán de granito de 30 x 30 centímetros tipo o similar de grano No.2, con bordes y esquinas rectas y agudas.— No se aceptarán variaciones de tono mayores de las intrínsecas en la fabricación del material.

La superficie será prepulida en la planta, con carburo de silicio o una fineza de 130 a 220, lisa y a nivel, libre de vacíos y grietas. El espesor será de 1.2 a 1.4 cm. rigen todas las condiciones mencionadas para las baldosas.

Los peldaños y descansos de las escaleras que se indiquen, llevarán baldosas de granito prepulidas, y las mismas serán fabricadas con bordes especiales para peldaños y las dimensiones de peldaños y descansos se ajustarán a las mostradas en los planos. Sin embargo, la superficie de desgaste tendrá un espesor de 1.5 cm. manteniendo las demás condiciones señaladas para las baldosas. Debe preverse la instalación de antideslizantes en los bordes de los pasos.

Cumplirán con las especificaciones anteriormente detalladas.

#### 5.4.6. Pisos y escaleras de porcelanato

##### Normas y Reglamentos

R-031 Reglamento para el diseño de medios de circulación vertical en edificaciones

R-033 Reglamento para diseño y construcción de estructuras de hormigón armado

R-009 Especificaciones Generales para la Construcción de Edificaciones

##### Generales

El porcelanato es un material cerámico compuesto por arenas sílicas y caolines que se aplica en pavimentos, revestimientos y fachadas. Durante su fabricación se emplean las más sofisticadas técnicas en la industria de la cerámica. Es un material pulido, no lleva recubrimientos de esmalte, lo que permite que el diseño siempre esté presente en la superficie además de ser un elemento rectificado y calibrado. Se puede instalar en cualquier superficie que requiera cubrir especificaciones de dureza, alta resistencia, diseño y mínima absorción de agua.

Recubrimiento cerámico al contrapiso y/o entrepiso de una edificación, por lo general utilizada en ambientes expuestos a humedad constante y de tráfico medio. El objetivo es la colocación en pisos de porcelanato antideslizante, rectificado, que se colocará según los planos del proyecto, los detalles de colocación y las indicaciones de la dirección arquitectónica y la fiscalización. Materiales mínimos: Porcelanato Rectificado antideslizante, resistencia al desgaste: (para baños), bondex o similar, emporador (porcelana), agua, que cumplirán con el capítulo de especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, cortadora eléctrica amoladora.

##### Instalación:

Con formato: Espacio Después: Automático, Interlineado: sencillo

Comentado [A9]: NUEVO

Con formato: Título 3

Con formato: Título 4

Con formato: Fuente: Sin Negrita

Con formato: Fuente: Sin Negrita

Con formato: Fuente: Sin Negrita

Con formato: Título 4

Con formato: Título 4

Para la colocación del porcelanato se limpiará y lavara la superficie del masillado para proceder a colocar en forma tarrajada el material adherente .

El acabado de piso será con una superficie totalmente nivelada con juntas entre placas o piezas de maximo 2mm, evitando irregularidades en toda la superficie .

El masillado para la colocación del porcelanato ,tendrá maximo 2cm mas bajo del nivel piso terminado con caída de acuerdo a lo que indiquen los planos.

Posterior se realizará limpieza total de juntas y placas para proceder a la desinfección del área.

#### **Color y tono**

El color será el especificado en los planos o arobado por el Supervisor. Será color claro para todas las areas, incluyendo los zócalos.

#### **5.4.7. Especificaciones de barandillas en terrazas y azoteas.**

Son barreras instaladas a lo largo de un lado desprotegido o expuesto o de un borde de una superficie para evitar las caídas.

Altura: La altura del borde superior de los barandales debe ser de 42 pulgadas, con un margen de más o menos tres pulgadas, por encima de la superficie transitable de trabajo. No se permiten barandales con una altura del borde superior de menos de 39 pulgadas. La altura del borde superior de un barandal puede superar las 45 pulgadas si cumple con los Las normas OSHA, que exige que estén protegidos contra las caídas a un nivel inferior de cuatro pies o más y desde cualquier altura encima de equipos peligrosos. Los barandales, los barandales para escaleras y los pasamanos son soluciones comunes de protección contra caídas. Las tres soluciones evitan resbalones, tropiezos y caídas, pero cumplen objetivos diferentes y presentan requisitos distintos.

Deben ser de material rígido como l acero inoxidable o similar, o una prolongación de los muros, y contar con una altura mínima de 90 centímetros, disponer de un borde de protección, un pasamanos, así como deben contar con protección para impedir el paso o el deslizamiento por debajo de ellas.

#### **.Resistencia del sistema de barandales**

- Estos sistemas deben ser capaces de soportar, sin fallar, al menos 200 libras de fuerza aplicada hacia afuera o hacia abajo en cualquier punto ubicado a menos de dos pulgadas del borde superior del barandal superior. El sistema de barandales no debe desviarse a una altura inferior a 39 pulgadas.
- Los barandales intermedios, las pantallas, la malla, las piezas verticales intermedias y los paneles sólidos deben ser capaces de soportar, sin fallar, al menos 150 libras de fuerza aplicada hacia afuera o hacia abajo en cualquier punto a lo largo de la pieza intermedia.

**Con formato:** Título 4

**Con formato:** Espacio Después: Automático, Interlineado: sencillo

**Con formato:** Fuente: (Predeterminada) Arial Narrow, Sin Expandido / Comprimido

**Con formato:** Título 3, Interlineado: sencillo

**Con formato:** Interlineado: Múltiple 1,15 lín.

**Con formato:** Párrafo de lista;Paragraphe de liste PBLH;Bullet Points;Liste Paragraf;Graph & Table tite;Content2;Título 2.;Fluvial1;lp1;List Paragraph1;List Paragraph11;Bullet List;FooterText;numbered;Paragraphe de liste1;Bulletr List Paragraph;列出段落;列出段落1;Listas;DH1, Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0,63 cm + Sangría:

- Los sistemas de barandales deben tener superficies lisas. intermedios: No deben representar un peligro de proyección. Fleje de acero o de plástico: No debe utilizarse para los barandales superiores o intermedios.
- Pantallas y malla: Cuando se las use, deben extenderse desde la superficie transitable hasta el barandal superior y a lo largo de toda la abertura entre los soportes del barandal superior.
- Piezas verticales intermedias: Deben instalarse a una distancia máxima de 19 pulgadas.
- Superficies: Los sistemas de barandales deben tener superficies lisas.

### Medición y pago

Se pagará por metro cuadrado (M2) o metro lineal (MI), según lo establecido en el presupuesto.

### 5.4.8. Especificaciones de barandillas para balcones de acero inoxidable

Son la mejor solución para exterior. Tanto si necesitas un pasamanos para unas escaleras en la terraza en una opción económica, duradera y elegante para cerrar la terraza o los balcones de tu casa. Su sencillez, minimalismo y gran durabilidad han convertido a este tipo de barandillas de acero inoxidable en una pieza imprescindible en los exteriores de las viviendas de las zonas de costa donde la humedad, las lluvias y el agua del mar son factores que han de ser tenidos muy en cuenta.

Barandillas de acero inoxidable para terrazas Elegantes y muy funcionales, las barandillas de acero inoxidable son un clásico de los exteriores. Muchas viviendas de nueva construcción ya incorporan barandas inoxidables en sus balcones y terrazas por ser un elemento que aporta seguridad sin restar visibilidad y sin afectar a la estética general del edificio.

El acero inoxidable es especialmente recomendable en las barandillas para terraza y en zonas cercanas al mar o donde hay una alta humedad en el ambiente. Optar por este material evita problemas como la antiestética acumulación de musgo en la piedra, el óxido del hierro o el peligro de que se pudra la madera. Y no sólo es más resistente a la humedad, y al agua sino que, además, su precio es mucho más asequible y su limpieza más sencilla.



**Con formato:** Párrafo de lista;Paragraphe de liste PBLH;Bullet Points;Liste Paragraf;Graph & Table tite;Content2;Título 2.;Fluvial1;lp1;List Paragraph1;List Paragraph11;Bullet

List;FooterText;numbered;Paragraphe de liste1;Bulletr List Paragraph;列出段落;列出段落1;Listas;DH1, Interlineado: sencillo, Con viñetas + Nivel: 1 +

**Con formato:** Justificado, Interlineado: Múltiple 1,15 lín., Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0,63 cm + Sangría: 1,27 cm

**Con formato:** Título 4, Interlineado: sencillo

**Con formato:** Título 3, Interlineado: sencillo

**Comentado [A10]:** Nuevo

**Con formato:** Interlineado: Múltiple 1,15 lín.

**Con formato:** Normal, Interlineado: sencillo

**Con formato:** Interlineado: Múltiple 1,15 lín.

**Con formato:** Español (España)

**Con formato:** Normal, Interlineado: sencillo

**Con formato:** Centrado

Las barandillas de metal son una excelente opción para proporcionar seguridad y protección en escaleras, balcones y terrazas. Sin embargo, es importante saber cuál es la altura adecuada para instalarlas, ya que una instalación incorrecta puede poner en riesgo la seguridad de las personas. Te lo contamos desde Mas Metal, tu carpintería metálica en Cambre de confianza.

Con formato: Español (España)

Con formato: Normal

En general, las barandillas de metal deben instalarse a una altura mínima de 90 centímetros desde la superficie donde se encuentran, según la normativa de seguridad vigente. Esta altura se aplica tanto a las escaleras como a los balcones o terrazas. Es importante tener en cuenta que esta medida se refiere a la altura desde la superficie hasta la parte superior de la barandilla y no a la altura desde el suelo.

Con formato: Español (España)

Con formato: Español (España)

Código de campo cambiado

Con formato: Espacio Después: 8 pto, Interlineado: Múltiple 1,15 lín.

Además de la altura mínima, también hay una altura máxima recomendada para las barandillas de metal. Esta altura no debe superar los 120 centímetros desde la superficie donde se encuentran, ya que una altura mayor puede hacer que la barandilla no proporcione suficiente protección y seguridad.

Es importante destacar que estas medidas de altura son una guía general y pueden variar según la normativa local y el uso específico del espacio donde se instalan las barandillas de metal. Por ejemplo, en algunas áreas se pueden requerir alturas mayores para cumplir con las normativas de seguridad y protección, especialmente en edificios públicos o lugares de alta concurrencia.

## **Barandas y pasamanos en escalera de metal y madera**

Con formato: Título 4

El Contratista deberá proveer y ejecutar la escalera con barandas metálica y pasamanos de madera en las edificaciones y de acceso a la azotea según planos. La misma se materializará con para la estructura de la baranda los pasamanos en madera de pino tratado.

Con formato: Espacio Después: 8 pto, Interlineado: Múltiple 1,15 lín.

DESCRIPCIÓN: La instalación de las barandas y los pasamanos debe seguir las especificaciones en los materiales, medidas y niveles de instalación descrito en los detalles arquitectónicos. Los materiales deben tener tratamiento de anticorrosión con acabado en pintura de alta calidad para la exposición a la intemperie. Asimismo, se debe garantizar la rigidez de instalación con la soldadura y con los elementos de fijación y anclaje. El pasamanos sera de pino tratado, pintado y con superficie terminada pulida, sin irregularidades.

### **-Ejecución:**

Con formato: Título 4

• Consultar Planos para estudiar y definir los métodos de construcción y la modulación y repartición de las áreas a instalar.

• Verificar los niveles de los elementos en concreto donde se apoyará la baranda y el pasamanos.



• Verificar que todos los elementos a instalar tengan proceso de limpieza, anticorrosión, incluso en las platinas de anclaje en todas las caras de manera previa a su fijación.

• Masillado de los empates

• Verificar la uniformidad de los elementos pintados antes de la instalación.

### **Fijación**

• Alineación, plomos y niveles

• Uniformidad en la pintura

### **Materiales:**

• Tubería metálica según detalles arquitectónicos

• Pernos galvanizados según diseño

• Soldadura • Anticorrosivo

• Pintura esmalte color gris aluminio

Pino tratado para el pasamano de dimensiones según detalles arquitectónicos.

Pulido y pintado de color barniz natural.

### **Medición y pago**

Se pagará por metro lineal (Ml).

## **5.5. SECCIÓN XIII: ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES DE PUERTAS Y VENTANAS**

### **5.5.1. Alcance puertas y ventanas**

Se incluyen las siguientes especificaciones:

Con formato: Título 4

Con formato: Título 4

Con formato: Título 4

Con formato: Sangría: Sangría francesa: 0,2 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Sangría francesa: 0,2 cm

<b>13.00</b>	<b>PUERTAS Y VENTANAS</b>	
13.01	Puerta de entrada principal en barra de hierro (2" * 1.5") (1.30m x 2.10m), Sencilla batiente	ud
13.02	Puerta (1.0m x 2.10m), Sencilla batiente en madera. marcos de 3". Manivela con cerradura para Entrada Principal.	ud
3.03	Puerta (0.90m x 2.10m), Sencilla batiente en polimetal liso (Everdoor). marco de 3". Manivela con cerradura para dormitorio y área de lavado	ud
13.04	Ventana, Corredera Aluminio y vidrio	p2

Esta sección 13.0 Puertas y ventanas aplica a los diferentes tipos de puertas y ventanas , indicados en el listado como :

13.01 Puerta de entrada principal en barra de hierro (2" \* 1.5") (1.30m x 2.10m), Sencilla batiente  
ud

13.02 Puerta (1.0m x 2.10m), Sencilla batiente en madera. marcos de 3". Manivela con cerradura para Entrada Principal. 13.03 Puerta (0.90m x 2.10m), Sencilla batiente en polimetal liso (Everdoor). marco de 3". Manivela con cerradura para dormitorio y área de lavado ud

13.04 Ventana, Corredera Aluminio y vidrio p2

El Contratista suplirá los materiales, mano de obra, herramientas y control de calidad de los trabajos de suministro e instalación de puertas, según el tipo indicado en los planos y documentos aprobados del proyecto.

Los recursos necesarios para la tarea que son los siguientes:

Mano de obra, puertas, marcos, tornillos, cerraduras, masillas, pestillos

#### **Normas MOPC:**

Los trabajos relacionados con la partida están reglamentados por el MOPC en los Reglamentos

R-009: Especificaciones generales para la construcción

#### **Especificaciones**

El Contratista ejecutará las partidas especificados en los planos y lista de cantidades, debiendo cumplir con lo siguiente:

**Especificaciones de Puerta rejas de entrada principal en barra de hierro (2" \* 1.5") (1.30m x 2.10m), Sencilla batiente.**

Las puertas de hierro serán barras redondas lisas de 5/8" con llavín o candado según diseño.

Características técnicas:

- Marco
- Bisagra
- Cerradura de seguridad
- Tratamiento Superficial Anti Oxido
- Color negro o blanco
- Dimensiones indicadas en plano
- Apertura: Izquierda o derecha

**Especificaciones de Puertas (1.0m x 2.10m), Sencilla batiente en madera. marcos de 3".  
Manivela con cerradura para Entrada Principal.**

▪ **Materiales**

Chapeado - De pino tratado, salvo que sea especificado de otro tipo en los demás documentos de contrato o durante el proceso de licitación.

Material del bastidor - Madera de pino tratada, 10 cm. de ancho mínimo. La retícula interior de la puerta será de 10cms X 10cms. y los listones tendrán un espesor de 1cms. asegurados con grapas corrugadas y encolado a presión y calor a las chapas exteriores.

▪ **Fabricación e instalación**

Grosor - 3.4 cm (1 1/2").

Acabado exterior - El acabado debe ser liso y homogéneo, sin molduras ni ranuras.

Las puertas no pueden presentar abombamientos, rajaduras, parches, ni ninguna deformación. Las esquinas estarán perfectamente rematadas y a escuadra.

Los marcos deberán ser instalados primero que los zócalos, de forma que parezcan estar embebidos en ellos.

Las puertas serán enmarcadas y reforzadas para que reciban la bisagra y la chapa, y también se reforzará para recibir los cerradores automáticos que serán montados en la superficie, pero éstos serán taladrados y se le sacarán las roscas.

Localización del herraje (bisagras):

Arriba 12.5 cm del cabezal de la puerta.

Intermedia centrada entre la bisagra de arriba y la de abajo.

La de abajo 25 cm del piso terminado a la parte inferior de la bisagra.

Cerraduras Se instalarán a 95 cm del nivel de piso terminado al centro de la cerradura.

Marcos de pino tratado

Pintura. Las puertas y marcos serán pintadas en obra o taller del color especificado en los planos.

- *Mantenimiento*

Las puertas se deberán depositar en una superficie plana, seca y bien ventilada. Se deberán cubrir para protegerlas, pero sin crear barreras para la libre circulación del aire.

Las puertas deben ser manejadas con cuidado, sin ser arrastradas una contra la otra o en el piso.

Las puertas no deberán ser sometidas al calor intenso, a ambientes extremadamente secos o a humedad excesiva.

Se deberán entregar en la obra después de que el cemento y el acabado de los pisos estén terminados y secos.

**Especificaciones de Puertas (0.90m x 2.10m, 0.80m x 2.10m ), Sencilla batiente en polimetálico (Everdoor). marco de 3". Manivela con cerradura para dormitorio, área de lavado y baños**

- *Materiales*

Las puertas deberán ser fabricadas en lámina de acero rodado, que esté libre de escamas, que no tenga raspaduras ni defectos carcomidos en su superficie. Las puertas serán entambradas.

La lámina metálica del interior de la puerta no será menor de 0.12 cm (Cal 18) de espesor.

La lámina exterior de la puerta no será menor de 0.15 cm (Cal 16) de espesor.

- *Diseño y Construcción:*

Las puertas deberán ser soldadas sin cordón visible en ninguna de sus caras o en sus orillas verticales. El ancho será de 4.4 cm (1 3/4").

Las puertas no tendrán deformación alguna. Las esquinas dobladas tendrán su arista recta y con un mínimo de radio para el material del calibre que se use.

Llavines - Tipo Schlage, Sargent o de una marca similar aprobada por el Supervisor.

Bisagras - el tamaño de las bisagras es de 3 1/2" x 3 1/2", o según se indique en los planos. El material será sólido de acero inoxidable o bronce, de acuerdo a la muestra aprobada por el Supervisor.

Se reforzará la cara metálica con una sección vertical de acero que ocupe el espesor interior entre las dos caras de la puerta. Estos refuerzos no serán menos de 0.07 cm (Cal 22), el espacio entre ellos no será más de 15 cm y éstos refuerzos serán soldados a la cara metálica.

Las puertas serán enmarcadas y reforzadas para que reciban la bisagra y la chapa, y también se reforzará para recibir los cerradores automáticos que serán montados en la superficie, pero éstos serán taladrados y se le sacarán las roscas.

Localización del herraje (bisagras):

Arriba 12.5 cm del cabezal de la puerta.

Intermedia centrada entre la bisagra de arriba y la de abajo.

La de abajo 25 cm del piso terminado a la parte inferior de la bisagra.

Cerraduras Se instalarán a 95 cm del nivel de piso terminado al centro de la cerradura.

Pintura. Las puertas serán suministradas con pintura tipo industrial, del color especificado en los planos.

- *Marcos metálicos.*

Proveer e instalar marcos para puertas metálicas que se han especificado.

Láminas - 0.16 cm (Cal 16) de acero rodado en frío.

Pintura. Las puertas y marcos serán suministrados con pintura tipo industrial, del color especificado en los planos.

Anclajes - 0.2 cm (Cal 14). El tipo que se use no deberá interferir con el acero vertical de refuerzo que se use en los muros.

- *Instalación de las puertas*

Se proveerá un separador para las patas del marco soldado y armado en el taller.

Las esquinas deben quedar bien cuadradas.

Las bisagras deberán venir soldadas al marco de tal manera que no haya dobleces ni soldaduras visibles.

El área del pestillo vendrá protegida para evitar el escurrimiento del mortero.

Se instalarán silenciadores en el batiente de la puerta.

Se proveerán tres anclas en cada una de las patas del marco para que éstas se fijen al muro. Se deberá soldar cada una de éstas anclas a la pata del marco.

## **Especificaciones de Ventana, Corredera Aluminio y vidrio p2**

- *Materiales*

Proveer e instalar marcos de aluminio para las ventanas.

Proveer e instalar todos los anclajes y accesorios, incluyendo el neopreno que se utiliza para el sello de las ventanas.

Proveer planos de taller.

Deberá garantizarse el trabajo contra materiales y mano de obra defectuosas por dos años después que los materiales sean aceptados por el Supervisor.

Tipo y calidad - Vidrio martillado translúcido resistente a impacto. Cumplirán con los requisitos aquí listados.

El material será de aluminio blanco de primera calidad. Las secciones tendrán su forma correcta de acuerdo a lo que indique el detalle y estará libre de todo defecto que pueda dañar su apariencia, su resistencia y su durabilidad.

- *Construcción*

Las esquinas de los marcos y los rieles que intercepten éstos marcos estarán sujetos a base de tornillos, en una apariencia correcta y que tengan un sello contra la humedad.

Los perfiles se fijarán y apoyarán a partes sólidas y estables. La cantidad y ubicación de las fijaciones se indican en los planos del proyecto, y en cualquier caso deben asegurar la estabilidad firme y sólida del marco.

Los operadores serán del tipo palanca y trabajarán fácilmente aún con la acción del viento.

Los sujetadores expuestos serán de aluminio o de acero inoxidable. El anclaje será de acero siempre y cuando se aisle éste del aluminio con separadores de neopreno.

Acabados: Pintura color blanco o el que haya seleccionado el Supervisor de acuerdo a las muestras presentadas.

- *Instalación*

Las ventanas deberán ser instaladas y también ajustadas por un instalador con experiencia de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Después de la instalación, se limpiará el interior y el exterior de las superficies metálicas, las manchas del mortero, las manchas de emplastes, la pintura y cualquier otro contaminante. Se mantendrá protegido y se proveerá una limpieza final.

- *Herrajes.*

Almacenaje - Se almacenarán los materiales en el lugar que se ha aprobado por el Supervisor para evitar humedad, daño y deterioro.

lado interior del ambiente.

Todo material de vidrio cumplirá con los códigos locales aplicables.

Se cortará el vidrio de tal manera que no haya defectos al instalarlo y que calce perfectamente en el lugar donde se colocará.

No se instalará vidrio roto o con aristas quebradas.

Los vidrios transparentes a usar deben de asegurar que se pueda ver a través de ellos sin ninguna deformación de las imágenes.

#### Base para el pago

Las partidas de puertas se pagarán por unidad instalada (Ud),. Las ventanas se pagarán por pie cuadrado (P2), debiendo el Contratista suplir el análisis de precios correspondiente en su propuesta económica para cada tipo

### 5.6. SECCIÓN XIV: ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES DE COCINAS

#### 5.6.1. Alcance instalaciones de cocina

Se incluyen las siguientes especificaciones:

COCINA		
Tope en Cocina (Granito Importado) y área de lavado	1.58	m2
Gabinets en Piso (Pino)	4.00	ud
Gabinets en Pared (Pino)	4.00	ud

#### 14.1-Campo de aplicación

Proveer e instalar:

- Gabinetes de cocina
- Gabinetes y estanterías según se muestra en los planos.
- La madera decorativa será de pino tratado o madera sostenible Ikea o similar. El plywood podrá
- El plywood será de Hardwood cuando quede expuesto.
- Los lados de las gavetas serán de plywood de 1/2", los fondos de plywood de 1/4".
- Puertas para gabinetes: Bastidor de caoba y panel de plywood de caoba de 1/4".
- Se exige que la calidad del material y de las terminaciones del trabajo sean de primera clase.

#### Topes de marmolite.

Proveer e instalar:

- Los topes de fregaderos
- Los topes de los gabinetes de cocina.

Marmolite - Polvo de mármol con resina plástica, color según indicado en los planos o por el Supervisor.

#### Instalación

Se exige producto de primera calidad, fabricado de una sola pieza con zócalo posterior y borde redondeado, excepto el tope del gabinete de cocina junto a la división plegadiza que será plano, liso y con tres bordes redondeados y con zócalo adosado contra la pared exterior.

#### Base para el pago

Las partidas de gabinetes se pagarán por pie lineal (PI), metro lineal (MI) o PA, según lo estipulado en la lista de cantidades.

El Contratista deberá suplir el análisis de precios correspondiente en su propuesta económica para cada tipo

### 5.7. SECCIÓN XV: ESPECIFICACIONES DE PINTURAS

#### 5.7.1. Alcance de pinturas

Se describen las siguientes clases de pinturas:

15.00	PINTURA	
15.1	Pintura de Base Acrílica	m2
15.2	Pintura Acrílica en Interior (incluye Columnas y Muros)	m2
15.3	Pintura Acrílica Exterior	m2
15.4	Pintura Acrílica en Techo y Vigas	m2
15.5	Tinte y barniz de madera interior.	m2
15.6	Pintura en hierro	PA

Esta sección aplica a los trabajos indicados en el listado de partidas siguientes:

- 15.1 Pintura de Base Acrílica
- 15.2 Pintura Acrílica en Interior (incluye Columnas y Muros)
- 15.3 Pintura Acrílica Exterior
- 15.4 Pintura Acrílica en Techo y Vigas
- 15.5 Tinte y barniz de madera interior.
- 15.6 Pintura en hierro

#### Campo de aplicación

El Contratista suplirá los materiales, mano de obra, herramientas y control de calidad de los



trabajos de suministro e instalación de pinturas,

Los recursos necesarios para la tarea que son los siguientes::

M.O. Piedra sobre paredes, M.O. Aplicar pintura, masilla, pinturas acrílicas, barniz, lacas, aguarras, thinner, lija, piedra, rolos, motas y brochas

### **Normas MOPC**

Los trabajos relacionados con la partida están reglamentados por el MOPC en los Reglamentos :

R-009: Especificaciones generales para la construcción

### **Especificaciones**

El Contratista ejecutará las partidas especificados en los planos y lista de cantidades, debiendo cumplir con lo siguiente:

#### **Pintura en el concreto y trabajos de albañilería.**

##### **▪ Materiales**

Pintar las superficies de albañilería exterior e interior

Pintura para paredes tipo acrílica. Los colores serán escogidos y aprobados por el Supervisor quien firmará en la carta de colores

Se entregarán los productos en sus contenedores originales con sellos y etiquetas intactas.

El material de pintura, como el aceite de resina, el barniz de laca, el aguarrás, etc., deberán ser puros y de la más alta calidad y que tengan sus etiquetas de identificación en los contenedores.

Se almacenará el material en un lugar que el Contratista pueda mantener limpio y seco.

Se retirará toda la basura del edificio cada noche. Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para evitar fuego.

##### **▪ Procedimientos**

Las superficies a pintar deben estar totalmente secas y limpias antes de empezar a pintar.

No se deben pintar las áreas o superficies exteriores cuando está lloviendo.

Se deben de sacar todos los accesorios de las paredes (tomacorrientes, interruptores, lámparas,...) antes de pintar. Se volverán a instalar cuando la mano final de pintura esté seca.

Se utilizará Masking Tape para rematar bien los límites de las superficies a pintar con el objeto de que la separación sea clara y nítida. Se cuidará en no manchar marcos de puertas, de ventanas, ni pisos, muebles, zócalos o superficies con colores o acabados distintos.

Después de haber aplicado la primera mano de pintura, se deberán dejar transcurrir un mínimo de 24 horas antes de aplicar la segunda mano.

Los ambientes interiores a ser pintados, deben estar bien ventilados para que la pintura pueda secarse.

La aplicación de la pintura debe realizarse

No se deberá pintar la superficie exterior si está húmeda ni tampoco se deberá aplicar pinturas durante lluvias o cuando haya demasiado frío. Las superficies interiores y exteriores deberán estar secas antes de ser pintadas.

Se protegerá el trabajo de acabados y los materiales adjuntos durante la aplicación de la pintura. Se cuidará en no chorrear y no pintar fuera de los límites especificados.

Se seguirán cuidadosamente las especificaciones y la planilla de colores aprobada por el Supervisor, la cual llevará su firma. Se pintará toda la superficie completa cuando ésta sea indicada.

La base de fondo debe tener el mismo color o tinte que el del acabado final.

Se limpiarán las superficies metálicas con solventes para quitar cualquier suciedad y la grasa antes de aplicar los materiales de pintura. Si hay áreas con corrosión o con escama, se limpiará ésta con cepillo de alambre o con lija depapel antes de ser pintadas. Se limpiarán las áreas del acabado de fondo de fábrica si éste está dañado y se recubrirá con anticorrosivo epóxica marino.

Se prepararán las áreas de metal galvanizado y superficies de zinc antes de aplicar la primera mano de pintura, con un primer de base de fondo para este tipo de materiales.

Se rellenarán todos los hoyos y grietas antes de pintar.

Se limpiarán las superficies de todo polvo suelto. Se sacudirá el polvo de todas las superficies antes de pintar y aplicar acabados.

Se limpiará la superficie de la madera y se dejará lisa por medio de papel de lija antes de aplicar la primera mano de acabado. Se lijará con lija fina entre cada aplicación.

Se rellenarán los hoyos y marcas de clavos con sellador, después de aplicar la primera mano, utilizando sellador del color y tipo que permita el acabado deseado. El acabado final debe quedar nivelado y parejo.

Se retocarán los defectos después de aplicar la primera mano del acabado.

Se debe aplicar la pintura suavemente en una sola dirección y de manera pareja asegurándose de que no queden huellas de la brocha ni del rodillo.

Se deberá asegurar que cada capa esté seca antes de aplicar las siguientes.

Se deberán marcar y definir nítidamente los límites de la aplicación de la pintura cuando éste tenga otros acabados o materiales contiguos. Se debe un cuidado especial en pintar solamente hasta los límites de la superficie y no cubrir, ni parcialmente, las áreas, superficies o elementos continuos o sobrepuestos. Se recomienda el uso del Masking- Tape.

El trabajo acabado deberá ser uniforme, del color aprobado, liso y libre de escurrimiento, de arrugamientos, de marcas de brocha, de marcas de rolos, y de excesos de pintura.

Al terminar el trabajo:

Se deberán retocar aquellas áreas necesarias para obtener el acabado solicitado por el Propietario.

Se pintarán de nuevo las áreas del acabado dañado durante el proceso de construcción y sin costo al Propietario.

Se quitarán las manchas de pintura en los pisos, en los muros, en el vidrio y en otras superficies. Se dejará el trabajo limpio, en forma ordenada y en condiciones aceptables al Propietario.

#### **Tinte y barniz de madera interior.**

La aplicación de tinte y acabados naturales a las superficies de madera indicadas en los planos.

- *Materiales*

El material de pintura, como el aceite de resina, el barniz de laca, el aguarrás, etc., deberán ser puros y de la más alta calidad y que tengan sus etiquetas de identificación en los contenedores. Se usará un sellador para madera de caoba.

Se aplicará el tinte.

Primera mano - Se aplicará una mano de material con base de uretano adelgazado.

Segundo y tercera mano - Se aplicará el material con base de uretano.

- *Procedimientos*

Cuando se utilice la madera blanda de pino como componente de los gabinetes de madera estantes, respaldos, etc.) se usará la misma especificación para el acabado de la madera preciosa, excepto que se aplicará suficiente sellador con tinte para que pueda igualarse el color del acabado de la madera preciosa. Se cubrirán las superficies de las gavetas con una mano de barniz.

Cuando se use la madera preciosa al natural para elementos semiexpuestos de los gabinetes, se utilizará el tinte que mejor iguale a las demás maderas utilizadas.

Se limpiarán las superficies con solvente antes de aplicar el acabado.

Acabado para las puertas:

La superficie deberá estar limpia y seca.

Se lijará ligeramente con papel de lija No. 3/0 o de 5/0 y se limpiará antes de aplicar el acabado. Se lijará otravez entre las aplicaciones.

Se deberá cerciorar que las superficies estén secas antes de aplicar la siguiente mano.

Se aplicará el acabado tan pronto la puerta sea instalada. Deberá asegurarse que las orillas, incluyendo la de arriba y la de abajo, reciban cuando menos dos manos de barniz o de sellador después de que la puerta haya sido cortada al tamaño y esté lista para ser instalada.

Se evitará el aplicar el acabado final poco tiempo después de haber llovido o en clima húmedo y durante períodos de humedad alta. Se dejará suficiente tiempo para que la madera se seque antes de aplicar el acabado final.

#### **Pintura aplicada en acero o hierro.**

Proveer y aplicar pintura para puertas metálicas, marcos y rejas ..

Pintura en los marcos, las puertas y materiales metálicos interiores.

Los tableros eléctricos expuestos, las cajas de registros, etc. expuestos en áreas terminadas.

##### **• Materiales**

El material de pintura, como el aceite de resina, el aguarrás, etc., deberán ser puros y de la más alta calidad y que tengan sus etiquetas de identificación en los contenedores

Trabajo relacionado especificado en otras secciones - El hierro y el acero deben tener una base anticorrosiva de fondo aplicada por el fabricante.

En las dos primeras manos de recubrimiento se usará un anticorrosivo para metal tipo epóxica marino.

En la tercera y cuarta mano, se usará pintura de esmalte brillante para metales.

##### **• Procedimientos**

Se deberá preparar la superficie con un cepillo de alambre y después lijando éstas con una lija de papel mediana.

Se limpiarán las superficies con aguarrás o solventes similares.

Se retocarán las superficies expuestas con la base de fondo antióxido y después de que haya secado se aplicará otra mano de base de fondo antióxido de color diferente para poder diferenciar las 2 manos.

Se lijará ligeramente toda la superficie con lija de agua para eliminar huellas de brocha o residuos de pintura.

Se limpiará la superficie con un trozo de tela humedecida con aguarrás o el solvente aprobado.

Se aplicarán las dos manos de esmalte, ordenadamente y de tal manera que no queden huellas de brochas ni rodillos.

#### **Base para el pago**

Las partidas de pinturas se pagarán por metros cuadrados (M2). Las pinturas en madera se pagarán por M2, pero estarán incluidas dentro del precio de la madera. Las pinturas de hierro se pagarán como

PA, aunque el precio debe estar incluido en el del hierro, no se pagará separadamente, salvo que se genere una aplicación solamente de pintura, sobre hierro debiendo el Contratista suplir el análisis de precios correspondiente en su propuesta económica para cada tipo de cerámica

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO BARRIO AZUL, SAN FRANCISCO DE MACORÍS, PROVINCIA DUARTE**



## 6. PARTE VI: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA LA INSTALACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS

### 6.1. SECCIÓN XVI: ESPECIFICACIONES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA, INSTALACIONES HIDROSANITARIAS EN EDIFICACIONES, ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO

#### 6.1.1. Alcance abastecimiento de agua, las instalaciones hidrosanitarias en edificaciones, alcantarillado y planta de tratamiento

Se describen especificaciones de los siguientes trabajos y materiales:

ESPECIFICACIONES ABASTECIMIENTO DE AGUA, SANITARIA, PLUVIAL E HIDROSANIARIA EN EDIFICACIONES	
<b>MOVIMIENTO DE TIERRA</b>	
Excavación de zanjas para tubería	m3n
Asiento de arena	m3e-km
Reposición o relleno del material (incluye nivelado y compactado)	m3c
Bote del material sobrante	m3c
<b>SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA Y PIEZAS</b>	
Tubo de Ø 3" PVC SCH 40	ml
Tubo de Ø 2" PVC SCH 40	ml
Codo de Ø 3"x 90° presión	ud
Codo de Ø 3"x 45° presión	ud
Codo de Ø 2"x 90° Presión	ud
Codo de Ø 2"x 45° presión	ud
<b>SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA Y PIEZAS</b>	
Tubo de Ø 6" HG	ml
Codo de Ø 6"x 90° HG	ud
Tubo de Ø 6" PVC SCH 40	ml
Codo de Ø 6"x 90° PVC SCH 40	Uds.
<b>SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA Y PIEZAS</b>	
Tubo de Ø 6" HG	ml
Codo de Ø 6"x 90° HG	ud

Tabla con formato

Tubo de Ø 6" PVC SCH 40	ml
Tubo de Ø 3" PVC SCH 40	ml
Tubo de Ø 2" PVC SCH 40	ml
Codo de Ø 6"x 90° PVC SCH 40	Uds.
Codo de Ø 3"x 90° PVC SCH 40	Uds.
Codo de Ø 2"x 90° PVC SCH 40	Uds.
Té Ø 6" PVC SCH 40	Uds.
Té Ø 3" PVC SCH 40	Uds.
Té Ø 2" PVC SCH 40	Uds.
Reducción Ø 6" @ Ø 4" PVC SCH 40	ud
Reducción Ø 6" @ Ø 3" PVC SCH 40	Uds.
Reducción Ø 6" @ Ø 2" PVC SCH 40	Uds.
Reducción Ø 3" @ Ø 2" PVC SCH 40	Uds.
Reducción Ø 2" @ Ø 1 1/2" PVC SCH 40	Uds.
Acometida	Uds.
Hidrante de incendio	ud
<b>POZOS, EQUIPO Y PIEZAS</b>	
Bombas y piezas	p.a.
<b>OBRAS SANITARIAS</b>	
Cárcamo de agua agua negra	P.a
Caja de inspección	uds
Trampa de grasa	uds
Registro sanitario	uds
<b>INSTALACIONES HIDROSANITARIAS EN EDIFICACIONES</b>	
<b>Agua Potable</b>	
Tubería Ø1 1/2"	m
Tubería Ø3/4"	m
Piezas PVC (incluye Tee, reducciones, Codos, Válvulas)	P.A.
Columna Ø1"	ud
Salidas 1"	ud
Salidas 3/4"	ud
<b>Drenaje Sanitario (Ver Drenaje Sanitario Exterior)</b>	
Tubería soterrada 3" PVC SDR-32.5	m
Tubería soterrada 2" PVC SDR-32.5	m
Tubería 4" PVC SDR-32.5	m
Tubería 6" PVC SDR-32.5	m
Suministro y colocación de piezas especiales, incluye: suministro de piezas de PVC drenaje, cemento solvente para PVC, material	P.A.
Columna de ventilación 3" PVC SDR-41	ud
Columna de drenaje aguas negras 4" PVC SDR-41	ud
Columna de drenaje aguas negras 3" PVC SDR-41	ud



Bajante Pluvial 3" PVC SDR-41	ud
Bajante Pluvial 2" PVC SDR-41	ud
Drenaje de piso 2"	ud
<b>Suministro de Gas</b>	
Tubería Polietileno reticulado PEX, en camisa de Ø3/8", PVC SDR-26	m
Columnas de Suministro de Gas	ud
Salidas suministro de Gas	ud
Tubería HG Ø1 1/2"	m
Manifold de HG, para suministro de Gas	ud
Suministro y colocación de piezas especiales	P.A.
<b>Aparatos Sanitarios</b>	
Inodoro	ud
Lavamanos	ud
Ducha	ud
Fregadero	ud
Accesorios de Baño (espejos, toalleros, porta rollos)	ud
Lavadero	ud
<b>Misceláneos</b>	
Trampa de Grasa	ud
Registro de inspección	ud
Suministro e Instalación de Calentador Eléctrico	ud
▲ Suministro y Colocación de Plafones PVC en Baños y area lavado	▲ m2
▲ Suministro e instalación de Extintor	▲ ud

Con formato: Español (España)

Con formato: Español (España)

Con formato: Español (España)

Con formato: Español (España)

Esta sección 16.0: abastecimiento de agua, las instalaciones hidrosanitarias en edificaciones, alcantarillado y planta de tratamiento aplica a las partidas contenidas en los respectivos presupuestos de cada obra:

### Campo de aplicación

El Contratista suplirá los materiales, mano de obra, herramientas y control de calidad de los trabajos abastecimiento de agua, las instalaciones hidrosanitarias en edificaciones, alcantarillado y planta de tratamiento aplica a las partidas contenidas en los respectivos presupuestos de cada obra

### Normas MOPC:

Los trabajos relacionados con la partida están reglamentados por el MOPC en los Reglamentos

R-008: Diseño y construcción de Instalaciones sanitarias en edificaciones

### 6.1.2. Especificaciones y procedimientos

El Contratista ejecutará las partidas especificadas en los planos y lista de cantidades, conforme a lo establecido en el Reglamento , planos y demás documentos del contrato.

### 6.1.3. Especificaciones del movimiento de tierra

Se incluyen los siguientes trabajos:

1	MOVIMIENTO DE TIERRA	
1.01	Excavación de zanjas para tubería	m3n
1.02	Asiento de arena	m3e-km
1.03	Reposición o relleno del material (incluye nivelado y compactado)	m3c
1.04.0	Bote del material sobrante	m3c

#### Excavación de zanjas para tubería

Esta partida consistirá en la excavación (en todo tipo de terreno) de las zanjas para la colocación de las tuberías y excavación de la fundación para estructuras: Tanques, obras de toma, etc. Estas excavaciones estarán de acuerdo con las alineaciones y cotas del proyecto.

En la excavación para la tubería se deberá tener un fondo adecuadamente terminado de forma que los tubos se coloquen libremente sobre el asiento de arena. Las curvaturas del recorrido de la excavación deberán ser tales que las tuberías no tiendan a tocar las paredes verticales de las zanjas cuando éstas sean colocadas sobre el asiento.

Se recomienda tener tuberías, piezas especiales etc. En obra y no excavar la zanja con mucha anticipación a la instalación de la tubería.

No deben excavar tramos demasiado largos de zanja, para evitar:

Necesidades de apuntalar las paredes.

El bombeo del agua en la zanja en caso de niveles freáticos altos.

Riesgo de inundación de la zanja.

Erosión en las paredes de la zanja por aguas subterráneas.

Accidentes de los trabajadores.

Clasificación de las excavaciones:

De acuerdo al tipo de equipo utilizado, clasificaremos las excavaciones en manuales o livianas y mecánicas o de equipos pesado.

**Material no clasificado a mano:**

Material con poco o ningún contenido de tosca, el cual puede realizarse con picos y palas u otro utensilio necesario para ejecutar la actividad.

**Material no clasificado con retroexcavadora:**

Material general suave y de fácil acceso constructivo (que permita la movilidad de la retroexcavadora). También se consideran estas clasificaciones cuando los volúmenes del movimiento de tierra son considerables, ya que nos permiten abaratar los costos.

**Base para el pago:**

Las excavaciones se realizarán de acuerdo a las dimensiones de la tablas tipo para excavaciones de zanja, dependiendo del diámetro de la tubería u otras tablas autorizadas por la institución y las mismas se medirá en M3.

Se paga conjuntamente con la tubería colocada.

#### 6.1.4. Asiento de arena

No se permitirá colocar los tubos sobre otro soporte que no sea arena; se colocarán de modo que su cuadrante inferior descansen en toda su superficie sobre la arena apisonada según se haya indicado en los planos, el asiento de arena no será menor de 0.15 m. El asiento de arena para las tuberías iguales o mayores a  $\Phi 6"$  será de 0.15 m de espesor y será colocado en toda la longitud.

**Base de Pago**

La medición será en metros cúbicos (m3). El pago será al precio unitario especificado en el contrato

#### 6.1.5. Relleno de excavación de zanjas. Reposición o relleno del material (incluye nivelado y compactado)

Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el contratista para rellenar hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Supervisor, las excavaciones que se hayan realizado para alojar las tuberías, así como las correspondientes a estructuras auxiliares.

Consiste en la colocación y Compactación de material excavado tanto en las zanjas para las tuberías como en las estructuras que así lo requieran. La compactación se deberá realizar por medios manuales y/o medios mecánicos.

El material utilizado para el relleno será el mismo excavado siempre que presente las condiciones necesarias (dureza, firmeza, tamaño, etc.), de lo contrario será necesario suministrar material

adecuado. Esta debe realizarse compactando en capas no mayores de 0.30 Mts. En casos de Avenidas donde estén asfaltadas deben de realizarse prueba de compactación

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación por escrito del Ingeniero Supervisor, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el contratista tenga derecho a ninguna retribución por ello.

El tapado de las zanjas se efectuará mediante relleno cuya compactación deberá alcanzar una densidad no menor del 90% del Proctor Standard.

El relleno hasta 0.15 mt, por encima de la tubería se hará con material libre de piedras y materiales orgánicos, se compactará a ambos lados del tubo y se acomodará cuidadosamente por encima de éste.

El relleno podrá continuarse con material extraído de las zanjas, siempre y cuando no tenga sustancias orgánicas ni piedras cuya dimensión mayor sea 0.10 mt. o más.

En los casos en que la tubería esté ubicada en caminos, carreteras o calles, el material de la última capa de relleno compactado debe ser el mismo que existía antes de la excavación o equivalente en calidad.

El retiro y sustitución del material de excavación que sea apropiado para relleno correrá por cuenta y cargo del Contratista.

El contratista deberá tomar las medidas necesarias para que la compactación sea efectiva y cumpla con la densidad exigida. Asimismo será responsable de las roturas y averías que puedan sufrir la tubería y piezas especiales durante el proceso de tapado y compactación.

La tierra, rocas y cualquier material sobrante después de rellenar las excavaciones de zanjas, serán acarreados por el Contratista hasta el lugar de desperdicios que señale el Ingeniero Supervisor.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuertes pendientes, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, durante el período comprendido entre la terminación del relleno de la zanjas y la construcción del pavimento correspondiente. En cada caso particular el Ingeniero Supervisor dictará las disposiciones pertinentes

### **Base para el pago**

El relleno de excavaciones de zanjas que efectúe el contratista le será medido para fines de pago en m3. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones.

El material empleado en el relleno de sobre excavaciones o derrumbes imputables al Contratista por no cumplir con lo especificado, no será computado para fines de estimación y pago.

El relleno compactado será medido y pagado por metro cúbico compactado (M<sup>3</sup>c)., según los precios contratados.

#### Bote del material sobrante

Ver las partidas de movimiento de tierra en la Sección VI, partida 6.20 Acarreo

### 6.1.6. Suministro y colocación de tubería y piezas

Se describen las especificaciones de los siguientes trabajos y materiales:

2	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA Y PIEZAS	
	Tubo de Ø 3" PVC SCH 40	ml
	Tubo de Ø 2" PVC SCH 40	ml
	Codo de Ø 3"x 90° presión	Uds.
	Codo de Ø 3"x 45° presión	Uds.
	Codo de Ø 2"x 90° Presión	Uds.
	Codo de Ø 2"x 45° presión	Uds.
3	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA Y PIEZAS	
	Tubo de Ø 6" HG	ml
	Codo de Ø 6"x 90° HG	Uds.
	Tubo de Ø 6" PVC SCH 40	ml
	Codo de Ø 6"x 90° PVC SCH 40	Uds.
4	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBERIA Y PIEZAS	
	Tubo de Ø 6" HG	ml
	Codo de Ø 6"x 90° HG	Uds.
	Tubo de Ø 6" PVC SCH 40	ml
	Tubo de Ø 3" PVC SCH 40	ml
	Tubo de Ø 2" PVC SCH 40	ml
	Codo de Ø 6"x 90° PVC SCH 40	Uds.
	Codo de Ø 3"x 90° PVC SCH 40	Uds.
	Codo de Ø 2"x 90° PVC SCH 40	Uds.
	Tee Ø 6" PVC SCH 40	uds
	Tee Ø 3" PVC SCH 40	uds
	Tee Ø 2" PVC SCH 40	uds
	Reducción Ø 6" @ Ø 4" PVC SCH 40	ud
	Reducción Ø 6" @ Ø 3" PVC SCH 40	uds
	Reducción Ø 6" @ Ø 2" PVC SCH 40	uds
	Reducción Ø 3" @ Ø 2" PVC SCH 40	uds
	Reducción Ø 2" @ Ø 1 1/2" PVC SCH 40	uds
	Acometida	uds

	Hidrante de incendio	ud
5	<b>POZOS, EQUIPO Y PIEZAS</b>	

Estas especificaciones corresponden a los trabajos de los grupos de tareas listados en el cuadro anterior

### **Tuberías de PVC:**

Las tuberías de PVC son las iniciales en inglés de “**polyvinyl chloride**” aceptadas internacionalmente para denominar los compuestos de cloruro de polivinilo, que es un tipo de plástico. La tubería convencional de PVC se clasifica de acuerdo con los criterios que definen, tanto la presión de trabajo máxima permisible, como la relación entre su diámetro promedio, extremo y el espesor mínimo de pared.

A).- Sistema “Cédula (Schedule o Sch), que representa la relación entre la presión de trabajo de la tubería y el esfuerzo hidrostático de diseño del material.

B).- Sistema “Relación dimensional Standard” (Standard Dimensión Ratio o SDR), que representa la relación existente entre el diámetro promedio externo del tubo y su espesor mínimo de pared.

La partida tuberías de PVC consistirá en el suministro de las tuberías de PVC que se utilizan en la obra.

Todas las tuberías de PVC deberán estar libres de ralladuras, golpes, o cualquier condición que las afectan negativamente. Estas serán inspeccionadas por el supervisor antes de su colocación para verificar que tenga el sello de control de la .

Las uniones de las tuberías pueden realizarse con Cemento Solvente y/o Juntas de Gomas.

#### **Unión con cemento solvente.**

- 1).- Limpie cuidadosamente con estopa todas las superficies a unir, deberá tenerse en especial cuidado con suciedades, aceite, arenas y similares.
- 2).- Aplique con una brocha adecuada una capa delgada de pegamento en la campana y una capa gruesa en la espiga.
- 3).- Introduzca de inmediato la espiga en el accesorio esponjado y girando al mismo tiempo, para obtener una buena distribución del cemento solvente en la superficie a unir.

Union con juntas de goma:

- 1).- Limpie cuidadosamente la campana, la espiga del tubo y la junta de goma.
- 2).- Aplique con una brocha adecuada una capa delgada de pegamento en la campana y una capa gruesa en la espiga.

3).- Introduzca de inmediato la espiga en el accesorio esponjado y girando al mismo tiempo, para obtener una buena distribución del cemento solvente en la superficie a unir.

4).- Alinear los dos tubos perfectamente en el plano vertical y longitudinal del tubo, de tal modo que reposen normalmente en el fondo de la zanja sobre el asiento de arena.

5).- Inserte la espiga en las campanas primero "Presentando" la espiga y luego empujando el extremo del tubo hasta la marca que aparece en la espiga. En diámetros mayores (Ø4", Ø6", Ø8", etc.), coloque una regla de madera en posición horizontal en el extremo del tubo y con una barra empuje la regla y por consiguiente el tubo.

El ancho de la zanja debe ser lo suficientemente amplio de acuerdo al diámetro de la tubería para que una o varias personas puedan maniobrar en la colocación del tubo, según las recomendaciones de la CORAADUARTE; no debe instalarse tubería en las que el fondo de la excavación correspondiente no esté perfilado adecuadamente, en tramo donde por el exceso de curvatura de la excavación las tiendan a colocar forzosamente.

A menos que existan otras especificaciones, las tuberías a usar son desde 6" hasta 24" SDR-26 con Junta de Goma, 1", 2", 3" y 4" SDR-21, ½" y ¾" SCH-40. Espiga y Campana.

Las tuberías de PVC en sus diferentes diámetros serán medidas en metro lineal (ML). La medición se hará directamente sobre las líneas de excavación ya rellenadas y compactadas, no se consideran para el pago aquellos tramos que aun estando rellenos no se encuentren totalmente compactados.

El suministro de la tubería de PVC, Mano de obra, Cemento Solvente, Transporte Interno, Señales, Luces, Pasarelas y Pruebas de Tuberías, serán cubiertas conjuntamente.

#### **Base para el pago.**

Las cantidades de tubos de PVC aceptadas serán pagadas al precio unitario de contrato para cada diámetro especificado por metro lineal.

#### **Tubería acero negro**

Son producto que se obtiene por el proceso de soldadura por resistencia eléctrica o inducción, por el cual se unen los bordes longitudinales de un fleje de Acero Laminado en caliente, que previamente ha sido conformado por rodillos para tomar la forma circular.

Estos tubos deben cumplir con las especificaciones de las normas ASTM A-53 en lo que respecta a sus dimensiones y tolerancia, deben sus extremos biselados, su recubrimiento negro.

En nuestra institución utilizamos esta tubería en la construcción de pozos, regularmente en diámetro de 8 pulgadas y con un espesor de 3/8".

### Propiedades mecánicas

NORMA	TECNICA	F	R	A	NORMA
DEL TUBO	DEL ACERO	Kg/mm <sup>2</sup>	Kg/mm <sup>2</sup>	%	APROXIMADA
ISO-65	SAE 1010	---	30 min	25 min	JIS G-3452

Las tuberías de Acero negro, en sus diferentes diámetros serán medidas en metro lineal (ML). La medición se hará directamente sobre las líneas de excavación ya rellenas y compactadas, no se consideran para el pago aquellos tramos que aun estando rellenos no se encuentren totalmente compactados.

El suministro de la tubería de Acero negro, Mano de obra, Transporte Interno, Señales, Luces, Pasarelas y Pruebas de Tuberías, serán cubiertas conjuntamente.

#### Base para el pago.

Las cantidades de tubos de Acero negro aceptadas serán pagadas al precio unitario de contrato para cada diámetro especificado por metro lineal.

### Tuberías de lock joint o de concreto pre-tensado

Conocida como tubos de concreto pre-tensado con cilindro de acero empotrado.

Esta tubería está formada por un cilindro de acero revestido interior y exteriormente, con anillos de acero para las juntas, soldados a sus extremos. El cilindro de acero, está revestido interior y exteriormente de concreto, de acuerdo a la presión de trabajo requerida.

El tubo está arrollado a tensión, con alambre de acero de alta resistencia. Por último el tubo es recubierto con una capa densa de mortero de cemento.

El concreto del núcleo tiene una resistencia de 316 kg/cm<sup>2</sup>, el del recubrimiento tiene una resistencia superior a los 450 kg/cm<sup>2</sup> y su longitud útil es de 4.88 metros.

Se usa para presiones de trabajo, incluyendo el golpe de ariete, de 100 PSI hasta 350 PSI.

La PW, los seriales de los números, y otro tipo de información de diseño, están indicados dentro de cada tubo.

La PW, es la medida de presión que resiste el tubo, mientras mayor sea, más resiste. Size, es la medida del diámetro de la tubería y se expresa en pulgadas.

#### Proceso de instalación

El sistema de instalación de la Tubería de Concreto Pretensada Lock Joint es fácil, rápido, seguro y económico, gracias a sus juntas de acero y goma.



Las Juntas están hechas con anillos de acero y una junta de goma que las sellan completamente, con tolerancias mínimas.

La forma más común de colocar un tubo de concreto pretensado, es con una retroexcavadora, aunque puede utilizarse otro equipo, como grúas.

Las juntas de acero, son manufacturadas con mínima tolerancia. Deben limpiarse para que deslicen entre sí con facilidad, y *para eliminar residuos de sucio ó partículas extrañas.*

El lubricado tanto de la Espiga y de la Campana, deben hacerse por separado, antes de colocar la junta de goma. Se recomienda Lubricar toda la parte interna del anillo. De la campana 24"

1.- Desde adentro de un tubo, un hombre coloca dos cuñas de juntas una a cada lado. Esto mantiene separada en 5/8", para que pueda ser revisada la junta de goma con el calibrador.

Siendo este proceso el más importante en la operación del tubo.

2.- La nariz delantera de la espiga, encaja cómodamente con la superficie interna del aro de la campana.

3.- El calibrador NO debe encajar entre la espiga y la espiga.

4.- Ocasionalmente, los aros de las juntas, permiten que el calibrador sea insertado sobre la nariz de la espiga, si esto ocurre, este deberá poder tocar la junta de goma o si no la junta debe rehacerse, ya que la junta de goma debió moverse o está cortada.

Deben ser chequeados desde afuera del tubo usando un calibrador externo.

Si las juntas de goma se pueden sentir o tocar después que el tubo sea colocado en posición, la junta debe abrirse y rehacerse.

Como una manera de proteger la junta de la corrosión, se debe colocar un collar de mortero alrededor de la parte externa de la junta utilizando una banda de relleno (pañal), siguiendo el siguiente procedimiento:

1.- Se coloca la banda de relleno, para que la junta pueda cuadrar y amarrar las tiras.

2.- Mezclar una parte del cemento Portland en tres partes de arena, con agua suficiente para proporcionar un relleno suave que pueda ser vaciado desde un cubo.

3.- Vaciar el relleno en la junta hasta llenar la banda de relleno en toda la circunferencia.

En los tubos de diámetro mayor, llenar sólo una tercera parte de la banda de relleno a la vez. 4.- Debe el mortero no se desborde.

5.- Los ductos que van a ser utilizados para transportar aguas estancadas o de mar, deben protegerse en su interior las juntas de los aros de la siguiente forma:

6.- Pintar las porciones de los aros de las juntas que estarán en contacto directo con el agua con antióxido o epóxido normal.

#### Forma de medición

Las tuberías de Lock Joint, en sus diferentes diámetros, serán medidas en metro lineal (ML). La medición se hará directamente sobre las líneas de excavación ya rellenadas, no se considerarán para el pago aquellos tramos que aun estando rellenos no se encuentren totalmente compactados.

El suministro de la tubería, mano de obra, lubricantes, transporte interno, señales, luces, pasarelas y pruebas de tuberías serán cubiertas conjuntamente.

#### Base para el pago

Las cantidades de tubos Lock Joint aceptados serán pagadas al precio unitario contemplado en el presupuesto que sirve de base al contrato, para cada diámetro especificado por metro lineal.

### Codos:

#### Codos de PVC:

La partida Codos PVC consistirá en el suministro e instalación de aquellos accesorios de PVC utilizados para el cambio de dirección del recorrido del agua en el sistema. Todos los codos PVC deberán estar libres de golpe, ralladura, óxidos, grasas o cualquier condición que los afecte negativamente.

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada codo de PVC instalado y aceptado por el supervisor.

#### ▪ Base para el pago

Los codos PVC instalados y aceptados serán pagados al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de codo PVC.

#### Codos metálicos:

La partida Codos Metálico consistirá en el suministro e instalación de aquellos accesorios metálicos utilizados para el cambio de dirección del recorrido del agua en el sistema. Todos los Codos Metálicos deberán ser tratados exteriormente con pintura antióxido antes de su instalación; este tratamiento incluye las roscas y/o soldaduras.

Los Codos Metálicos deben estar libres de golpe, ralladura, óxidos, grasas o cualquier condición que los afecte negativamente. Los Codos para diámetro mayor o igual de 6" en adelante serán de acero.

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada codo metálico instalado y aceptado por el supervisor.

- *Base para el pago:*

Los Codos Metálicos instalados y aceptados serán pagados al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de codo metálico.

## **TEE**

### **TEE de PVC:**

La partida Tee PVC consistirá en el suministro e instalación de aquellos accesorios usados para derivaciones de flujo de agua. Todas las Tee PVC deberán estar libres de golpe, ralladura, o cualquier condición que los afecte negativamente.

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada Tee instalada y aceptada por el supervisor.

- *Base para el pago:*

Las Tee PVC instaladas y aceptadas serán pagadas al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de Tee PVC.

### **TEE metálica:**

La partida Tee Metálica consistirá en el suministro de aquellos accesorios metálicos utilizados para el cambio de dirección del recorrido del agua en el sistema. Todas las Tee Metálicas deberán ser tratadas exteriormente con pintura antióxido antes de su instalación, este tratamiento incluye soldadura. Las Tee Metálica deberán estar libres de golpes, ralladuras, óxidos, grasas o cualquier condición que las afecte negativamente. Las Tee para diámetro mayor o igual de 6" serán en acero.

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada Tee metálica instalada y aceptada por el supervisor.

- *Base para el pago:*

Las Tee Metálicas instaladas y aceptadas serán pagadas al precio unitario correspondiente para cada diámetro por unidad de Tee metálica.

## **YEE**

### **YEE de PVC:**

La partida Yee de PVC consistirá en el suministro e instalación de los accesorios usados para derivaciones de flujo de agua. Todas las Yee PVC deberán estar libres de golpe, ralladura, o cualquier condición que los afecte negativamente.

Para fines de medición de considerar como unidad de pago cada Yee instalada y aceptado por el supervisor.

- *Base para el pago:*

Las Yee PVC instaladas y aceptadas serán pagadas al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de Yee PVC.

#### **YEE metálica:**

La partida Tee Metálica consistirá en el suministro de aquellos accesorios metálicos utilizados para derivaciones de flujos del agua en el sistema. Todas las Yee Metálicas deberán ser tratadas exteriormente con pintura antióxido antes de su instalación, este tratamiento incluye soldaduras. Las Yee Metálica deben estar libres de golpes, ralladuras, óxidos, grasas o cualquier condición que las afecte negativamente. Las Yee para diámetro mayor o igual de 6" serán en acero.

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada Yee metálica instalada y aceptada por el supervisor.

- *Base para el pago:*

Las Yee Metálicas instaladas y aceptados serán pagadas al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para diámetro por unidad de Yee metálica.

#### **CRUZ**

##### **CRUZ de PVC:**

La partida Cruz de PVC consistirá en el suministro e instalación de los accesorios usados para derivaciones de flujo de agua. Todas las Cruces de PVC deberán estar libres de golpes, ralladuras, o cualquier condición que los afecte negativamente.

Para fines de medición de considerar como unidad de pago cada Cruz instalada y aceptado por el supervisor.

- *Base para el pago:*

Las Cruces de PVC instaladas y aceptadas serán pagadas al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de Cruz PVC.

##### **CRUZ metálica:**

La partida Cruz Metálica consistirá en el suministro de aquellos accesorios metálicos utilizados para el cambio de dirección del agua en el sistema. Todas las Cruces Metálicas deberán ser tratadas exteriormente con pintura antióxido antes de su instalación, este tratamiento incluye las roscas y/o soldaduras.

Las cruces Metálicas deben estar libres de golpes, ralladuras, óxidos, grasas o cualquier condición que las afecte negativamente: Las Cruces Metálicas para diámetro mayor o igual de 6" serán en acero.

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada Cruz metálica instalada y aceptada por el supervisor.

- *Base para el pago:*

Las Cruces Metálicas instaladas y aceptadas serán pagadas al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de Cruz metálica.

### **Reducción**

#### **Reducción de PVC:**

La partida Reducción PVC consistirá en el suministro e instalación de los accesorios de PVC para cambio de diámetro en las tuberías a utilizar en la obra. Todas las Reducciones PVC deberán estar libres de golpe, ralladura, o cualquier condición que las afecte negativamente.

Para fines de medición de considerar como unidad de pago cada reducción PVC instalada y aceptado por el supervisor.

- *Base para el pago:*

Las Reducción PVC instaladas y aceptadas serán pagadas al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de Reducción PVC.

#### **Reducción Metálica:**

La partida Reducción Metálica consistirá en el suministro e instalación de los accesorios del metal para cambio de diámetro en las tuberías a utilizarse en la obra. Todas las Reducciones Metálicas deberán ser tratadas exteriormente con pintura antióxido antes de su instalación, este tratamiento incluye soldaduras. Las Reducciones Metálica deben estar libres de golpes, ralladuras, óxidos, grasas o cualquier condición que las afecte negativamente. Las Reducciones para diámetro mayor o igual de 6" serán en acero.

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada Reducción metálica instalada y aceptada por el supervisor.

- *Base para el pago:*

Las Reducciones Metálicas instaladas y aceptados serán pagadas al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para diámetro por unidad de Reducción Metálica.

## **Tapones:**

### **Tapón de PVC:**

La partida Tapones PVC consistirá en el suministro e instalación de los tapones para los extremos de tuberías de PVC que se utilicen en la obra; estos tapones deberán ser de fabricación en PVC

monolítico. Todos los Tapones PVC deberán estar libres de golpes, ralladuras o cualquier condición que los afecte negativamente.

- *Base para el pago:*

Para fines de medición de considerar como unidad de pago cada Tapón PVC instalado y aceptado por el supervisor.

### **Tapón tipo DRESSER:**

Los Tapones tipo Dresser consistirán en el suministro e instalación de los tapones tipo Dresser en los extremos de las tuberías de PVC. Estos tapones tipo Dresser deberán ser fabricados en acero, deberán ser pintadas con pintura antióxido antes de su instalación.

Los Tapones tipo Dresser deben estar libres de golpes, ralladuras, óxidos, grasas o cualquier condición que los afecte negativamente. Los tapones tipo Dresser utilizan para diámetros mayores o igual de 6" o donde lo autorice la supervisión.

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada tapón tipo Dresser instalado y aceptado por el supervisor.

- *Base para el pago:*

Los tapones tipo Dresser instalados y aceptados serán pagados al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de tapón tipo Dresser.

## **Juntas**

### **Juntas metálicas:**

La partida Juntas Metálicas, consistirá en el suministro e instalación de las juntas o uniones tipo "Dresser", Intor o Gibault" metálicas que se utilizaran en la obra para unir:

- Dos tubos metálicos sin rosca ni soldadura.
- Un tubo metálico con otro PVC.
- Dos tubos PVC sin unión Macho-Hembra.
- Instalaciones de Hidrantes.
- Instalaciones de Válvulas.

#### **Juntas Tipo Dresser:**

Están fabricadas en acero, generalmente se utilizan a partir de 6" en adelante, 0 en el caso que lo autorice la supervisión.

#### **Juntas tipo GIBALT:**

Están fabricadas en Hierro fundido, se utilizan generalmente desde 3" a 4" o en el caso que lo autorice la supervisión.

#### **Juntas tipo INTOR:**

Están fabricadas en Acero, y se utilizan en 2".

Todas las juntas deberán estar libres de golpes, ralladuras, o cualquier condición que las afecte negativamente.

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada junta metálica instalada y aceptada por el supervisor.

#### **Base para el pago:**

Las Juntas metálicas instaladas y aceptadas serán pagadas al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de Junta Metálica.

### **Adaptadores:**

#### **Adaptadores de PVC:**

La partida Adaptadores PVC, consistirá en el suministro e instalación de las uniones de PVC del tipo Rosca-liso a utilizarse en la obra: esta serán tanto de rosca "Hembra" como de rosca "Macho". Todos los Adaptadores PVC deberán estar libres de golpes, ralladuras o cualquier condición que los afecte negativamente.

Para fines de medición se considerara como unidad de pago cada adaptador instalado y aceptado por el supervisor.

#### **Base para el pago**

Los Adaptadores PVC instalados y aceptados serán pagados al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de Adaptador PVC.

### **Clamp (Abrazadera)**

#### **Clamp de Hierro Fundido:**

La partida Clamp Hierro Fundido consistirá en el suministro e instalación de accesorios metálicos utilizados para las derivaciones del flujo de agua. Los Clamp de hierro fundido se utilizan en instalaciones de acometidas y/o instrumentos de medición. Todos los Clamp de hierro fundido deberán ser tratados exteriormente con pintura antióxido antes de su instalación; este tratamiento incluye las roscas y/o soldaduras; deben estar libres de golpes, ralladuras, óxidos, grasas o cualquier condición que los afecte negativamente.

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada Clamp de hierro fundido instalado y base.

- *Base para el pago:*

Los Clamp de Hierro Fundido instalados y aceptados serán pagados al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de Clamp de Hierro Fundido.

### **Clamp de PVC:**

La partida Clamp de PVC consistirá en el suministro e instalación de accesorios de PVC utilizados para la derivación del flujo de agua. Los Clamp de PVC se utilizan en instalaciones de acometidas y/o instrumentos de medición. Todos los Clamp deben estar libres de fisuras, ralladuras, grasas o cualquier condición que los afecte negativamente.

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada Clamp de PVC instalado y base.

#### **Base para el pago:**

Los Clamp de PVC instalados y aceptados serán pagados al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de Clamp de PVC.

### **Niples:**

La partida Niples de Acero, consistirá en el suministro e instalación de los Niples (pequeñas longitudes de tubos) que se utilizan en la obra. Todos los Niples de acero deberán ser tratados exteriormente con pintura antióxido antes de su instalación; este tratamiento incluye las roscas y/o soldaduras. La supervisión debe verificar que éstos estén libres de golpes, ralladuras, óxido, grasas o cualquier otra condición que los afecte negativamente. Todos los Niples que queden empotrados en hormigón, (tanques, obras de toma, etc.), deberán estar provistos de una plancha cuadrada de espesor no menor de 3 mm, que funcionará como anclaje en el hormigón; el detalle de anclaje y el tipo unión para cada caso debe ser especificado en los planos y el presupuesto.

Los Niples de Acero en sus diferentes diámetros serán medidos por Diámetro/Pulgadas.

Los Niples, Pintura antióxido, rosca, unión soldada, anclaje, herramientas, transporte, instalación y mano de obra necesaria quedan incluidos en el precio unitario de los Niples de Acero.



#### **Base de pago:**

Los Niples de Acero instalados y aceptados por la supervisión, serán pagados al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por pulgadas.

#### **Valvulas de compuerta**

Las válvulas a suplir estarán de acuerdo de manera general con los estándares dados por la AWWWA C500 en su última revisión.

Rango de presiones

La presión mínima de trabajo para las válvulas debe ser de 200 PSI.

#### **Materiales**

Las propiedades Físicas y Químicas de los materiales a usar en la construcción de las válvulas a suplir bajo estas especificaciones responderán a los requerimientos de la ASTM.

Los materiales deberán responder a los requerimientos siguientes:

Bronce Grado I: ASTM B62 Bronce Grado II: ASTM B132 A Bronce Grado III: ASTM B132 B

Bronce Grado IV: ASTM B21 (Semiduro)

Bronce Grado V: ASTM V debe ser lo suficientemente maleable y soportar un esfuerzo de compresión mínima de 4000 PSI sin presentar deformación permanente.

Bronce Grado VI: ASTM B148 Acero: ASTM A307 Grado B

Acero al Carbón: ASTM A27 Grado U 60-30 Babbit Metal: ASTM B23

Cuerpo y tapa de la válvula

Los cuerpos y tapas de las válvulas de hasta 12" de diámetro serán construidos de hierro fundido ASTM 126 clase B y en las de menor diámetro menores de 10" en hierro fundido de ASTM A126 clase A.

Las tuercas y tornillos del cuerpo y tapa de las válvulas responderán a los requerimientos de la ASTM A307 grado B; o a la ASTM A123 clase A, en caso de tener revestimiento de zinc o cadmio.

#### **Platillos**

Los platillos en las válvulas de este tipo cumplirán los requerimientos en el ASA B16, 1 de la Asociación Americana teniendo presente las dimensiones de los platillos, hoyo y espesores de los mismos.

#### **Asientos de cuerpo de la válvula**

El anillo de asiento del cuerpo de la válvula debe estar fijo (por tornillo) al cuerpo de la válvula.

El roscado del mismo debe ser de una terminación cuidadosa y la parte del contacto con el anillo de la compuerta debe ser de suave terminación.

El ancho del anillo de asiento del cuerpo de la válvula debe ser suficiente a fin de que no se produzca en dicho anillo de asiento, una presión mayor de 2000 PSI baja la presión hidrostática de prueba de la válvula.

El espesor del anillo de asiento no podrá ser menor del 20% del ancho calculado para dicho anillo según las condiciones de trabajo del acápite anterior.

El anillo de asiento del cuerpo de la válvula debe ser fabricado de Bronce Grado I.

#### **Compuerta de válvula vástago de la válvula**

El vástago debe ser de bronce forjado o rolado de los Grados II, III o VI.

Las tuercas del vástago deben ser de Bronce Grado I, II o III.

El sello del vástago puede ser de tipo anillo o cintas de gráficos, en todo caso el diseño de la válvula debe permitir el cambio de dicho sello en la válvula bajo presión en su posición.

#### **Llave y tubería de apertura**

En los casos que la válvula se encuentre dentro de un registro debe ser de cuadrante (115/16") en el extremo superior y de 2" en inferior, de hierro fundido y llevar impresa la palabra "ABIERTA" u "OPEN".

Cuando la válvula este accesible para su operación, se incluirá una volanta en sustitución del cuadrante de Hierro Fundido.

#### **Pruebas**

Cada válvula debe ser sometida en planta a prueba de estanqueidad.

Cada válvula será sometida a prueba de funcionamiento de todas las partes hasta plena satisfacción del SUPERVISOR: Cualquier defecto debe ser corregido y someter a nuevas pruebas.

Las válvulas serán sometidas a prueba de presión hidrostática según lo siguiente:

#### **Presión de trabajo    presión de prueba**

4" a 12" 200 PSI (mínimo)      300 PSI

#### **Juntas o uniones mecánicas de tuberías**

En los casos que se requiera un cambio de material de Acero a PVC, deberán utilizarse juntas uniones mecánicas tipo "Dresser", "Smith and Blair" o previo a su instalación las juntas deberán ser pintadas interior y exteriormente con dos manos de pintura epóxica.

#### **Partes metálicas**

Todas las partes metálicas, guía, compuertas, rejillas, etc. Serán fabricadas con acero estructural Grado A-36 Y deberán ser pintadas con 2 manos de pintura epóxica del tipo REST-OLEUM 9578.

Las válvulas en sus diferentes diámetros, serán medidas por unidad. La medición incluirán los siguientes componentes: Niples, Tornillos, Juntas Mecánicas, Juntas de goma y anclajes.

Las válvulas se usarán desde 2" a 4" roscadas, y de 6" en adelante Platillada, o cualquier otra recomendación considerada en el diseño.

**Base para el pago:**

Las válvulas de compuerta instaladas y aceptadas, serán pagadas al precio unitario correspondiente, especificado en el contrato por unidad de válvula.

**Válvula de aire o ventosa**

La válvula de aire o ventosa, es el elemento utilizado para permitir la salida de aire atrapado en las tuberías; deberán ser instaladas en todos los puntos donde haya la posibilidad de acumulación de aire en las tuberías. Generalmente estos se encuentran en los puntos más altos del perfil topográfico.

La partida válvula de aire o ventosa consistirá en el suministro de esta con sus accesorios de instalación, tales como: silleta o Clamp, niples, codos, manómetro u otro elemento que considere el diseño.

Esta debe estar avalada por una certificación de calidad dada por una institución de normas reconocida.

La Ventosa debe estar protegida por una pintura epóxica aplicada en fábrica.

Las válvulas de aire o ventosas serán medidas por unidad, donde serán incluidos todos los accesorios que contenga el diseño y aprobado por la supervisión.

**Base para el pago:**

Las válvulas de aire o ventosas instaladas y aceptadas, serán pagadas al precio unitario correspondiente, especificado en el contrato por unidad de válvula.

**Valvula de desagüe o purga**

La partida válvula de desagüe o purga, consistirá en el suministro de esta con sus accesorios de instalación, tales como: silleta o Clamp, niples, codos, manómetro u otro elemento que considere el diseño.

Las válvulas de desagüe o purga, se colocan en los puntos bajos del perfil topográfico, por los siguientes motivos:

Necesidad de descarga de agua en la etapa previa a la operación, en la cual ocurre la limpieza y desinfección de las tuberías.

Necesidad de drenaje para fines de mantenimiento de válvulas y accesorios. Necesidad de drenaje total en la tubería, en ocasiones, para inspección íntima.

Necesidad de remover sólidos sedimentados en los puntos bajos que reducen la sección, disminuyendo la eficiencia operacional de las tuberías.

#### **Base para el pago**

La válvula de desagüe o purga instalada y aceptadas por la supervisión, serán pagadas por Ud, conforme al precio del contrato.

#### **Valvula de oreja**

Son válvulas utilizadas para el control del caudal en acometidas domiciliarias, provistas de pequeñas orejas para ser cerradas con condado.

Para fines de medición, esta se incluirá dentro del precio de la acometidas domiciliarias.

#### **Base para el pago:**

La válvula de oreja instalada y aceptadas por la supervisión, serán pagadas dentro del precio de la acometidas domiciliarias.

#### **Valvula de retención o válvula check**

La función principal de esta válvula es evitar el cambio de dirección del fluido que se conduce a través de la tubería.

Hay dos tipos distintos, conocidos como válvulas de retención a bisagra y de retención horizontal.

Las válvulas de retención o válvulas Check deben satisfacer y/o cumplir con las normas de ASTM A-216, según su última versión en lo que respecta a cuerpo, disco, horquilla, soporte y la tapa.

El perno de la tuerca del disco, la tuerca del disco y la junta serán de acero inoxidable. La junta debe ser de grafito con alma de acero inoxidable.

Asimismo tanto el anillo del ojo como el tapón macho deben ser de acero al carbón.

El esparrago de la tapa y su tuerca deben cumplir con las especificaciones de las normas ASTM A-193 Y A-194 respectivamente.

#### **Base para el pago:**

La válvula instalada y aceptadas por la supervisión, serán pagadas por Ud, conforme al precio del contrato.

### **Registros para válvulas**

Se construirán registros para la protección y operación de válvulas cuyos diámetro sean Ø8 en adelante de acuerdo a los planos de detalles. Los registros se construirán de bloques de hormigón, hormigón armado, ladrillos, etc., y el contratista debe analizar cuidadosamente los detalles (según diseño) para los registros considerando que todos los materiales para su construcción serán suministrados por él.

Los registros para válvulas serán medidos por unidad, donde estarán incluidas todas las partidas que contengan el diseño aceptadas por la supervisión.

#### **Base para el pago:**

Los registros para válvulas aceptados serán pagados al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato por unidad de registros para válvulas.

### **Cajas Telescópicas**

Las cajas de válvula únicamente se utilizarán para diámetro de tubería de hasta 6" inclusive. Serán de hierro fundido, y su función es proteger las válvulas que se encuentren colocadas bajo terreno; para su instalación, la base de la caja se centrará sobre la válvula y descansará en un relleno compactado en caso necesario sobre una base de hormigón ciclópeo.

La Caja telescópica debe estar libre de oxido, sucio u otros elementos que le afecten negativamente.

El contratista será responsable de todos los desperfectos encontrados en las válvulas como consecuencia de una instalación inadecuada.

Para fines de medición, se considerará como unidad de pago cada caja telescópica instalada y aceptada por la supervisión.

#### **Base para el pago:**

Las cajas telescópicas instaladas y aceptadas serán pagadas al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato por unidad de caja telescópica.

### **Anclaje**

Cuando en la línea de conducción se presentan cambios de dirección, se originan empujes axiales, debiéndose anclar los accesorios con bloques de concreto fundados en el sitio para contrarrestar los esfuerzos que se originan.

Los bloques de anclajes generalmente se emplean en los cambios de dirección, tanto horizontales como verticales (Tee, Codos, Terminales de conducción, tapones, válvulas, reducciones, etc.)

Los anclajes pueden ser de hormigón simple u hormigón armado, según lo amerite el caso.

Los anclajes pueden ser medidos por unidad o por M3.

El cemento, Acero, Agregados, Agua, Madera, elaboración Mano de obra y otros elementos que se emplean quedan incluidos en el precio unitario.

#### **Bases para el pago**

Las cantidades de anclajes, aceptadas serán pagadas al precio unitario correspondiente a lo contratado.

#### **Hidrante:**

Los hidrantes deben satisfacer y/o cumplir con las normas de WW A C-502, según última versión. El barril, la boquilla, zapato y platillo serán de hierro dúctil.

Los hidrantes, tienen que estar revestidos de resina epóxica, aplicada por el fabricante.

Los hidrantes son de tipo tráfico, Breakaway y la sección con las boquillas debe ser que gire a 360°, dando la posibilidad de instalación en el campo en cualquier orientación.

Esto debe estar evaluado por una certificación de calidad dada por una institución de norma reconocida.

La partida de hidrante consistirá en el suministro del hidrante con sus accesorios de instalación tales como válvula de compuerta, tubería de PVC, niples, junta gibault, caja telescópica, anclajes u otros elementos que considere el diseño.

La partida hidrante será medida por unidad, donde serán incluidos todos los accesorios que contenga el diseño y aprobados por la supervisión.

#### **Base para el pago**

El hidrante será pagado al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato.

#### **Acometidas Domiciliarias**

Son las tuberías que se conectan a la Red para ser instaladas en los hogares, industrias, etc. Estas están divididas en: Urbanas, Semi-Urbanas y Rurales.

Para nuestro caso solo trataremos las Urbanas y Semi-Urbanas.

#### **Base para el pago**

La partida Acometida Domiciliaria se pagará al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato.

#### **Prueba de presión**

La finalidad de las pruebas a que debe someterse la instalación, es la de verificar que todas sus partes hayan quedado correctamente instaladas y que los materiales empleados estén libres de defectos y roturas.

Estas pruebas se realizarán, primeramente por partes a medida que la obra progresa, probando tramos no mayores de 500 metros, y finalmente cuando la obra se halle totalmente terminada, como prueba de impermeabilizante de conjunto.

Dado que los puntos donde se construyen las acometidas son los más vulnerables para que se produzcan fugas, cada proyecto donde se realicen pruebas hidrostáticas, deben tener colocadas todas las acometidas, preferiblemente descubiertas a los fines de garantizar que dichas fugas no se materialicen.

Todas estas pruebas deben llevarse a cabo en presencia de la supervisión, por lo que el contratista notificará a la institución, con no menos de 48 horas de anticipación, su intención de llevar a cabo cada prueba hidrostática.

#### Ejecución de la prueba

Las tuberías se someterán a una prueba de presión hidrostática equivalente a una vez y media su presión de trabajo, no siendo inferior en ningún caso, a 10 Kg/Cm<sup>2</sup> (100 metros de carga de agua). Esta prueba deberá mantenerse durante un período no menor de una hora, o que haya variación de descenso en el manómetro.

En la preparación, ejecución y después de efectuada la prueba, debe procederse como sigue:

- a).- Llenar con agua con 24 horas de anticipación el tramo que se ha de probar, pues los tubos, particularmente los de concreto y asbesto cemento, absorben cierta cantidad de agua.
- b).- Verificar que todos los accesorios, válvulas y los extremos muertos tengan sus anclajes correspondientes y que estos estén sólidamente asentados.

### 6.1.7. Especificaciones Técnicas de cajas para la instalación de medidores

Las cajas de protección a utilizar por la CORAADUARTE, para los medidores residenciales, serán del tipo troncocónica de material termoplástico, tal y como se describe a continuación:

Las cajas deberán estar fabricadas en materiales termoplásticos de alta resistencia, los cuales no deben ser reciclables.

Cumpliendo con las siguientes características:

Para otro tipo de material (Plástico), este debe cumplir con los requerimientos de las normas DIN 53455, DIN53456, DIN53453. Lo anterior garantiza a la empresa, que los materiales utilizados cumplen con las características mecánicas suficientes para el fin utilizado.

La caja debe tener en la parte superior de la cubierta la inscripción **CORAADUARTE Y MEDIDOR DE AGUA** tal y como se muestra en la figura.

La caja debe cumplir con los siguientes requerimientos dimensionales:

Debe permitir la instalación de un medidor de diámetro nominal de 15 mm y una longitud de hasta 170 mm, sin acoples.

Debe permitir la instalación en su interior de un registro de corte de paso completo y diámetro nominal de 15 mm.

Debe tener suficiente espacio como para conservar 5 diámetros rectos necesarios con el fin de no alterar la metrología del medidor.

El largo de la caja debe estar entre  $310 \pm 2$  mm.

El ancho de la caja debe estar entre  $200 \pm 2$  mm.

La altura de la caja debe ser entre  $165 \pm 2$  mm.

### **Características físicas de la caja**

#### **Cuerpo de la caja**

Cuerpo fabricado en material termoplástico.

Configuración troncocónica.

III.- Longitud de 310 mm.

Longitud total con accesorio 343 mm.

Ancho 200 mm.

Altura 165 mm.

Altura del eje de simetría del medidor con respecto a la base inferior 50 mm.

Ancho de la cavidad superior 135 mm.

Largo de la cavidad superior 225 mm

#### **Tapa de la caja**

Tapa fabricada en material termoplástico.

Geometría ovalada con las medidas siguientes:

Longitud incluyendo bisagra 258 mm.

Longitud de 225 mm.



Ancho 135 mm.

Espesor 5 mm.

Espesor con nervaduras 25 mm.

Cierre de seguridad en material termoplástico, por medio de pasador de seguridad y resorte en acero inoxidable.

Unión con el cuerpo por medio de pasador plástico de 9 mm de diámetro.

Agujero para llave de segur

Sistema de cierre

El resorte debe ser en acero inoxidable.

Su geometría debe ser tipo horquilla manipulable únicamente con la llave de apertura de la caja.

#### **Llave de apertura de la caja**

La llave debe cumplir doble función: a) abrir la llave de seguridad de la válvula y b) apertura de la tapa de la caja.

Ancho 16 mm.

Alto 110 mm.

#### **Base para el pago:**

La caja instalada y aceptadas por la supervisión, serán pagadas por Ud, conforme al precio del contrato.

#### **Válvula de bola con operador de seguridad**

Fabricada en latón estampado según norma 1709, cumpliendo con las especificaciones de CuZn40. La cual posee 60% de cobre.

Cabezal en material termoplástico con configuración en cruz manipulado únicamente con controlador manual.

Cierre tipo bola únicamente accionada con vástago.

La conexión de la válvula debe ser directa al medidor y esta debe ser una sola unidad.

Rosca de la tuerca de ajuste al medidor G 3/4" para medidor de 15mm.

Longitud de la trueca que conecta al medidor de este accesorio es de 22 mm.

Diámetro interno de la válvula 13 mm.

Rosca externa para acoplar a la línea ntp  $\frac{1}{2}$ " 14.

Ajuste a la caja por medio de presión de una tuerca de ajuste con rosca exterior de  $1\frac{1}{4}$ ".

#### **Conexión de la salida de la caja**

Fabricada en latón estampado según norma 1709, cumpliendo con las especificaciones de CuZn40. La cual posee 60% de cobre.

Tuercas con agujeros para cinto de seguridad entre este accesorio y la válvula.

Longitud del tubo 50 mm incluyendo rosca externa.

Rosca a la salida de  $\frac{1}{2}$ " ntp 14 hilos por pulgada.

Ajuste directo al medidor por medio de tuerca con rosca G  $\frac{3}{4}$ "

Diámetro interno del tubo 13 mm.

Ajusta a la caja por medio de tuerca a presión con rosca de  $1\frac{1}{4}$ ".

Diámetro externo de la tuerca 34 mm.

Longitud de la tuerca 15 mm

#### **Condiciones de instalación**

Con el fin de garantizar la seguridad de la caja y de los elementos que se encuentran en su interior la caja debe permitir ser incrustada en una base de cemento o en la acera, sin que ésta presente ningún deterioro.

La caja debe permitir la instalación del medidor de forma simple y sencilla, garantizando además la seguridad de éste.

La caja no debe interferir en la lectura del medidor, teniendo presente que el medidor no será inclinado con respecto a su eje geométrico, por lo cual la lectura se realizará desde la parte superior.

Los accesorios internos deben ser de latón forjable que permita la instalación de forma rápida y segura. Estos deben cumplir con lo establecido en la norma DIN 1709.

La Caja debe poseer una válvula que permita hacer un cierre de seguridad de tal forma que garantice el corte del suministro cuando sea necesario. Para este caso se debe suministrar la caja con válvula estilo anti fraude.

La caja debe garantizar que la instalación del medidor sea totalmente horizontal, por lo cual debe tener una base lo suficientemente fuerte como para ser nivelada en el momento de la instalación.

#### **Seguridad de la caja**

De acuerdo a las especificaciones se tiene que la caja debe ser lo suficientemente resistente como para proteger de manipulaciones externas de los accesorios que se encuentran en su interior, tales como registros y medidor.

Por tal motivo, la caja ofertada deberá garantizar a la CORAADUARTE la inviolabilidad del medidor, por lo que la caja debe tener un sistema de protección que restrinja la manipulación únicamente a personal autorizado.

En el costado en el que pivota la tapa debe estar provista de una bisagra lo suficientemente rígida de forma que se evite el levantamiento de la tapa por este costa

#### **Materiales de la caja**

Cuerpo de la caja: termoplástico reforzado de alta resistencia que cumpla con las normas mencionadas anteriormente. No se permiten materiales metálicos, ya que estos tienden a presentar oxidación y un deterioro mayor.

- **Base para el pago:**

La válvula o purga instalada y aceptadas por la supervisión, serán pagadas por Ud, conforme al precio del contrato.

#### **Aparatos sanitarios**

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 negras.

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 buena apariencia de los mismos.

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

La Supervisión revisará todos los aparatos colocados, verificará su correcta instalación y comprobará su satisfactorio funcionamiento, para lo cual hará todas las pruebas de inspección 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.

**Base para el pago:**

Cada aparato sanitario instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato.

**Accesorios de baños**

Proveer e instalar los accesorios de baños indicados en el listado de cantidades

**Productos**

Portapapel sanitario: uno para cada inodoro.

Un gancho sencillo para colgar ropa: uno en cada puerta de los cubículos de los inodoros.

Porta toallas de papel: mínimo uno por cada cuarto sanitario.

Jabonera: mínimo dos por cada cuarto sanitario.

Espejos: Vidrio con marco de caoba; empotrados en la cerámica (fijados al pañete y no a la cerámica). El tamaño como lo indican los planos.

Colgadores a partir de tubería HG de  $\frac{3}{4}$ ". Empotrados en el interior de todos los closets de las habitaciones y baños.

**Ejecución**

Se instalarán los elementos de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se proveerán los dispositivos necesarios para la instalación.

Se instalarán en el lugar indicado en los planos.

**Base para el pago:**

Cada accesorio de baños instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato.

**Drenaje pluviales y Drenaje sanitario**

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 negras y pluviales en una edificación, hasta su disposición final.

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

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

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

disposiciones especiales.

Las tuberías que forman la red de este sistema, se instalarán en tramos no mayores de 6 metros. Todas las tuberías de desagüe pluvial y de aguas negras serán de PVC - SDR-41.

La Supervisión revisará toda la instalación del sistema antes que sean rellenadas las zanjas correspondientes y solamente recibirá tramos totalmente terminados entre dos registros del mismo. Se 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 no serán menores de un 2% en tuberías que transporten materias fecales, ni menores de un 1% en todas las demás. Se deberán consolidar los fondos de las zanjas antes de proceder a la instalación de tuberías. Las tuberías deberán quedar cubiertas por arriba y por abajo por una capa mínima de 10 cms. 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, y 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 el CONTRATISTA.

Los filtrantes serán encamisados en tuberías de hierro con un diámetro de 6" y una profundidad de 100 pies, la supervisión determinará cualquier cambio en el encamisado y la profundidad en el proceso de construcción.

#### **Base para el pago:**

Cada drenaje instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por metro lineal (MI) o Ud, conforme al precio del contrato.

### **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.

#### **Base para el pago:**

Cada registro instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato.

### **Séptico**

Se construirá 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.

#### **Base para el pago:**

Cada séptico instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato.

### **Pozo Filtrante:**

Para el desagüe del séptico se construirá un pozo filtrante según la indicación en los planos. Se debe excavar hasta el nivel de por lo menos 4.5 mts. bajo el nivel del terreno hasta encontrar una capa de suelo permeable. Se realizará una prueba de absorción en presencia de la Supervisión.

#### **Base para el pago:**

Cada pozo filtrante instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato.

### **Baños Móviles**

El Contratista tiene la responsabilidad de hacer las gestiones para el alquiler de baños móviles con los estándares de calidad que garanticen la protección al medio ambiente, incluido la limpieza, mantenimiento y suministro de material gastable, el servicio del personal de obra, según la necesidad y condiciones existentes, el cual permanecerá durante todo el tiempo de construcción de la obra, con las siguientes características:

- Inodoro estático (no flush, sin agua)
- Urinario (diseñado para evitar salpicaduras)
- Dispensador papel higiénico.
- Cerrador automático y pestillo con aviso de ocupado o disponible hacia el exterior.
- Techo translucido para facilitar la entrada de luz.

- Diseño interior para fácil limpieza con sistemas diseñados para controlar la acumulación de sucio.
- Pisos plásticos que evitan la acumulación de bacterias.
- Tanque de almacenamiento de desperdicios de gran capacidad.
- Tamaño aproximado: 91 pulgadas de alto por 44 de ancho.

**Base para el pago:**

Cada baño móvil instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud/mensual, conforme al precio del contrato.

### 6.1.8. Especificaciones Complementarias de la planta de tratamiento residual

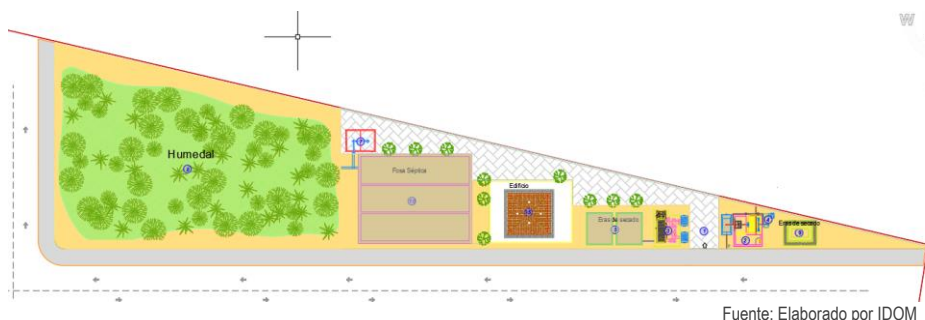
**Descripción de la planta de tratamiento**

El Contratista construirá la planta de tratamiento residual, cumpliendo con todas las normativas para que la misma funcione de la manera descrita en esta sección.

El agua residual se impulsa mediante una bomba centrífuga sumergible, preparada para operar a un caudal de 10 m<sup>3</sup>/h, existiendo otra idéntica en reserva. En fases posteriores de diseño se estudiará la posibilidad de prescindir de este bombeo de cabecera, si la piezométrica así lo permite (condicionado por la rasante de entrada a la PTAR y la cota de vertido final). Cada una de las tuberías de impulsión cuenta con las correspondientes válvulas antirretorno y de compuerta en superficie (montaje en vertical). Ambas se unen en superficie en un tubo DN 150 AISI-304 que entra directo a una planta compacta de pretratamiento (necesaria brida de aumento a DN 200).

El equipo mecánico mediante el que tiene lugar el pretratamiento consta de un tamiz tornillo para finos (paso 3 mm) y un tanque para desarenado y desengrasado, con inyección de aire a través de una turbina. De ahí, el agua pasa por una arqueta para medida de caudal pretratado (a través de un caudalímetro electromagnético DN100). A continuación, se dispone una pequeña arqueta con valvulería para el desvío directo de caudales hacia el humedal aireado.

Ilustración 3734: Planta general de la PTAR.



Fuente: Elaborado por IDOM

Este podrá emplearse o bien en el caso de cerrar el tanque Imhoff por labores de mantenimiento, o bien por la necesidad de inyectar agua bruta en el humedal (no siendo esto lo recomendable). En la cámara de reparto al tanque Imhoff hay un alivio de emergencia. En el tanque Imhoff se produce una decantación primaria y digestión de los lodos producidos en la PTAR (tanto los primarios como los secundarios que deben ser recirculados al Imhoff).

Del tanque Imhoff el agua se conduce hacia el humedal, aunque antes se ha previsto una pequeña arqueta con valvulería para el desvío directo de caudales hacia la salida (por si requieren labores de mantenimiento en el tratamiento secundario). Desde el humedal el agua pasa hacia el canal Parshall de medida de caudal tratado y posterior arqueta de salida a cauce.

Se ha previsto la captación de aguas de la arqueta de salida mediante un grupo de presión (6 m<sup>3</sup>/h), para su reutilización en los baldeos y riegos de la PTAR. La desinfección tendrá lugar gracias a la inyección, en tubería, de hipoclorito de sodio, dosificado mediante un equipo compacto que se ubicará en la misma arqueta que el grupo de presión.

Con relación a la línea de fangos, en esta PTAR no se producirá lodo biológico, siendo los únicos fangos los procedentes de la decantación primaria en el tanque Imhoff. Los lodos purgados desde el tanque Imhoff se bombean a un tornillo deshidratador o unas eras de secado, aunque existe la posibilidad de que estos sean vehiculados mediante camión hacia otras instalaciones de mayor capacidad de tratamiento.

Todos los depósitos cuentan con vaciado, los cuales se conducen por gravedad hasta el pozo de vaciados y desde ahí son bombeados a cabecera de planta (1+1R bombas centrífugas sumergibles de 30 m<sup>3</sup>/h a 4.80 m de altura manométrica).

### Descripción de los viales y zonas ajardinadas

El acabado de las plataformas en donde se ubican los diferentes recintos de tratamiento se ejecutará con una capa de gravilla de 15 cm de espesor dispuesta sobre manto anti-hierba. Para el vial de acceso y maniobras, que cuenta con un ancho de 6 metros y un fondo de saco de 8 metros de ancho,



entre bordillos, se prevé un firme de 18 cm de hormigón vibrado sobre 20 cm de zahorra artificial y una explanada bajo el firme de 45 cm de suelo seleccionado S2 con CBR > 10.

En la zona norte y oeste de dicho vial se ha previsto un saliente con 3 plazas de aparcamiento, para el personal encargado de la planta.

El edificio proyectado albergará en su interior el equipo para deshidratación del fango, así como un pequeño almacén y taller, la sala de control donde se emplazan los cuadros de mando, el aseo y una pequeña oficina. Se dispondrá un acerado perimetral de 1 metro de ancho alrededor del edificio, conformado por hormigón impreso.

En el resto de espacio libres, el acabado será con tierra vegetal para la disposición de los elementos de jardinería proyectados, los cuales se conciben para la integración paisajística de la parcela.

Para ello se sembrará césped (grama o bermuda, *Cynodon dactylon*), en aquellas zonas interiores de la PTAR que no se encuentren pavimentadas y que no supongan zonas de tránsito de maquinaria. Se trata de los salientes ubicados en la franja oeste de la parcela.

Asimismo, y con el objetivo de potenciar el carácter ornamental de las zonas desprovistas de instalaciones, se realizarán plantaciones de especies autóctonas acordes con la vegetación potencial de la zona, preferentemente de hoja perenne, resistentes a las características de la zona y que precisen poco riego. Las especies arbustivas elegidas son las siguientes:

Margarita amarilla (*Euryops chrysanthemoides*)

Hierbabuena (*Mentha spicata*)

Romero (*Rosmarinus officinalis*)

En cuanto a los árboles propuestos, se propone la plantación de dos limoneros (*Citrus limón*) en el espacio existente entre la entrada y el edificio de control e instalaciones, así como un seto perimetral dispuesto a lo largo de todo el vallado de la planta. Para ello se ha recurrido a la familia de las *Tabernaemontana* en concreto al Jazmín Café (*Tabernaemontana divaricata*). Este seto conformará un muro vegetal que no solo integrará visualmente el espacio en el entorno, sino que también servirá de filtro natural ante posibles olores generados en la PTAR por deficiencias en la explotación.

El jazmín café es un arbusto de hoja perenne que crece simétricamente, alcanzando alturas de hasta 6 metros. Las hojas son de un color verde intenso y sus flores blancas son aromáticas (florece durante todo el año).

Ilustración 3832: Jazmín Café (*Tabernaemontana divaricata*) propuesto como seto perimetral.



Fuente: Imagen publicada en internet

### Drenaje interno de la PTAR

El Contratista construirá el drenaje interno, conforme a lo indicado a continuación.

Para la evacuación de las aguas pluviales, se ha dotado al vial de pendiente a dos aguas, disponiéndose sumideros a ambos lados de este. Esta red de pluviales se conecta a un pozo final de salida, al que le llega el colector del efluente depurado del pozo de salida de la PTAR. Desde este pozo se vierte mediante emisario de vertido de PVC y 400 mm de diámetro al arroyo Cordero Tejada.

El diámetro nominal de esta red de drenaje es de 315 mm de PVC para los colectores de pluviales, y de 200 mm para las acometidas desde imbornales o sumideros a la red. Las conexiones de sumideros a la red de pluviales, y de ésta al pozo final, se realizará mediante sifón, por lo que el diseño deberá permitir la inspección para eliminar posibles atascos.

En cuanto a la evacuación de esorrentía de aguas provenientes del terreno circundante a la instalación de la PTAR, corresponderá lo indicado en el apartado de drenaje general de la urbanización.

Ilustración 3933: Caudal de esorrentía interior de la PTAR.

#### CALCULO DE CAUDALES. T=10

CUENCAS Nº	AREA Km <sup>2</sup> .	Lc Km	Jc m/m.	Pd mm	Ka mm.	tc horas	tcdifuso min	tcdifuso horas	I mm/hrs	Fint	C cálculo	Kt	CAUDAL Punta m <sup>3</sup> /s
PTAR	0.001	0.020	0.010	250.00	1.00	0.04	4.80	0.08	324.15	31.12	0.900	1.00	0.049

Inputs			Resultados:		
Diámetro de la tubería, d0	0.285	m	Caudal, q	72.1208	l/s
Rugosidad según Manning, n	0.009		Velocidad, v	1.5120	m/s
Pendiente hidráulica (o quizás ? de la tubería), S <sub>0</sub>	0.5	% rise/run	Presión por velocidad de flujo, hv	0.1166	mca
% llenado de la tubería (llena=100% o fracción 1)	70	%	Sección del tubo	0.0477	m²
			Perímetro mojado	0.5650	m
			Radio hidráulico	0.0844	m
			Ancho de lámina libre, T	0.2612	m
			Número de Froude, F	1.13	
			Tensión tangencial promedio (fuerza de tracción), tau	4.1394	N/m²

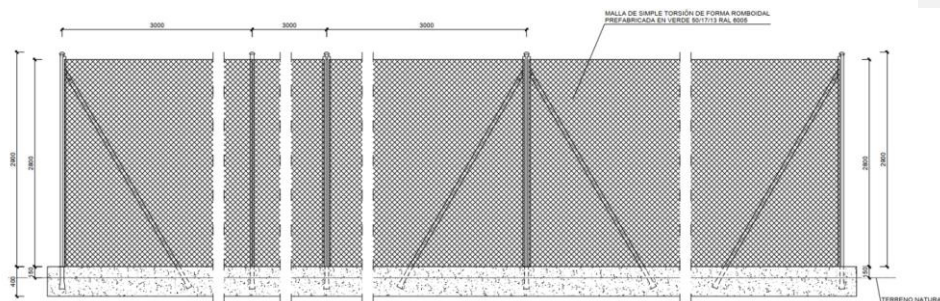
Fuente: Elaborado por IDOM

### Verja perimetral y cerramientos de la planta de tratamiento

El Contratista construirá una verja perimetral de malla ciclónica, conforme a lo indicado a continuación.

Para el cerramiento, se ha previsto el vallado perimetral de la parcela. En el costado donde se ubica el acceso vehicular, el cerramiento consta de un muro de fábrica de hormigón de 80 cm de altura y un marco de acero galvanizado, con perfiles metálicos en enrejado de 2 metros. En el resto de la parcela, el cerramiento se conformará por una malla galvanizada de simple torsión y 2,80 metros de altura (con postes metálicos y tensores). La cimentación se realiza mediante zapata corrida de hormigón, de 40 cm de ancho, sobresaliendo 15 cm del nivel del terreno.

Ilustración 4034: Vallado perimetral de la PTAR.

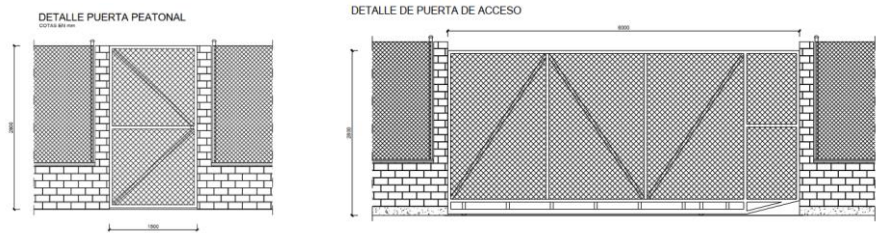


Fuente: Elaborado por IDOM

El acceso de vehículos a las instalaciones se realiza a través de puertas de perfilera metálica, colgadas de columnas de fábrica laterales. La anchura libre total es de 6 metros.

Para el acceso peatonal se ha previsto próxima a la anterior una puerta de 1,5 m de ancho.

Ilustración 4135: Detalle puertas de acceso de la PTAR.



Fuente: Elaborado por IDOM

En cuanto al edificio proyectado, este contará con un cerramiento de bloques de hormigón de 20x20x40, revestidos con mortero monocapa. Con dicho cerramiento, se asegura la suficiente insonorización de las salas, para dar cumplimiento a la Protección contra la contaminación Acústica.

**Alumbrado, acometida eléctrica e instalación fotovoltaica**

El Contratista cumplirá con los siguientes requerimientos. Se ha previsto un alumbrado exterior que evita la contaminación lumínica. En general la iluminación se apoyará en báculos de altura máxima 4 m, y será de tipo mural en el entorno del edificio. Se alcanzará un nivel mínimo de iluminación de 10 lux en toda la parcela.

La acometida eléctrica a la instalación se llevará a cabo en media tensión, desde un transformador dispuesto en la esquina noroccidental, garantizándose una potencia de 80 kW.

Se ha previsto la instalación de placas fotovoltaicas sobre la cubierta del edificio, así como sobre el techado previsto encima de los recintos de pretratamiento y tratamiento primario. En total, se prevé la instalación de 35 paneles de 450 W (125 kWh/d de potencia generada aproximadamente, lo cual supone un 60 del consumo bruto). Las placas aportarán una potencia pico de 410 kWp o superior y tendrán las siguientes características:

Tensión nominal	42,3	V
Potencia panel	410	Wp
Eficiencia	>20	%
Intensidad nominal	9,69	A
Peso de cada placa	22,50	kg

**Base para el pago**

Se pagarán cada uno de los componentes de la planta de tratamiento contenido en el presupuesto, conforme a los precios y cantidades del contrato.

### 6.1.9. Extintores portátiles contra incendios

El Contratista suplirá e instalará en el lugar adecuado, conforme a los planos y especificaciones, los extintores correspondientes.

#### **Normas y reglamentos**

NFPA 10 Extintores portátiles contra incendios

R-032 Reglamento para la seguridad y protección contra incendios

#### **Instrucciones para el manejo de extintores.**

Las instrucciones para el manejo deberán de estar colocadas sobre la parte delantera del extintor y visibles, de manera clara. Se deberá suministrar al propietario a su representante, un manual que contenga las instrucciones claras y resumidas, junto a las precauciones necesarias para instalación, operación y mantenimiento de los extintores.

#### **Clasificación de los extintores**

De acuerdo a su desempeño para manejar incendios en materiales distintos, los extintores tendrán la siguiente clasificación, basada en la NFPA 10, Norma para Extintores Portátiles contra Incendios, Underwriters Laboratorios (UL) y Underwriters laboratorios of Canadá (ULC):

- a. Clase A: Madera, papeles y otros materiales orgánicos. b. Clase B: Líquidos inflamables. Fuegos en metano normal, con profundidad de 2 pulgadas (51 mm) en cubetas cuadradas. c. Clase C: Equipo eléctrico energizado. d. Clase D: Metales combustibles específicos. e. Clase K: Para equipos de cocina industrial que usan un medio combustible para cocinar (aceite vegetal o animal y grasas). PÁRRAFO. Se prohíbe el uso de agentes halogenados, en cualquier tipo de extintor.

#### **Selección por clase de material combustible.**

Los extintores serán seleccionados de acuerdo al tipo de riesgo, a los materiales de construcción del edificio y a la ocupación. Se recomienda en viviendas usar los tipos A y C

CLASE A. Para protección de materiales clase "A" se deberá escoger entre las siguientes opciones de agentes de extinción: a. Agua b. Químico seco de uso múltiple c. Polvo Químico Multipropósito d. Químico Húmedo

Ubicación de extintores clase a. La distancia de recorrido máximo hasta alcanzar un extintor Clase A será de 30.00 metros.

CLASE B. Para la protección de materiales clase "B" se deberán escoger entre los siguientes agentes de extinción: a. Espuma Formante de Película Acuosa (AFFF) b. Espuma Fluir-proteínica formadora de Película (FFFP) c. Bióxido de carbono (CO2) d. Químicos secos

Con formato: Título 3, Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm

Con formato: Título 4, Derecha: 0 cm

Ubicación de extintores clase B. La distancia de recorrido mínimo hasta alcanzar un extintor Clase B no deberá superar los 15.00 metros.

CLASE C. Para la protección de materiales clase C se deberá escoger extintores específicamente listados para este tipo de riesgo, con agentes de extinción como el bióxido de carbono y los químicos secos. Ubicación de extintores clase C. Los extintores con clasificación C se deberán instalar donde se encuentre un equipo eléctrico energizado, el cual requiere un medio de extinción no conductor. Se deberán instalar, además, los tipos de extintores adicionales que se requieran para la protección de los demás materiales presentes en el área donde esté instalado dicho equipo.

CLASE D. Para la protección de materiales clase D, los extintores deberán de estar aprobados para su uso, en presencia del metal combustible específico y listado para este uso específico. Los materiales combustibles clase D son metales que se pueden incendiar, como es el caso de sodio, titanio, magnesio, potasio, etc. Un ejemplo de un agente de extinción usado en esta clase es el polvo químico seco (cloruro de sodio).

Ubicación de extintores clase D. Los extintores clase D se deberán colocar en aquellas áreas de trabajo donde se genera polvo, limaduras, láminas o formas similares metálicas. Se deberán colocar a una distancia igual o menor a 25.00 metros del lugar del riesgo.

CLASE K. Los extintores para proteger materiales clase K, se deberán seleccionar del tipo químico húmedo o químico seco. ARTÍCULO 420. UBICACIÓN DE EXTINTORES CLASE K. La distancia máxima de recorrido no deberá exceder 10 metros, medidos desde el riesgo hasta la descarga del extintor. ARTÍCULO 421. APLICACIÓN EN CASOS ESPECIALES. Se deberán tomar en cuenta las siguientes disposiciones para los casos de: a. Líquidos Inflamables Solubles en Agua (Solventes Polares). Los extintores que usan agentes tipo AFFF y FFFP no se deberán usar para la protección de líquidos inflamables solubles en agua, tales como: alcoholes, acetona, éteres, ketonas, etc., a menos que estén indicados específicamente en la etiqueta del extintor. b. Fuegos en Equipos Electrónicos. Los extintores para proteger equipos electrónicos delicados se deberán seleccionar, ya sea con bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) o con un agente limpio. c. Otros Agentes Extintores. En caso de que la edificación requiera del uso de otros agentes extintores no cubiertos en este Reglamento, se deberán regir conforme a las siguientes Normas NFPA, especificadas para estos tipos de agentes u otra norma internacional, aprobada por El MOPC: I. Sistemas generadores de espuma de baja, mediana y alta expansión NFPA 11 II. Dióxido de carbono NFPA 12 III. Agentes limpios NFPA 2001 ARTÍCULO 422. INSPECCIÓN Y PRUEBAS

### **Medición y pago**

Se pagará por unidad de extintor instalada.

#### **6.1.10. Plafones PVC en baños y áreas de lavado**

Con formato: Español (España)

Con formato: Título 3

Con formato: Español (España)

## **Generalidades**

El Contratista suplirá e instalará los plafones machihembrado de PVC en las áreas indicadas en los planos, principalmente en los techos de los baños

Dicho plafán es un revestimiento compuesto por perfiles obtenidos a partir de la extrusión de compuestos de PVC. Los refuerzos interiores le otorgan rigidez, por lo cual ofrece una considerable resistencia al impacto, y sus cámaras de aire aseguran un aislamiento térmico y acústico. Su sistema de machihembrado hace que su instalación sea rápida y sencilla, sin requerir mano de obra muy especializada.

## **Normas y Reglamentos**

R-009 Especificaciones Generales para la Construcción de Edificaciones

## **Características técnicas**

El plafón de PVC debe de ser:

- Impermeabilidad. Su resistencia a la humedad es RH 95.
- Baja deformación.
- Libre de mantenimiento.
- Lavable con detergente y agua sin riesgo de deterioro ni envejecimiento. Es inmune a la corrosión y no se mancha. Resiste a los ácidos, alcoholes, cales, y al ser un material sintético, no forma hongos.
- Coefficiente de reflectancia lumínica: 0.80
- Conductividad térmica del PVC 0,16 W/m.°K (según tabla A.1 del Anexo A de la Norma IRAM 11601)
- Aislamiento acústico: Coeficiente de absorción para 500 Hz:  $\alpha = 0.32$  Atenuación para 5000 Hz:  $i = 30$  db.
- Seguridad contra incendios: No propaga llama, se autoextingue y no conduce electricidad. Certificación del INTI; Ensayos realizados de acuerdo a Norma IRAM. Valores obtenidos: Factor de propagación del frente de llama  $F(\text{promedio}) = 1,95$ ; Factor de evolución del calor  $Q(\text{promedio}) = 6,01$ ; índice de propagación superficial de la llama  $l_p(\text{promedio}) = 12,09$ . Clasificación de acuerdo a Norma IRAM 11910-1: "Clase RE 2: material de muy baja propagación de la llama". A esta categoría pertenecen los materiales con índice de entre 0 y 25.
- Higiene y Sanidad: Autorizado desde el punto de vista higiénico-sanitario para su uso en establecimientos frigoríficos habilitados por SENASA.

Con formato: Título 4

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm

Con formato: Título 4

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm

● Permite la utilización de cualquier artefacto de iluminación. 4. Materia prima Está compuesta por Policloruro de vinilo (PVC) virgen de 1ra. Calidad: cargas inertes, estabilizantes, lubricantes, plastificantes, modificadores de flujo y pigmentos. 5. Secciones estándar

Color disponible: Blanco. Largo estándar: 4, 5 y 6 metros.

## Ejecución

Asegurarse de contar con todo el material necesario. Calcular la cantidad de tablillas y demás elementos de acuerdo al área que desee cubrir y la referencia escogida.

Paso 1: Marque el nivel deseado donde se instalará el cielo raso., conforme a lo indicado en los planos. —Marcar la primera esquina como el primer punto, que será la referente de las otras tres o más esquinas. Usar un nivel para hacer el trazo.

Paso 2 :Instalar la estructura de fijación con los perfiles galvanizados de acuerdo al nivel marcado (Paso 1)

Paso 3: Para la Instalación de techo PVC o cielo raso en PVC, instale el perfil tipo C, o el perfil Moldura, para un acabado más elegante. Fijelo a lo largo de toda la pared, cada 50 ó 60 cm. Las omegas se instalan cada 60 o 40 cm dependiendo del clima, en sentido contrario a las tablillas y las viquetas cada 80 o 70 cm en el mismo sentido de la tablilla. Una vez culminado el primer lado, repita este procedimiento en los demás lados del ambiente a revestir.

Paso 4: Una vez instalada toda la estructura de omegas y viquetas se procede a instalar el perimetral o cornisa al ángulo. Para iniciar con la instalación de la cornisa se debe cortar los extremos en un ángulo de 45° con la sierra o la caja inglete para que encaje en las esquinas. Instale el primer panel de PVC en la dirección deseada. Asegure la plancha de PVC a lo largo de ella cada 50 o 60 cm, entornillándolo al perfil galvanizado. Luego repita la operación hasta llegar al final. Llegando al último tramo y nos sobre material, deberá cortarlo con una cuchilla longitudinalmente a 0.50 cm o 1 cm más corto, para que tenga la facilidad de poder instalarlo. Apóyese con una espátula para el encaje de la última pieza.

### Nota:

Si las distancias del área son superiores a 5.95 mt se debe instalar una Unión H en el sentido opuesto a las tablillas de PVC, esto con los tornillos para PVC. La Unión H tiene también entre sus usos, la instalación de láminas para la entrada de luz natural y se cortan las esquinas de la misma forma que la cornisa (45°), a su vez sirve para los desniveles inferiores a 45°. Cuando son mayores a 45° se debe usar el esquinero interno.

Con formato: Título 4, Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm



Paso 5: Ahora se procede con la instalación de las tablillas de PVC, estas deben cortarse 1 cm menos que la distancia a cubrir para que permita el encaje entre las cornisas.

Paso 6: Después de instalada la primera tablilla esta se asegura a la omega con tornillos estructurales y así se continúa instalando tablilla tras tablilla.

\*Debe tener en cuenta que para hacer la instalación de luces debe colocar un pedazo de la omega entre paralelos para pasar por el centro el cableado eléctrico. Los orificios para las luces los puede hacer con la caladora o el bisturí.

Paso 7: Al momento de instalar la última tablilla y si el espacio es inferior al ancho de la misma se le suman 2 cm a la distancia entre la cornisa y la tablilla anterior y se corta transversalmente, esto para que encaje correctamente entre la cornisa. Esta última tablilla no requiere ser atornillada a la omega.

Paso 8: Proceder a pasar un paño humedo en toda el área cubierta y listo. Obra rápida y limpia. Instalación de techo PVC o cielo raso en PVC realizada.

#### Recomendaciones de almacenaje y manipuleo

- Estibar en un local bien ventilado, cuya temperatura no supere los 50°C
- Proteger las placas de PVC de la caída de cemento, yeso, pintura, etc.
- Apilar siempre sobre una superficie plana, con una altura máxima de 1.5 m y con base suficiente para evitar desmoronamientos
- No apoyar ningún elemento en la pila de placas
- No apoyar los paquetes lateralmente
- Nunca caminar sobre los paquetes
- No deslizar un paquete sobre otro
- En lo posible, no mover los paquetes
- Mantener protegido de la luz solar directa y de la intemperie. Evitar el contacto directo con el suelo
- Lavar con agua y detergentes neutros. No utilizar alcoholes ni solventes.

#### Medición y pago.

Plafones PVC se pagarán por metro cuadrado (M2) y la Zabaleta por metro lineal (MI).

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm

Con formato: Sangría: Sangría francesa: 0,18 cm

Con formato: Título 4

Con formato: Español (República Dominicana)

## 6.2. SECCIÓN XVII: ESPECIFICACIONES DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS

### 6.2.1. Alcance instalaciones electricas

Se describen las especificaciones de los siguientes trabajos:

17.00	INSTALACION ELECTRICA EN LAS EDIFICACIONES		
	Salida de luz en techo	20.00	ud
	Interruptor sencillo	16.00	ud
	Interruptor 3w	1.00	ud
	Interruptor Doble 220		ud
	Salida Tomacorriente doble	20.00	ud
	Salida Tomacorriente doble 220	10.00	ud
	Salida de teléfono	4.00	ud
	Salida de Antena	8.00	ud
	Timbre	2.00	ud
	Botón de timbre	2.00	ud
	Reg. Eléctrico y / o telefónico	4.00	ud
	Panel Eléctrico	2.00	ud
	Alimentación Eléctrica	165.00	pie
	<b>MISCELANEOS</b>		
	Suministro y Colocación de Plafones PVC en Baños y área lavado	11.00	m2
	Suministro e instalación de Extintor	1.00	ud

### Campo de aplicación

Las especificaciones de este capítulo se aplicarán a todas las instalaciones necesarias para la alimentación eléctrica de los espacios, la interconexión de la energía eléctrica con las salidas, los aparatos, equipos y utensilios necesarios para la iluminación y buen funcionamiento de la edificaciones, para fines de aprobación por parte de la Supervisión.

### Normas

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 normas y reglamentos aplicables de la CDEEE.

R-003, R-010 Reglamento para instalaciones electrica en edificaciones

Reglamento diseño y construcción para redes eléctricas de distribución aéreas

Ilustración 4236: Reglamento instalación redes



### Especificaciones

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 especificaciones.

La supervisión rechazará todos aquellos materiales que no cumplan con lo dispuesto en los planos y especificaciones.

### 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 serán de los colores correspondientes, y según lo dispuesto en 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, y 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 alambrear 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.

### 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 Básica de 1/2 pulgada. Deberá contemplarse, según indicaciones en los casos indicados en planos, conductos y salidas de teléfono con una sección de 3/4", para las áreas de administración e informática.

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.

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 y del tipo IMT par exterior.

### 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:

### Codigo de colores para conductores secundarios

—

Sistemas trifásicos a 208V		
FASE	COLOR	
A	NEGRO	Tomacorrientes normales

B	ROJO	FASE	COLOR
C	AZUL	POTENCIAL (FASE)	NEGRO
NEUTRO	BLANCO	NEUTRO	BLANCO
TIERRA	VERDE	TIERRA	VERDE

#### Tomacorrientes UPS

FASE	COLOR
POTENCIAL (FASE)	NEGRO
NEUTRO	BLANCO
TIERRA	VERDE

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

#### 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 (plomerías, 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 con anticipación al vaciado, evitando causar retrasos en el mismo. EL CONTRATISTA deberá estar pendiente 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 1/2", uniéndose las dos salidas más alejadas del circuito.

### **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.

### **Base para el pago:**

Los conductores o alambres eléctricos que no forman parte de las salidas eléctricas, serán pagados por pie lineal (Pl.), conforme a las especificaciones y precio contratado.

### **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 mts.

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.

#### **Base para el pago**

Cada interruptor de luces instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato, del cual el Contratista debe someter un análisis de precios.

#### **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 mts. 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".8

#### **Base para el pago:**

Cada tomacorrientes instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato, del cual el Contratista debe someter un análisis de precios.

#### **Tableros (Paneles) de distribución y protección**

Las características de estos equipos están especificadas de acuerdo con su régimen de carga, de cortocircuito, criterios de reserva y las especificaciones de cada equipamiento. En general serán instalados empotrados en paredes en los sitios indicados en los planos.

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

#### **Base para el pago:**

Cada panel instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato, del cual el Contratista debe someter un análisis de precios.

#### **Interruptor de seguridad**

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

#### **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.

#### **Base para el pago:**

Cada interruptor de seguridad instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato, del cual el Contratista debe someter un análisis de precios.

#### **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 fallas en el sistema de cortocircuitos, que no hay conexiones de alta resistencia que produzcan calentamiento y que los circuitos en los tableros coincidan con los marcados en los planos. Asimismo, se verificará 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.

#### **Casos Especiales**

En las comunidades donde no exista energía eléctrica se colocarán las salidas necesarias a ser utilizadas en un futuro según los planos y presupuestos elaborados para tales fines. Se debe considerar en los análisis, tapas ciegas para las salidas presentadas sin alambrado.

#### **Instalación de timbre**

Se colocará timbre tipo campana de 8" empotrado en pared a una altura de 2.10 mts. sobre nivel de piso terminado. El timbre y el pulsador serán de buena calidad y deberán contar con la aprobación de la Supervisión antes de su instalación.

**Base para el pago:**

- Cada timbre instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato, del cual el Contratista debe someter un análisis de precios..

**Iluminación**

En términos generales, el tipo de iluminación proyectado es el LED, con la luminaria de tipo embutido y luminaria de tipo superficial en las áreas según especifiquen los planos eléctricos. Las luminarias y salidas de luz cenital serán de acuerdo a las especificaciones de los planos eléctricos según correspondan.

■ **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.

■ **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 2 x 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.

**Base para el pago:**

Cada caja de distribución principal del edificio instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato, del cual el Contratista debe someter un análisis de precios..

### **Distribución de red de cómputos**

El sistema de canalización de la red de cómputos deberá ser en tubería EMT de los diámetros expresados en los planos. Deberá evitarse que las tuberías de potencia eléctrica estén menos de 4" de las tuberías de la red.

### **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 deberá estar protegidas contra sobre cargas (aterrizajes).

#### **-Base para el pago:**

Cada bomba de agua instalada y aceptada por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato, del cual el Contratista debe someter un análisis de precios..

### **Alta y media Tensión**

El Contratista hará las instalaciones de alta y media tensión conforme al Reglamento diseño y construcción para redes eléctricas de distribución aéreas elaborado por la Superintendencia de Electricidad, el contiene en detalle todos los requerimientos y normativas para la realización de las mismas.

#### **Alcance 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 generadora local 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 a 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.

#### Transformadores

##### a. Base para Transformadores

Esta será de Hormigón según detalle especificado en los planos

##### b. Especificaciones Técnicas:

Serán del tipo Pad-Mounted, Loop feed conexión en lazo, con fusibles de bayoneta. Los transformadores reductores de tensión en baño de aceite y con refrigeración tipo ONAN.

Las potencias nominales son indicadas en el plano

Tensiones Nominales	
PRIMERO	12470 + 2.5% +5%V
SECUNDARIO	480/277; 208/120V
FRECUENCIA	60HZ
GRUPO DE CONEXIÓN	DELTA-ESTRELLA ATERRIZADA
NIVELES DE AISLAMIENTO	MT BT 24KV 1KV

Ante cualquier ambigüedad o información complementaria, se consultaran los planos correspondientes y primara la información contenida en los mismos.

##### c. 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.

Transformador tipo Pad Mounted de 37.5 kVA, 1F, 7.2 kv-240/120 V, Radial Feed, frente muerto, Norma EDENORTE (TR-02, 08, 12, 14, 15, 19). Terminales de ojo, tornillos de acero inoxidable,

arandelas, suministro e instalación.

Módulo de Medición (MM01) de 10 Zócalos portacontadores, barra de 200 A, 1Ø, 240/120 V, gabinete NEMA-3R, con: MB Breaker 125/3 A, 6 Brks de 63/2 A y 2 Brks de 40/2 A. Norma EDENORTE. Suministro e instalación.

#### **Alimentadores eléctricos**

El cable a utilizar será del tipo URD 15 kv HMW Poly Insulation conductor del calibre especificado en los planos con neutral concéntrico 33% cumpliendo con los siguientes especificados IPCEA-S-61-402 y AEIC #5, ASTM B3, ASTM D1248, REA SPEC. V-1.

Las tuberías a usar serán SDR-26-PVC de 3" de diámetro, o mayor según requerimientos.

#### **Base para el pago:**

Cada transformador instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato, del cual el Contratista debe someter un análisis de precios.

### **Sistema de protección contra descargas eléctricas y sistema de tierra**

#### **Normas y requerimientos**

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.

#### **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 y 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.

#### **Base para el pago:**

El sistema de tierra instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato, del cual el Contratista debe someter un análisis de precios..

■ ..

#### **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 alambreado, 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 a los fines de comprobar que las instalaciones cumplan con el diseño y normas correspondientes, en especial en las áreas de cirugías, emergencias y áreas de imágenes.

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

#### 6.2.2. Interconexión al Sistema eléctrico Nacional Interconectado. (SENI).

Comentado [A11]: Nuevo

##### Normas de referencia

Reglamento para la aprobación, interconexión y operación de instalaciones de generación distribuida de energía. SIE 2022

Reglamento interconexión, generación, distribuida elaborado por la Comisión Nacional de Energía

Reglamento diseño y construcción para redes eléctricas de distribución aéreas Serie Mercado Eléctrico Minorista (MEMI)

R-003 y R-010 Reglamento de instalaciones eléctricas en edificaciones MOPC.

El Sub-Contratista eléctrico cumplirá con lo establecido en las normas de referencia y códigos relacionados para los trabajos de interconexión.

En los mismos se establecen todos los requerimientos y normas que debe cumplir la interconexión del proyecto con el Sistema Eléctrico Nacional Interconectado (SENI) y los correspondientes requisitos exigidos por la Super Intendencia de Electricidad (SIE).

Comprenden las especificaciones y características técnicas requeridas por los elementos que soportarán las líneas de media y baja tensión en las redes aéreas de distribución y la interconexión al SENI.

Generalidades. Se dan indicaciones y procedimientos a seguir para la confección de un proyecto eléctrico, desde la etapa de planificación hasta la puesta en servicio. Se muestran las simbologías y definiciones comúnmente utilizadas en un sistema de distribución, formato de planos, entre otros.

Consideraciones de Diseño. El Contratista debe seguir los criterios de cálculo y selección que deben fundamentar la concepción de un proyecto eléctrico a fin de satisfacer las exigencias eléctricas y mecánicas de instalación y de asegurar la eficacia y la seguridad del servicio. Estas consideraciones deben ser consideradas por los profesionales de ingeniería al desarrollar el proyecto.

Consideraciones de Instalación. El Contratista cumplirá con lo estipulado las instrucciones y procedimientos a seguir para la ejecución de las instalaciones. Estas consideraciones deben ser observadas por el personal de construcción para cada estructura o instalación de las redes eléctricas de distribución.

Consideraciones de Remoción, Normalización y Reubicación. El Contratista cumplirá con lo contenido en las instrucciones y procedimientos a seguir para la ejecución del desmontaje de equipos y materiales que conforman las redes existentes. El personal que ejecuta este trabajo debe ser cuidadoso en seguir las indicaciones a fin de no dañar los equipos y/o materiales y de evitar pérdidas.

### **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 serán de los colores correspondientes, y según lo dispuesto en 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, y 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 alambrear 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.

### 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 Básica de 1/2 pulgada. Deberá contemplarse, según indicaciones en los casos indicados en planos, conductos y salidas de teléfono con una sección de 3/4", para las áreas de administración e informática.

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.

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 y del tipo IMT par exterior.

### 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:

**Código de colores para conductores secundarios**

—

Sistemas trifásicos a 208V			
FASE	COLOR		
A	NEGRO	Tomacorrientes normales	
B	ROJO	FASE	COLOR
C	AZUL	POTENCIAL (FASE)	NEGRO
NEUTRO	BLANCO	NEUTRO	BLANCO
TIERRA	VERDE	TIERRA	VERDE

#### Tomacorrientes UPS

FASE	COLOR
POTENCIAL (FASE)	NEGRO
NEUTRO	BLANCO
TIERRA	VERDE

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

#### 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 (plomerías, 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 con anticipación al vaciado, evitando causar retrasos en el mismo. EL CONTRATISTA deberá estar pendiente 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 1/2",

uniéndose las dos salidas más alejadas del circuito.

#### **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.

#### **Base para el pago:**

Los conductores o alambres eléctricos que no forman parte de las salidas eléctricas, serán pagados por pie lineal (Pl.), conforme a las especificaciones y precio contratado.

#### **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 mts.

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.

#### **Base para el pago**

Cada interruptor de luces instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato, del cual el Contratista debe someter un análisis de precios.

#### **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 mts. 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".8

#### **Base para el pago:**

Cada tomacorrientes instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato, del cual el Contratista debe someter un análisis de precios.

#### **Tableros (Paneles) de distribución y protección**

Las características de estos equipos están especificadas de acuerdo con su régimen de carga, de cortocircuito, criterios de reserva y las especificaciones de cada equipamiento. En general serán instalados empotrados en paredes en los sitios indicados en los planos.

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

#### **Base para el pago:**

Cada panel instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato, del cual el Contratista debe someter un análisis de precios.

#### **Interruptor de seguridad**

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

#### **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.

#### **Base para el pago:**

Cada interruptor de seguridad instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato, del cual el Contratista debe someter un análisis de precios.

#### **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 alambreado, deberá probarse la resistencia de aislamiento de los conductores y a continuación se hará la prueba con corriente para comprobar que no hay fallas en el sistema de cortocircuitos, que no hay conexiones de alta resistencia que produzcan calentamiento y que los circuitos en los tableros coincidan con los marcados en los planos. Asimismo, se verificará 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.

#### **Casos Especiales**

En las comunidades donde no exista energía eléctrica se colocarán las salidas necesarias a ser utilizadas en un futuro según los planos y presupuestos elaborados para tales fines. Se debe considerar en los análisis, tapas ciegas para las salidas presentadas sin alambreado.

#### **Instalación de timbre**

Se colocará timbre tipo campana de 8" empotrado en pared a una altura de 2.10 mts. sobre nivel de piso terminado. El timbre y el pulsador serán de buena calidad y deberán contar con la aprobación de la Supervisión antes de su instalación.

#### **Base para el pago:**

■ Cada timbre instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato, del cual el Contratista debe someter un análisis de precios..

## **Iluminación**

En términos generales, el tipo de iluminación proyectado es el LED, con la luminaria de tipo embutido y luminaria de tipo superficial en las áreas según especifiquen los planos eléctricos. Las luminarias y salidas de luz cenital serán de acuerdo a las especificaciones de los planos eléctricos según correspondan.

### **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.

### **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 2 x 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.

### **Base para el pago:**

Cada caja de distribución principal del edificio instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato, del cual el Contratista debe someter un análisis de precios..

## **Distribución de red de cómputos**

El sistema de canalización de la red de cómputos deberá ser en tubería EMT de los diámetros expresados en los planos. Deberá evitarse que las tuberías de potencia eléctrica estén menos de 4" de las tuberías de la red.

## **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 deberá estar protegidas contra sobre cargas (aterrizajes).

### **-Base para el pago:**

Cada bomba de agua instalada y aceptada por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato, del cual el Contratista debe someter un análisis de precios..

## **Alta y media Tensión**

El Contratista hará las instalaciones de alta y media tensión conforme al Reglamento diseño y construcción para redes eléctricas de distribución aéreas elaborado por la Superintendencia de Electricidad, el contiene en detalle todos los requerimientos y normativas para la realización de las mismas.

### **■ Alcance 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 generadora local 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 a 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:

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

■



## ■ Transformadores

### a. Base para Transformadores

Esta será de Hormigón según detalle especificado en los planos

### b. Especificaciones Técnicas:

Serán del tipo Pad-Mounted, Loop feed conexión en lazo, con fusibles de bayoneta. Los transformadores reductores de tensión en baño de aceite y con refrigeración tipo ONAN.

Las potencias nominales son indicadas en el plano

Tensiones Nominales	
PRIMERO	12470 + 2.5% +5%V
SECUNDARIO	480/277; 208/120V
FRECUENCIA	60HZ
GRUPO DE CONEXIÓN	DELTA-ESTRELLA ATERRIZADA
NIVELES DE AISLAMIENTO	MT BT 24KV 1KV

Ante cualquier ambigüedad o información complementaria, se consultaran los planos correspondientes y primara la información contenida en los mismos.

### c. 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.

Transformador tipo Pad Mounted de 37.5 kVA, 1F, 7.2 kv-240/120 V, Radial Feed, frente muerto, Norma EDENORTE (TR-02, 08, 12, 14, 15, 19). Terminales de ojo, tornillos de acero inoxidable, arandelas, suministro e instalación.

Módulo de Medición (MM01) de 10 Zócalos portacontadores, barra de 200 A, 1Ø, 240/120 V, gabinete NEMA-3R, con: MB Breaker 125/3 A, 6 Brks de 63/2 A y 2 Brks de 40/2 A. Norma EDENORTE. Suministro e instalación.

## Alimentadores eléctricos

El cable a utilizar será del tipo URD 15 kv HMW Poly Insulation conductor del calibre especificado en los planos con neutral concéntrico 33% cumpliendo con los siguientes especificados IPCEA-S-61-402

y AEIC #5, ASTM B3, ASTM D1248, REA SPEC. V-1.

Las tuberías a usar serán SDR-26-PVC de 3" de diámetro, o mayor según requerimientos.

**Base para el pago:**

Cada transformador instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato, del cual el Contratista debe someter un análisis de precios.

## **Sistema de protección contra descargas eléctricas y sistema de tierra**

### **Normas y requerimientos**

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.

### **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 (medium 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 aislamiento color verde del tamaño requerido.

Las conexiones soldadas deberán hacerse por un procedimiento de soldadura equivalente a coldweld 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 y 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.

#### **Base para el pago:**

El sistema de tierra instalado y aceptado por la Supervisión, será pagado por Ud, conforme al precio del contrato, del cual el Contratista debe someter un análisis de precios..

■ ..

#### **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 alambreado, 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 a los fines de comprobar que las instalaciones cumplan con el diseño y normas correspondientes, en especial en las áreas de cirugías, emergencias y áreas de imágenes.

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

■

### 6.3. SECCIÓN XVIII: ESPECIFICACIONES DE IMPERMEABILIZANTES, DE TECHOS Y PROTECCION CONTRA HUMEDAD

#### 6.3.1. Alcance de Impermeabilizante de techos y protección para la humedad

A continuación, se indican las especificaciones de los siguientes trabajos:

Techos y protección para la humedad	
Barrera de Vapor	m2
Selladores	PA
Impermeabilizante lona asfáltica en techo	m2
<u>Fino de Techo</u>	<u>m2</u>
<u>Zabaleta de Techo</u>	<u>m</u>

Tabla con formato

Esta sección aplica a los trabajos indicados el cuadro precedente:

#### Campo de aplicación

El Contratista suplirá los materiales, mano de obra, herramientas y control de calidad de los trabajos de Impermeabilizante de techos y protección para la humedad

#### Normas MOPC:

Los trabajos relacionados con la partida están reglamentados por el MOPC en los Reglamentos :

R-009: Especificaciones generales para la construcción

#### Especificaciones

El Contratista ejecutará las partidas especificadas en los planos y lista de cantidades, debiendo cumplir con lo siguiente:

#### Barrera de vapor.

Alcance - Proveer e instalar una barrera de vapor bajo la losa de piso.

Materiales

Membrana de Polietileno de 1.5 mm.

#### Ejecución

Sobre el relleno bien compactado se colocará una membrana de polietileno como barrera de vapor, con solapes de por lo menos 15 cm. entre cada una.

Se debe tener especial cuidado al colocar el refuerzo de acero y al vaciar el piso que no se perfora la membrana.

#### Selladores.

##### Materiales

A efectos de sellar la entrada de agua, se utilizarán impermeabilizantes de acuerdo a la superficie que se necesite proteger. El producto será aprobado por el Supervisor y se aplicará de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

Se cuidará el material para prevenir la contaminación de objetos nocivos, daño por agua o descuido.

Se entregarán y se almacenarán los materiales en sus contenedores originales hasta que éstos estén listos para su uso.

No deberán utilizarse los materiales que hayan sido dañados o estén deteriorados.

#### Masillas.

En el exterior del edificio incluye: las juntas y las grietas alrededor de las ventanas, de las puertas, de las columnas, de las rejillas de ventilación y de todas las penetraciones en el muro u otro tipo de juntas que requieran sello del ambiente exterior, incluyendo humedad.

En el interior del edificio incluye:

En las jambas y en los cabezales de las puertas exteriores.

A ambos lados de los marcos de las puertas de aluminio.

En el perímetro interior de las ventanas.

#### Materiales

Los productos tendrán base de silicón que hayan obtenido resultados satisfactorios en condiciones similares en el área local, y tendrán un color igual al anodizado.

Los limpiadores y las bases serán los recomendados por el fabricante.

#### Ejecución

Preparación de las superficies:

Las superficies deberán estar limpias, secas y libres de polvo, aceite, grasa, agua o contaminantes.

No se aplicará la masilla a las superficies pintadas. Se deberá quitar la pintura de aceite de las superficies, inclusive se deberá quitar la masilla existente.

#### **Aplicación:**

Se aplicará con una pistola de presión del tipo manual. Se utilizarán las boquillas del tamaño adecuado para las juntas.

La superficie de adherencia deberá ser mínima 1.3 cm. La profundidad será la mitad del ancho.

Se usará cinta adhesiva de papel para proteger las superficies contiguas, y se quitará ésta cuidadosamente después de aplicado el sellador para evitar daño al sellador.

Limpieza – Se limpiarán los materiales contiguos que hayan sido manchados inmediatamente después de la aplicación con solventes para evitar manchas permanentes, como lo recomiende el fabricante en sus especificaciones técnicas.

#### **Impermeabilizante de techo.**

##### **Materiales**

Manto Poliéster 3.5 Mm(Tela Asfáltica)

##### **Procedimientos**

El Contratista limpiará correctamente la zona en la que va a trabajar. Utilizará un cepillo o escoba para **eliminar cualquier resto de suciedad que pueda quedar en la superficie y**, de este modo, asegurar una adherencia correcta.

Antes de poner la tela asfáltica, el Contratista preparará correctamente la superficie. Después de haberla limpiado, debe aplicar una imprimación bituminosa en la superficie para instalar la tela asfáltica. Esta imprimación bituminosa mejorará todavía más la impermeabilización de terrazas y azoteas y, además, ayudará a que la tela asfáltica se adhiera mejor a la superficie. La aplicará con ayuda de un rodillo. Se protegerá usando guantes durante todo el proceso. No podrá aplicar la imprimación bituminosa, cuando no vaya a llover y cuando la temperatura ambiente sea al menor de 5 °C. De esta forma, se evitará que la imprimación se pueda deteriorar.

Medir y cortar la tela asfáltica para cubrir en su totalidad la superficie. Cortar la tela asfáltica en tiras que se solapan para que encaje perfectamente en la superficie una vez que esté instalada. No cortar la tela demasiado justa, que los extremos se solapen entre sí para asegurar la mejor impermeabilización posible. Se recomienda dejar, al menos, **10 cm de más al cortar la tela para asegurar que se puede solapar** sin problemas. También añadirá 20 cm extra en los límites de la superficie del techo o superficie.

Estos 20 cm se extenderán por las juntas de paredes y esquinas para asegurar una impermeabilización completa más allá de la superficie básica

Base para el pago:

La barrera de vapor y la impermeabilización de techo se pararán por metro cuadrado (M2), conforme al precio del contrato. El sellado de juntas forma parte de cada una de las partidas donde se aplica.. El Contratista debe someter el análisis de precios correspondiente

6.3.2. Fino de techo y zabaletas

El Contratista suplirá y colocará la mezcla o mortero para el fino de techo y las zabaletas, conforme la o indicado en los planos y especificaciones.

Normas y Reglamentos

- R-033 Reglamento para diseño y construcción de estructuras de hormigón armado
- R-009 Especificaciones Generales para la Construcción de Edificaciones

Productos

- Cemento tipo Portland: ASTM C 150, Tipo I.
- Agregado de Peso Normal: Que cumpla con el ASTM C.

Mezcla o mortero para el fino de techo y zabaletas

Mezcla o mortero para el fino de techo y zabaletas

El diseño de mezcla debe realizarse de manera que se produzca un material de fino con las siguientes características:

- Esfuerzo de compresión: 210 Kg/cm2 a los 28 días.
- Revenimiento: un máximo de 7.5 cms (3 pulgadas).
- Relación Agua/Cemento máxima de 0.51.

Con formato: Español (España)

Con formato: Título 3, Sangría: Izquierda: 0 cm, Sangría francesa: 1,25 cm, Derecha: 0 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm

Con formato: Título 4, Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm

Con formato: Título 4, Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm

Con formato

Con formato: Título 4, Espacio Antes: 0 pto, Interlineado: sencillo

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm, Espacio Antes: 0 pto, Interlineado: Múltiple 1,15 lín.

Con formato: Normal, Sin viñetas ni numeración

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Espacio Antes: 0 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Arial Narrow, Español (República Dominicana), Escala de caracteres 100%

Con formato

Con formato: Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0,63 cm + Sangría: 1,27 cm

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Arial Narrow, Español (República Dominicana), Escala de caracteres 100%

Con formato

Con formato: Sangría: Izquierda: -0,63 cm, Espacio Antes: 0 pto, Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0,63 cm + Sangría: 1,27 cm

Con formato: Fuente: 9 pto

Con formato: Espacio Antes: 0 pto, Interlineado: Múltiple 1,15 lín.

## Mezclado

Utilice hormigón para fino de techo preparado en planta y sistema de bombeo para su colocación

Si el supervisor lo autoriza, podrá preparar la mezcla in situ con una mezcladora mecánica en todas aquellas mezclas de fino de techo y zabaletas que se hagan en el Proyecto.

Equipe la mezcladora con una tolva de carga, un tanque para almacenar agua y un dispositivo medidor de agua. Utilice mezcladoras que sean capaces de mezclar los agregados, el cemento y el agua dentro del tiempo especificado, y que puedan descargar la mezcla sin que ocurra segregación de los materiales.

En aquellas mezclas que no excedan 1.5 metros cúbicos (2 yardas cúbicas), agite los materiales durante por lo menos 1 1/2 minutos después que los ingredientes estén en la mezcladora. Aumente el tiempo de mezclado 15 segundos por cada 0.75 M3 (yarda cúbica) adicional de mezcla.

El fino pre-mezclado puede ser usado cuando sea aceptable para el Supervisor. Cuando se declare aceptable, suministre un fino pre-mezclado que cumpla con los requerimientos del ASTM C 94.

## Ejecución

Fino aplicado sobre concreto fresco: Cuando el fino vaya a aplicarse sobre losas vaciadas en sitio, no comience el vaciado del mismo hasta que el agua del concreto de la losa cese de subir a la superficie. No aplique fino en ninguna superficie de concreto hasta que el agua y la lechada hayan sido removidas de ella.

Fino aplicado a concreto endurecido:

Remueva el sucio, material suelto, aceite, grasa, pintura u otros contaminantes, dejando una superficie limpia.

Cuando la superficie de la losa base no sea aceptable para una buena unión, se debe repicar la superficie con cincel o escarificarla antes de la limpieza. Previo a la colocación de la mezcla del fino, humedezca la superficie de la losa completamente, sin dejar agua en exceso. Aplique un componente de adhesión sobre la superficie humedecida. Coloque la mezcla del fino después que el componente de adhesión haya secado o esté pegajoso, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Para finos reforzados, provea los soportes necesarios y mantenga la posición de la armadura de refuerzo como mostrada en los planos.

**Con formato:** Fuente: (Predeterminada) Arial Narrow, Sin Expandido / Comprimido

**Con formato:** Fuente: (Predeterminada) Arial Narrow

**Con formato:** Título 4, Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm

**Con formato:** Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm, Espacio Antes: 0 pto, Interlineado: Múltiple 1,15 lín.

**Con formato:** Espacio Antes: 0 pto, Interlineado: Múltiple 1,15 lín.

**Con formato:** Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm

**Con formato:** Interlineado: Múltiple 1,15 lín.

**Con formato:** Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm

**Con formato:** Título 4, Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm

**Con formato:** Interlineado: Múltiple 1,15 lín.

**Con formato:** Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm, Espacio Antes: 0 pto, Interlineado: Múltiple 1,15 lín.



Juntas: En aquellos lugares señalados con juntas de fino en los planos, marque la localización de las juntas en la losa base, de manera que permitan la colocación directa de las juntas en la capa de fino directamente sobre las mismas.

### **Colocacion y terminacion**

Replantee las elevaciones correspondientes, a fin de cumplir con las pendientes establecidas en los planos.

Flotado: Riegue la mezcla de fino sobre la base preparada hasta la elevación requerida y empareje hasta las tolerancias especificadas. Use una regla, flotador o llana de madera. Después que el fino haya endurecido lo suficiente como para permitir la operación, y el agua haya desaparecido, flote la superficie por lo menos dos (2) veces hasta conseguir una superficie arenosa de textura uniforme. Re-nivela con la regla donde sea necesario. La superficie terminada debe tener irregularidades con tolerancias de un valor F/F no mayor de 20 y un valor F/L no mayor de 17 cuando sea comparada contra las normas ASTM E 1155. Aplique pendientes uniformes a los finos conforme a las indicadas en los planos y en aquellas áreas donde haya drenajes.

Provea juntas según indicado en los planos.

Terminación con LLana Metálica: Después de flotar, inicie la primera operación de terminación con llana metálica usando planas de motor (Helicópteros). Continúe la operación de terminación de la superficie hasta que la superficie esté lista para recibir el último pase, el cual se identifica cuando el aplanador mecánico (helicóptero) produce un sonido metálico a medida que se mueve sobre la superficie.

Continúe la operación final de terminación hasta crear una superficie en la que no aparezcan marcas del aplanador mecánico, que sea de textura y apariencia uniforme, y que

tenga irregularidades dentro de unas tolerancias de un valor F/F no mayor de 25 y un valor F/L no mayor de 20 según las normas ASTM E 1155.

### **Curado y proteccion**

Cure y proteja las aplicaciones de fino y las terminaciones como se especifica en las secciones correspondientes.

Con formato: Interlineado: Múltiple 1,15 lín.

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm

Con formato: Título 4, Espacio Antes: 0 pto, Interlineado: sencillo

Con formato: Título 4, Interlineado: sencillo

Con formato: Título 4, Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm, Espacio Antes: 0 pto

Con formato: Interlineado: Múltiple 1,15 lín.

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm, Interlineado: Múltiple 1,15 lín.

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm, Espacio Antes: 0 pto

Con formato: Título 4, Espacio Antes: 0 pto, Interlineado: sencillo

Con formato: Título 4, Interlineado: sencillo

Con formato: Título 4, Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm, Espacio Antes: 0 pto

### Capacidad de servicio

La falta de capacidad del fino de techo para unirse a otro sustrato (como lo puede evidenciar un sonido ahuecado), su desintegración u otra insuficiencia del fino para comportarse como una terminación de piso, será considerado como deficiencia en materiales y mano de obra. Repare o reemplace los finos defectuosos siguiendo las instrucciones del Supervisor.

### Zabaletas-

Construya las zabaletas según lo indicado en los planos, específicamente en todo el perímetro del techo o en los muros que sobresalen de la superficie del techo. Las especificaciones anteriores para el fino de ~~techo~~techo aplican igualmente a las zabaletas.

### Medición y pago-

Fino de techo se pagará por metro cuadrado (M2) y la Zabaleta por metro lineal (MI).

Con formato: Título 4, Espacio Antes: 0 pto, Interlineado: sencillo

Con formato: Título 4, Interlineado: sencillo

Con formato: Sin Expandido / Comprimido

Con formato: Sin Expandido / Comprimido

Con formato: Sin Expandido / Comprimido

Con formato: Sin Expandido / Comprimido

Con formato: Sin Expandido / Comprimido

Con formato: Sin Expandido / Comprimido

Con formato: Sin Expandido / Comprimido

Con formato: Título 4, Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm, Espacio Antes: 0 pto, Interlineado: Múltiple 1,15 lín.

Con formato: Título 4, Espacio Antes: 0 pto, Interlineado: sencillo

Con formato: Sin Expandido / Comprimido

Con formato: Normal

Con formato: Inglés (Estados Unidos)

Con formato: Interlineado: Múltiple 1,15 lín.

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Arial Narrow, Sin Expandido / Comprimido

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0 cm, Espacio Antes: 0 pto, Interlineado: Múltiple 1,15 lín.

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Arial Narrow, Sin Expandido / Comprimido

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Arial Narrow, Inglés (Estados Unidos), Sin Expandido / Comprimido

Con formato: Inglés (Estados Unidos)

Con formato: Fuente: Sin Negrita, Inglés (Estados Unidos)

Con formato: Título 4

## 6.4. SECCIÓN XIX: ESPECIFICACIONES PAISAJISTICAS Y DE TRABAJOS AMBIENTALES

Comentado [A12]: Incluye nuevas especificaciones

### 6.4.1. Alcance Paisajismo

Se detallan las especificaciones de los siguientes trabajos:

MOVIMIENTO DE TIERRA			
Preparación de terrenos	1	PA	50,000.00
Suministro de tierra negra	144	m3n	1,500.00
SIEMBRA DE VEGETACION			
Área verde espacios públicos y huertos urbanos	4379.15	m2	400.00
Área verde privadas	1545.65	m2	400.00
Azoteas verdes	0	m2	400.00
Neem	367.00	uds	\$ 850.00
Acacia	136.00	uds	\$ 875.00
Palma alexandra	20.00	uds	\$ 670.00
Palma resca	50.00	uds	\$ 1,800.00
Cayena	36.00	uds	\$ 600.00
Trinitarias	28.00	uds	\$ 600.00
Coralillo	600.00	uds	\$ 60.00
SUMINISTRO AGUA E INSUMOS			
Suministro agua e insumos	1	PA	250,000.00

### Campo de aplicación

Realizar los trabajos de las áreas verdes y arborización, de acuerdo lo indicado en los planos , el cual incluye la ubicación de la grama o césped, la localización de árboles y arbustos a plantar así como las especificaciones de cada uno de ellos y los métodos para la plantación y el cuidado de los mismos. Las áreas verdes deben cuidarse del paso de personas y una vez sembradas, no puede transitarse por ellas ni servirán para descargar, ni depositar materiales de ninguna clase.

Proveer la protección adecuada para prevenir los daños causados por erosión excesiva, inundación, lluvias fuertes, etc.

### Establecimiento de césped. Siembra de gramas

#### Especificaciones

El establecimiento de un buen césped (engramado, siembra de grama) requiere la elección de variedades y de condiciones ecológicas favorables, como también de la correcta preparación del suelo, con buen drenaje y una capa de suelo adecuada y posteriormente, su cuidado constante.

El Contratista sembrará la variedad más utilizada en el país, que es la ZOYSIA, por su adaptación al medio ecológico de clima tropical. Esta variedad también llamada comúnmente “grama enana japonesa”, se ha propagado en todo el Territorio Nacional, es de crecimiento un poco lento pero de textura fina y de poca altura, por lo que se requiere menos mantenimiento y corte. De un color verde intenso, el cual aumenta con la aplicación de fertilizantes con mayor contenido de Nitrógeno, soporta periodos de lluvias frecuentes y sequías prolongadas. Puede ser sembrada con topografías diversas, en talud de no más de 2:1.

### Ejecución

Limpieza del terreno - La superficie del terreno donde se va a colocar el césped debe estar libre de escombros, piedras o desperdicios de cemento de la construcción, así como libre de todo tipo de malezas.

Estudio de las condiciones físicas del suelo - Debe estudiarse las condiciones físicas del suelo, para determinar los componentes del mismo, si es arcilloso, franco-limoso, franco-arenoso, arenoso, etc. Dependiendo de dicho estudio, se determinará:

Si hay capas de arcilla que impidan la percolación de las aguas.

Si el suelo mantiene un buen drenaje natural.

Si el caso amerita la colocación de tuberías de drenaje.

Si es necesaria la construcción de zanjas de drenaje.

Antes de agregar la capa superior de tierra deberá nivelarse el terreno, establecerse las pendientes normales y compactar la superficie.

Colocación de la capa vegetal - Debe procederse en todas las áreas superficiales donde será establecido el césped, a colocarse una capa de tierra vegetal de espesor entre 10 y 15 centímetros de suelo mullido, no compactado, exento de piedras, raíces, terrones grandes o cualquier material que impida a las raíces adherirse y propagarse en todo el suelo. Dependiendo de la inclinación topográfica del terreno, el espesor de la capa vegetal se permite llegar hasta 20 centímetros, si el caso lo requiere.

Abono de material orgánico - La capa vegetal o tierra negra deberá pre-mezclarse con abono en una proporción de una parte de abono por 3 partes de tierra, y luego deberá colocarse en la superficie preparada para ello; se colocará una capa de 3 cm del mismo material de abono sobre la superficie ya preparada con la capa vegetal. Por último se colocará una capa de 5 cm de tierra negra sobre toda la superficie y se procederá a hacer la nivelación final antes de colocar las alfombras de grama.

Nivelación y compactación de la capa vegetal - La nivelación superficial es vital, para que se obtenga la altura de suelo requerida y la inclinación necesaria para establecer en toda la superficie del suelo un drenaje adecuado. Los puntos críticos deben ser considerados y corregidos, para que las aguas escurran con toda normalidad. La pendiente puede ir desde 3/4 de pulgada hasta 2 pulgadas.

Rastrillado - El rastrillado debe hacerse en la parte superficial, lo que permitirá eliminar las piedras, refinar y mullir la capa de suelo, esta labor deja el terreno listo antes de proceder a la siembra o colocación del césped en alfombra.

Colocación del césped - Luego de mojar el área a sembrar, debe cubrirse la superficie del suelo con césped pre- cultivado (césped en alfombra formado con paños de 40 cm x 60 cm) comenzando por el frente del terreno y cerrando toda la superficie hacia las pendientes o puntos establecidos de drenaje natural del terreno en particular. Los paños deberán colocarse de forma tal que no exista espacios entre ellos. Una vez se haya colocado la totalidad de un área determinada se procederá a lo siguiente:

Rodillo de mano: Consiste en un cilindro al que se agrega agua en su interior para darle un peso determinado, para que el césped entre en contacto directo con el suelo y sus raíces se adhieran a la superficie del suelo y el césped pueda desarrollarse con normalidad. También dicho rodillo de mano le dará al terreno y al césped la nivelación requerida para un terminado perfecto. Debe efectuarse dicho proceso en ambas direcciones del terreno. Si después de esta operación existe diferencias en la nivelación (bolas, depresiones), se deberá corregir aplicando una capa de tierra negra no mayor de 3 cm; si se excediera este espesor, deberá retirarse el área sembrada y proceder de nuevo con la nivelación.

Riego: Debe procederse con un riego superficial adecuado, sin que éste cause erosión del terreno o capa vegetal, manteniendo el contenido óptimo de humedad. El riego es preferible hacerlo en horas en que la temperatura esté más fresca, ya sea en las primeras horas de la mañana o las últimas horas de la tarde, puesto que el agua es mejor aprovechada por el césped.

Entrega del jardín - El jardín deberá ser entregado con por lo menos un corte antes del día de la recepción final del proyecto.

#### **Productos Fertilizante (Abono) –**

Una vez prendido el césped, debe ser aplicado un fertilizante granulado de la fórmula 16-25-12y una segunda aplicación de la fórmula 36-6-6 foliar. Los tres elementos básicos para el buen desarrollo del césped son el Nitrógeno, el Fósforo y el Potasio; más los microelementos requeridos. Los fertilizantes con alto contenido en Nitrógeno estimulan el crecimiento del césped y le proporcionan ese verdor agradable. La aplicación del Fósforo y Potasio estimula el crecimiento del sistema radicular, haciendo el césped más sano. El fertilizante debe ser aplicado uniformemente en toda la superficie, para que se pueda mantener la igualdad de crecimiento, color verde, etc.

Para cualquier análisis de suelo para determinar dosis de aplicación de fertilizantes, utilizar laboratorios los laboratorios reconocidos.

Insecticidas y funguicidas - Aplicar insecticidas pre-siembra para el control de gusanos cortadores e insectos de suelo en general. Ejemplo: Diazinón o Dursban.

Control de Malezas - Si la superficie del terreno no es muy grande, debe procederse manualmente y en forma periódica. Existen herbicidas selectivos que controlan las hierbas y no dañan el césped. Para estos casos, debe tenerse la opinión de un técnico calificado en la materia.

### **Plantaciones: árboles, arbustos y plantas ornamentales.**

Las plantaciones deben ser de mantenimiento mínimo y necesario para un trabajo de paisajismo adecuado. Plantaciones costosas y que requieren alto mantenimiento están prohibidas.

No debe usarse en ningún caso plantas de frutales o de semillas.

Para los árboles y arbustos que sean seleccionados para ser sembrados o transplantados en determinado proyecto, se tiene que tomar en cuenta su comportamiento con el medio ambiente (hábitat).

Los árboles y arbustos seleccionados para los proyectos no deben sembrarse o trasplantarse a menos de dos metros de verjas, aceras, contenes, tuberías de agua, eléctricas o drenajes, etc. o en cualquier lugar donde las raíces puedan causar daños futuros a instalaciones físicas de las edificaciones. La distancia mínima a la capilla es de cinco metros.

En el lugar elegido para su colocación, se debe ejecutar los hoyos de 0.50 x 0.50 x 0.60 o de 0.75 x 0.75 x 0.85, todas estas dimensiones están en función del sistema radicular de cada una de las especies elegidas (ver dibujos en planos).

La tierra tiene que prepararse con una mezcla de abono orgánico donde serán sembrados o transplantados los árboles y arbustos del proyecto.

Para el buen desarrollo del sistema radicular (Raíces), en el momento de la siembra o trasplante debe aplicarse hormonas enraizadoras y abono químico con fórmulas apropiadas, para conseguir un buen desarrollo.

Debe tomarse en consideración que el lugar escogido para la siembra sea un suelo bien drenado, que no haya acumulación de agua superficial a nivel radicular.

La salud de los árboles y arbustos es de gran importancia, por lo que sólo se aceptarán aquellos que estén sanos y no estén atacados por insectos o enfermedades.

En todo proyecto, la ornamentación y el paisajismo es lo que le da la terminación final a una obra de arquitectura, por lo que debe tomarse en consideración la recomendación del técnico que haya diseñado el proyecto.

**Algunas especies recomendadas:**

Palma Manila (*Veitchia arecina-adonidia*).

Palma Alexandra (*Archontophoenix alexandrae*).

Flamboyán (*Belonix regia*).

Reina de las Flores (*Lagerstroemia speciosa*).

Cordia (*Cordia sebestena*).

Palma areca (*Chrysalidocarpus lutescens*).

Aralias (*Polyscias fruticosa*).

Pino araucaria (*Araucaria excelsa*).

Dracaenas (*Dracaenas SP*).

Schefflera (*Brassaia actinophylla*).

Los conjuntos armónicos del colorido de las flores, son parte de un buen paisaje agradable a la vista de los que frecuentan el proyecto y visitantes.

La capa vegetal donde serán sembradas las plantas ornamentales tiene que ser de una tierra suelta y preparada con abono con un espesor de no menos de 0.20 centímetros.

La diferencia de crecimiento de cada especie debe ser considerada en la selección de las plantas ornamentales, para que se mantenga por el mayor tiempo posible un conjunto armónico, y no haya competencia entre una especie y otra.

#### 6.4.2. Pergolado de madera

**Descripción**

Comprende la provisión y colocación de vigas y columnas de madera. La fabricación de éstos elementos se sujetará a los planos de detalle, especificaciones y cálculos métricos. Incluye además el barnizado de dichos elementos. Las dimensiones serán las indicadas en los planos.





**Materiales, Herramientas y Equipo.-**

Se construirán de madera de pino tratado o similar que tenga la aprobación del Supervisor de Obra y cumpla lo especificado en el manual de diseño para maderas del grupo andino capítulo 3 párrafo 3.2; o similar, la madera deberá cumplir con los requisitos generales del mismo manual en el capítulo 3 incisos 3.2.6.1 y 3.2.6.2. Las medidas son las que se indican en los planos.

La distancia a la que se disponen los travesaños depende de lo tupida que queramos nuestra pérgola, y varía desde los 50-60cm hasta 1,5m. Es muy importante el modo en que se instalen las vigas y travesaños.

Para la ejecución de las uniones de piezas se regirán a los detalles del proyecto. Utilizamos maderas duras o macizas para la fabricación de pérgolas de madera. Estas maderas son tratadas, para evitar daños en la misma causados por el clima húmedo y frío, siendo además muy resistentes a la intemperie, a los insectos y a las grietas y deformaciones a causa de la humedad.

El uso de madera sintética está sujeto a la aprobación de la supervisión, y la mismos debe cumplir con los siguientes criterios:

- Material de características "libre de mantenimiento", ecológico,
- De elegantes acabados y apariencia natural.
- No precisa ningún tratamiento para protegerse de agresiones climáticas
- No ennegrece como la mayoría de las maderas convencionales.
- Es un sistema con el cual se ahorra tiempo y dinero debido a su bajo mantenimiento,
- Es una inversión duradera.
- Soporta cambios bruscos de temperatura siempre que se respeten las indicaciones de colocación.

**Procedimiento para la ejecución.-**

La madera en bruto deberá cortarse en las escuadrías indicadas para los diferentes elementos, considerando que las dimensiones que figuran en los planos son las de las figuras terminadas. Las piezas cortadas deberán estacionarse hasta asegurar un buen secado, el que no superará el 15% de humedad.

En el supuesto caso de que se utilicen clavos o puntas, las cabezas de éstos se introducirán hasta una profundidad de 1.5 mm.

Las caras vistas de la madera deberán tener un terminado de manera que no queden señales de sierra ni ondulaciones.

Para el barnizado se deberá utilizar barniz con filtro solar, en dos "manos", cubriendo la superficie en forma homogénea.

**Medición.-**

La medición será realizada por todo el conjunto

**Forma de pago de Pago.-**

Este trabajo será cancelado según el precio unitario del presupuesto de obra de la propuesta aprobada

### 6.4.3. Jardinera Arriate

#### General

Para uso en huerto urbano terraza, jardineras exterior, jardinería maceteros, mesa de cultivo, huerto en casa

#### Características:

Color: Marrón u otro a definir

Tipo de montaje Montaje en suelo

Marca De manufactura local.

Número de piezas 1

Dimensiones interiores: 1.00\*1.00\*0.15 (mt). Puede ser de 2.00\*1.00\*.15

- **AMPLIA Y ALTA:** Con una altura de 15 cm y sin fondo, esta jardinera permite sembrar plantas con raíces largas en ella. Tiene una superficie útil de 0,72 m<sup>2</sup> para que puedas plantar muchas flores, plantas y más
- **- FÁCIL DE MONTAR:** Jardinera hecha de madera maciza de pino tratado con tratamiento de pintura al agua respetuosa con el medio ambiente. Se monta fácilmente encajando las piezas entre sí, sin necesidad de tornillos ni herramientas
- **- SIN FONDO:** Esta jardinera está pensada para ser instalada sobre suelo de tierra o césped, ya que al no tener fondo garantiza un buen drenaje para las plantas y mayor transpirabilidad. Ideal también para plantas y cultivos con raíces largas
- **- DECORATIVA Y FUNCIONAL:** Da un toque decorativo a al patio o jardín con la instalación de este arriate. Sus dimensiones ofrecen gran versatilidad de uso, para que puedas cultivarse plantas, hierbas aromáticas, flores, etc.
- **- MEDIDAS TOTALES:** 100x100x15 cm (LxANxAL). Área de plantación: 85x85x16 cm (LxANxAL)

Ilustración 43: Jardinera arriete



Fuente: Aosom

### Macetero de madera

- Macetero construido para durar, hecho de pino tratado para proporcionar una solución de jardinería construida para durar todas las estaciones sin decolorarse ni romperse con los años
- Fácil de montar: paneles prelijados contruidos con juntas que se deslizan juntos y se bloquean en su lugar con postes atornillados para un montaje rápido y resistente
- Maximiza el espacio: la cama de jardín de hasta 8 pies proporciona un amplio espacio para que las plantas crezcan con un forro incluido para separar la madera del suelo y mantenerla en excelentes condiciones
- Organizador de jardín: separa y clasifica varios tipos de plantas, verduras, frutas y flores con el divisor medio incluido

Accesorio de decoración perfecto que complementará cualquier frente o patio trasero, área de césped o jardín en ciernes;

Dimensiones generales: 1.5\*.5\*.20 mt o mayores.

Ilustración 44: Macetero de madera



Fuente. Amazon

## 6.4.4. Alcorque

### General

Alcoholque es el material o una caja que envuelve el hueco del árbol en sí. Pero, realmente, el concepto hace referencia al agujero del árbol que delimita el espacio natural de éste frente al entorno pavimentado que lo rodea. Los alcorques más frecuentes son aquellos compuestos por piedra natural u hormigón.

Los alcorques son un elemento urbano para limitar el espacio natural en un entorno pavimentado para acondicionar un espacio para la plantación de un árbol o arbusto. El concepto como tal, es el agujero en sí, aunque por muchos es conocido como aquel material u objeto que cubre dicho espacio. Los alcorques se han desarrollado e implantado por dos motivos: primero, para reservar

un espacio natural para plantar un árbol y, opcionalmente, cubrir ese espacio para evitar la caída de los peatones en el hueco y, segundo, para impedir una compactación excesiva de la piedra, ya que si se compacta mucho, la ventilación radicular de las raíces desaparece. Esta última función es la menos conocida por la mayoría de la población, aunque no por eso deja de ser menos importante.

### Característica de los alcorques

El Contratista construirá los alcorques, conforme a lo establecido en los planos y siguiendo las instrucciones de la Supervisión.

Estarán fabricados con piedra natural y de hormigón, como material sustitutivo de la piedra natural. No obstante, existe también, una generación de alcorques fabricados con materiales más contemporáneos como el acero inoxidable, el acero corten y la fundición de acero y aluminio". Anteriormente, los pavimentos de las ciudades eran de adoquín tendido sobre arena, los cuales permitían una buena ventilación del subsuelo pero, hoy en día, el asfaltado usado en su lugar, hace más difícil el intercambio de aire entre el subsuelo y la atmósfera. "Las nuevas tecnologías han originado unos pavimentos de mejor comportamiento técnico e impermeabilidad pero en detrimento de una mejora de la salud de los árboles".

### Forma de pago

Por Unidad.

Ilustración 45: Alcorque



Fuente:  Jardinería interimpresos.

Código de campo cambiado

### Compuestos de los alcorques

El Contratista construirá los alcorques , conforme a lo establecido en los planos y siguiendo las instrucciones de la Supervisión.

Estarán fabricados con piedra natural y de hormigón, como material sustitutivo de la piedra natural. No obstante, existe también, una generación de alcorques fabricados con materiales más contemporáneos como el acero inoxidable, el acero corten y la fundición de acero y aluminio". Anteriormente, los pavimentos de las ciudades eran de adoquín tendido sobre arena, los cuales permitían una buena ventilación del subsuelo pero, hoy en día, el asfaltado usado en su lugar, hace más difícil el intercambio de aire entre el subsuelo y la atmósfera. "Las nuevas tecnologías han originado unos pavimentos de mejor comportamiento técnico e impermeabilidad pero en detrimento de una mejora de la salud de los árboles".

#### 6.4.5. Juegos infantiles

##### Juegos infantiles en áreas infantiles en el proyecto Barrio Azul

El área infantil contara con los siguientes elementos:

##### 1. Tobogán

El tobogán tiene las siguientes dimensiones y elementos: tubo de acero Ø2 3/4", pasamanos de aluminio Ø 3/4", borde de acero inoxidable calibre 16.

##### 2. Balancín

El balancín tiene las siguientes dimensiones y elementos: tubo galvanizado Ø 3", dimensión 2 x 0.65 x 0.70 m o similar capacidad para 35 kg.

##### 3. Columpio

El columpio tiene las siguientes dimensiones y elementos: travesaño superior de 50 mm de diámetro y un espesor de 1,5 mm. Los soportes (patas) tienen 45 mm de diámetro y el espesor es de 1 mm y 220 cm (largo) x 160 cm (ancho) x 180 cm (alto). Soporta hasta 50 kg.

##### 4. Carrusel

El Carrusel Polka Green tiene las siguientes dimensiones y elementos: 150 cm de diámetro x 103 cm de altura (desde la superficie al extremo superior del poste). La plataforma giratoria está elevada a 8.7 cm del suelo.

##### 5. Banco

Banco tipo Retiro con respaldo de madera, hierro o similar.

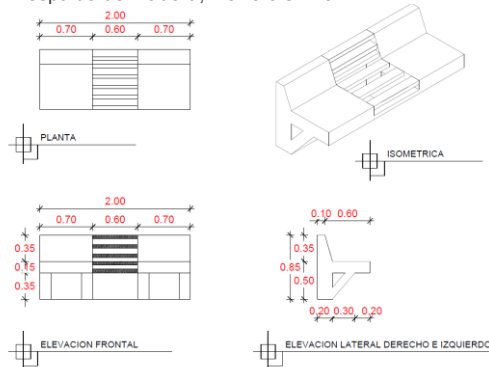
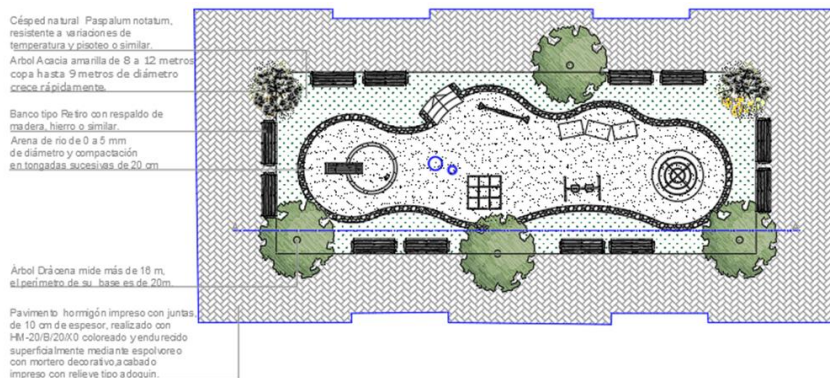
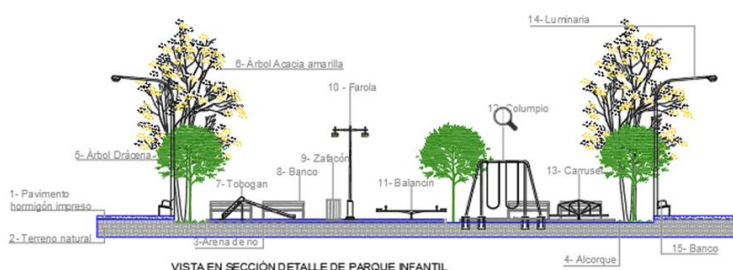


Ilustración 46. Esquema del área infantil del proyecto



VISTA EN PLANTA DETALLE DE PARQUE INFANTIL



VISTA EN SECCIÓN DETALLE DE PARQUE INFANTIL

Fuente: Elaboración propia

## Reglamentos nacionales, normativas y decretos internacionales para áreas infantiles

Se recomienda al Contratista consultar los siguientes documentos con normativas pertinentes:

- El reglamento elaborado por el Ministerio de Obras Públicas, en el acápite 4.8.1 denominado Áreas de recreación y juegos infantiles del Reglamento para el diseño de plantas físicas escolares R-023, decreto No. 305-06.
- Los criterios de seguridad para patio o espacio exterior del MINERD, incluido en el documento Manual de Gestión de los Centros Modelo de Educación Inicial (CMEI)
- Los lineamientos para entorno exterior mencionados en las Normativas Generales del Consejo Nacional de Estancias Infantiles (CONDEI)
- La normativa UNE-EN 1176-6 denominada Equipamiento de las áreas de juego y superficies.
- En cuanto a los decretos, en castellano se encuentran el Decreto 127/2001 de la Junta de Andalucía y el Decreto 245/2003 de la Xunta de Galicia.

## Generalidades instalación y colocación de juegos en las áreas infantiles

- El área de juego debe estar delimitada. El perímetro debe estar vallado con medios naturales o artificiales para que no se pueda acceder a la calzada con facilidad y debe tener distancia de la zona de tránsito vehicular.
- Instalar los equipos (columpios, toboganes, etc.) de los parques infantiles a una distancia mínima de 2 m respecto de paredes, vallas o similares.
- Los equipos (columpio, tobogán y otros, hechos en metal y madera) deben tener una superficie alrededor de las esquinas de por lo menos 12 pulgadas de goma espuma, para evitar golpes, heridas o accidentes mayores.
- Para evitar el riesgo por caída, se hará el relleno adicional al pavimento con arena como material de amortiguamiento que requerirá mantenimiento constante, relleno y renovación.
- Todos los equipos constarán con área de seguridad que eviten accidentes entre usuarios de juegos próximos.
- Los columpios, balancines, toboganes y otras estructuras serán fabricados con materiales no tóxicos ni conductores de electricidad, que no desprendan astillas ni restos que puedan causar daños.
- Se priorizará la resistencia y seguridad de los materiales, así como su estabilidad y firmeza.
- Se evitarán salientes en las estructuras que pueden causar lesiones. Ninguna parte sobresaliente del equipo (tuercas, cabezas de pernos, otros) así como los ertices o los cantos del mismo, no deben sobresalir más de 8 mm; y cuando lo hagan su superficie deberá ser redondeada y su curvatura tendrá un radio mínimo de 3 mm.
- Los requisitos de la instalación en su cimentación, no deben presentar riesgos para los usuarios, por ello deberán estar cubiertos de forma que se evite cualquier peligro.
- Se recomienda que, si los equipos son cimentados con arena, la misma este compactada, enterrando los elementos de anclaje a una profundidad no inferior a los 400 mm. Si la cimentación es en hormigón, se recomienda cimentar en una forma redondeada en su zona más cercana a la superficie, pero en cualquier caso deberá permanecer a una profundidad no inferior a los 200 mm.

#### **Generalidades acerca de la instalación del tobogán**

##### **DIMENSIONES, MATERIALES Y SEGURIDAD**

1. Deslizante tubo de acero Ø2 3/4" con borde de acero inoxidable calibre 16.
2. Pasamanos de aluminio Ø 3/4 "
3. El tobogán debe ser autoportante, separado de cualquier otro equipo y con un medio de acceso diferente de cualquier otro equipo
4. El tobogán puede ser tipo recto o curvo.
5. El tobogán debe poseer certificación de seguridad
6. La superficie y diseño del tobogán debe evitar que las ropas queden atrapadas, que haga que el usuario sea susceptible a lesiones.

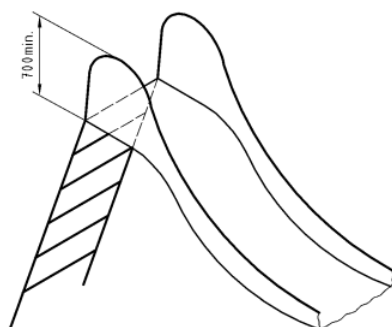
##### **COMPONENTES DEL TOBOGAN**

Acceso, sección de inicio y protección, sección de deslizamiento, protección lateral, sección final y área de impacto.

## ACCESO AL TOBOGAN

- El acceso debe ser por medio de una escalerilla, escalera, plataforma o dispositivo para trepar.
- En las escalerillas y/o pasamanos la altura máxima vertical que debe poseer la primera escalera, sin cambio de dirección o descanso, es de 2,5 m.
- En la sección de inicio del tobogán, la altura de cada libre (h) debe ser de 2000 mm como máximo, de lo contrario requiere protección adecuada como se puede ver en la ilustración no. 2. Protección lateral.

Ilustración 47. Protección lateral de una sección de inicio de un tobogán autoportante



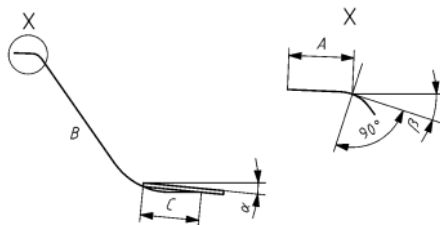
Fuente: AENOR – UNE-EN 1176-3

## SECCION DE INICIO

- La sección de inicio debe ser de al menos 350 mm de longitud.
- La sección de inicio debe tener una tolerancia a la pendiente hacia debajo de  $0^\circ$  a  $5^\circ$  en la dirección del deslizamiento, efectuando la medición en la línea central de la sección de inicio.
- La anchura de la sección de inicio debe ser igual a la de la sección de deslizamiento.
- La sección de inicio debe estar diseñada de modo que este alineada con la dirección del movimiento de deslizamiento inicial.



Ilustración 48. Posición de las secciones de un tobogán



**Leyenda**

- A sección de inicio medida a lo largo de la superficie del tobogán
- B sección de deslizamiento medida a lo largo de la superficie del tobogán
- C sección de salida medida a lo largo de la superficie del tobogán
- $\alpha$  ángulo máximo de la sección de salida
- $\beta$  ángulo máximo de la sección de inicio

Fuente: AENOR – UNE-EN 1176-3

## SECCION DE PROTECCION

- La sección de inicio debe de estar protegida si el tobogán a instalar presenta lo siguiente: longitud de sección de inicio superior a 400 mm, la sección de inicio de fácil acceso y con una altura libre de caída superior a 1000 mm, o la sección de inicio posee una altura de caída libre superior a 2000 mm.
- La sección de protección puede ser una continuación de la sección lateral o colocarse fuera del plano de protección lateral.
- Cuando la sección de protección este separada o fuera del plano de la protección lateral, la distancia máxima vertical u horizontal debe ser inferior a 89 mm.

## PROTECCION LATERAL (LADOS)

- La protección lateral de la sección de inicio debe ser una prolongación continua e ininterrumpida de la protección lateral de la sección de deslizamiento
- Cualquier variación del ángulo de inclinación en la parte superior de la protección lateral en la dirección del deslizamiento debe tener un radio mínimo de 50 mm en este punto.
- La sección de protección no debe ocasionar atrapamiento, ni suponer riesgo para los usuarios.

## SECCION DE DESLIZAMIENTO

- El ángulo de inclinación respecto la horizontal de la sección de deslizamiento no debe superar los 60° en ningún punto y como promedio no debe superar los 40°, midiendo la inclinación desde la línea central.
- Si la sección de deslizamiento es superior a 1500 mm, debe tener una anchura en la sección de deslizamiento inferior a 700 mm o superior a 950mm.
- La sección de deslizamiento debe tener una protección lateral rígida con las alturas.

- Los cantos de los laterales deben estar redondeados con un radio mínimo de 3 mm, o deben ser provistos de un sistema de protección del usuario frente a lesiones.

#### **SECCION DE SALIDA Y AREA DE IMPACTO**

- El tobogán debe tener la sección de salida tipo 1, con la sección de salida es corta y el área de impacto es larga.
- La inclinación de la sección de salida debe ser de 10° como máximo.
- El área de impacto debe quedar a una distancia de menos de 1000 mm de los laterales de la sección de salida y al menos 2000 mm más allá de la sección de salida.

### **Generalidades acerca de la instalacion del balancin**

#### **DIMENSIONES, MATERIALES Y SEGURIDAD**

1. Tubo galvanizado Ø 3" Dimensión 2 x 0.65 x 0.70 m o similar capacidad para 35 kg.
2. El balancín descrito a continuación es axial (denominado tipo 1) en el que solamente puede producirse un movimiento vertical.
3. El balancín debe poseer certificación de seguridad y marcado.

#### **COMPONENTES DEL BALANCIN**

Asideros, cuerpo, asiento/plataforma, elemento de soporte y anclaje.

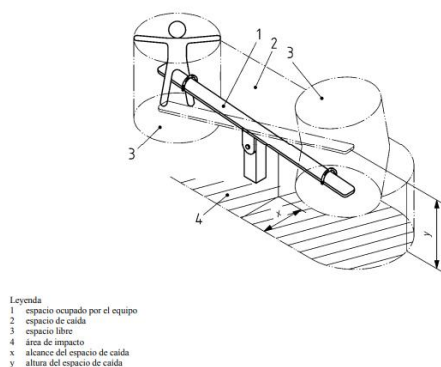
#### **ASIDEROS**

- Se deben incluir asideros para cada posición, firmemente fijados, y no deben poder rotar sin el uso de herramientas.
- El diámetro de los asideros debe ser conforme a los usuarios, el acceso para niños pequeños indica la selección de requisitos de empuñamiento de valor mínimo del rango, así que se recomienda un máximo de 30 mm.
- Ninguna parte del asidero debe sobresalir más allá de la cara exterior de la muestra, para reducir el riesgo de lesiones en los ojos por los extremos de los asideros, manteniendo un área de sección de al menos 15 cm<sup>2</sup>

#### **Requisitos de seguridad para espacio de caída, altura libre de caída, pendiente de asientos/plataformas y espacios libres al suelo**

- El espacio de caída para un balancín axial debe ser como mínimo de 1000 mm, medido desde el perímetro del equipo en sus posiciones más extremas.
- La altura libre de caída máxima para el balancín axial (tipo 1) serán de 1500 mm, con una pendiente máxima de asientos/plataformas de 20, y el espacio libre al suelo de 230 mm como mínimo.

Ilustración 49. Esquema de los espacios del balancín tipo I

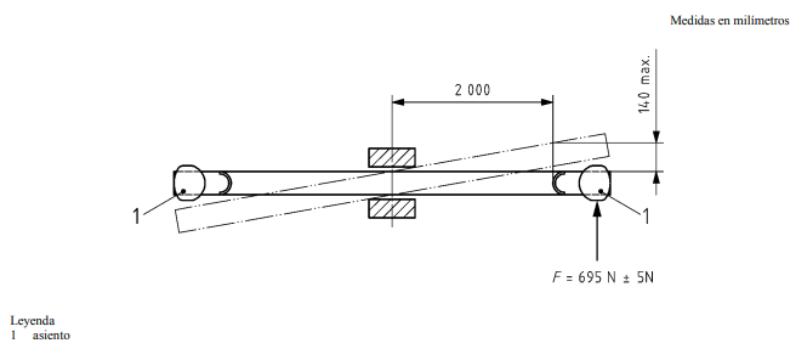


Fuente: AENOR – UNE-EN 1176-6

## DESVIACION LATERAL

- La desviación lateral no debe ser superior a 140 mm medida a una distancia de 2000 mm desde el punto del eje, incorporándose una amortiguación adecuada.

Ilustración 50. Desviación lateral de los balancines Tipo I



Fuente: AENOR – UNE-EN 1176-6

## Generalidades acerca de la instalacion del columpio

### DIMENSIONES, MATERIALES Y SEGURIDAD

- El travesaño superior tiene 50 mm de diámetro y un espesor de 1,5 mm. Los soportes tienen 45 mm de diámetro y el espesor es de 1 mm, 220 cm (largo) x 160 cm (ancho) x 180 cm (alto).
- La edad ideal de los usuarios es de 3 a 12 años. Soporta hasta 50 kg.
- El columpio descrito a continuación es el denominado tipo1, con un eje de rotación.
- El columpio debe poseer certificación de seguridad y/ marcado visible, legible y permanente.

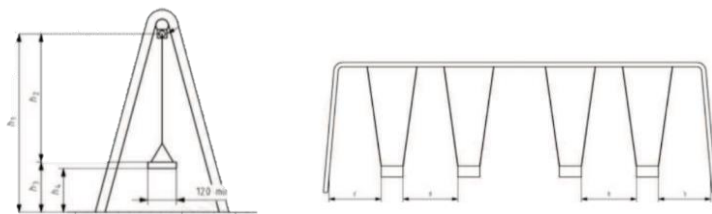
## COMPONENTES DEL COLUMPIO

Postes verticales, travesaños horizontales, asientos, elementos de suspensión, y anclajes.

## REQUISITOS DE SEGURIDAD PARA ESPACIO LIBRE AL SUELO, ESPACIO LIBRE DEL ASIENTO, ESPACIO ENTRE ASIENTOS, ESTRUCTURAS Y ELEMENTOS DE SUSPENSION

- El espacio libre al suelo debe ser al menos de 350 mm.
- El espacio libre del asiento deberá ser mínimo de 400 mm
- El espacio libre mínimo entre asientos deberá ser de  $\geq 20\%$  distancia del asiento al eje, sumado a 300 mm.
- El espacio mínimo entre el asiento y la estructura deberá ser de  $\geq 20\%$  distancia del asiento al eje, sumado a 200 mm.
- La estabilidad de los asientos dependerá del espacio entre las cadenas, las cuales en el eje deben tener  $\geq 5\%$  más la anchura del asiento.

Ilustración 51. Dimensiones de los elementos del columpio



hf= altura del columpio  
h2= longitud del elemento de suspensión  
h3= Altura del asiento  
h4- espacio libre al suelo

Fuente: AENOR – UNE-EN 1176-2

## ASIENTOS Y ELEMENTOS DE SUSPENSION

- La profundidad del asiento será de al menos 120 mm.
- No deberá haber más de dos asientos por intercolumnio.
- Se dejarán al menos 0,875 m. a cada lado de cada asiento contado desde su punto central. (Si el asiento mide más de 0,5 m se añadirá a esta distancia la mitad de la diferencia entre el ancho del asiento y 0,5 m)
- Los medios de suspensión no serán totalmente rígidos.

## ALTURA LIBRE DE CAIDA, ESPACIO Y DISTANCIA DE CAIDA Y AREAS DE IMPACTO

- Se calculará la altura de libre caída, las dimensiones del espacio de caída y la distancia de caída delante y detrás del eje de asientos basado en las fórmulas para suelo con material de cohesión.

- Se recomienda un área de impacto de material sintético, nivelada con la superficie circundante, que tendrá un área suplementaria con 0,5 m de longitud en sentido del balanceo, libre de obstáculos.
- El área con superficie de absorción y deberá estar libre de obstáculos, delante, y detrás del asiento de columpio.

#### AREAS DE JUEGO

- Como los columpios se encuentran cercanos a otras áreas de juego deben colocarse una distancia mínima de 1,5 m al espacio de circulación o que se separe con barreras o vallas.

#### Generalidades acerca de la instalacion del carrusel

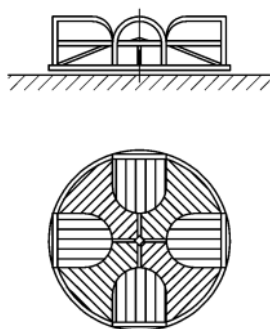
##### DIMENSIONES, MATERIALES Y SEGURIDAD

1. El carrusel tiene las siguientes medidas: 150 cm de diámetro x 103 cm de altura (desde la superficie al extremo superior del poste). La plataforma giratoria está elevada a 8.7 cm del suelo.
2. La edad ideal de los usuarios es de 5 a 12 años.
3. El carrusel descrito a continuación es el clásico (denominado tipo B). Este carrusel tiene una plataforma giratoria cerrada cuyas plazas de usuario están definidas por la cara superior de la propia plataforma y/o por asientos o asideros suplementarios que están fijados rígidamente a la plataforma y/o el eje central.
4. La descripción de sus dimensiones corresponde al diseño Polka Green de la empresa española Topludi. Las especificaciones se ajustan a estas dimensiones, pero no sugieren, ni requieren que sea instalado el equipo de esta casa en particular.
5. El carrusel debe poseer certificación de seguridad y/ marcado visible, legible y permanente.

#### COMPONENTES DEL CARRUSEL

Asientos o asideros, eje central, plataforma giratoria.

Ilustración 52. Carrusel Tipo B (carrusel clásico)



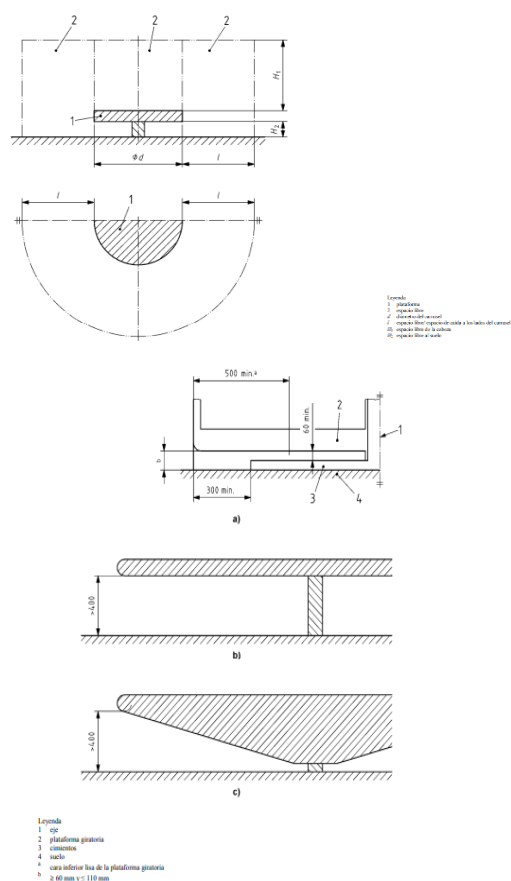
#### **ASIDEROS Y EJE CENTRAL**

- Los asideros/ agarradores deben tener un diseño que minimice el riesgo de atrapamiento de extremidades, pero por igual el atrapamiento de ropas.
- El eje del soporte del carrusel no debe estar inclinado en un ángulo superior a 5° con respecto a la vertical

#### **ALTURA LIBRE DE CAÍDA, ESPACIO DE CAÍDA Y AREA DE IMPACTO**

- La altura libre de caída no debe ser superior a 1000 mm en ningún punto.
- El área de impacto alrededor del carrusel debe tener una altura crítica de caída de al menos 1000 mm.
- Para los carruseles el espacio libre y el espacio de caída es el mismo, para minimizar los riesgos de la fuerza centrífuga resultante resultantes de la rotación.
- Se debe priorizar evitar tener obstáculos en el espacio de caída, ya que la fuerza centrífuga puede provocar que el usuario salga de la plataforma con un movimiento descontrolado.
- El espacio libre sugerido debe ser, a los lados del carrusel, al menos 2000 mm, para los espacios libres por encima del carrusel, al menos 2000 mm.
- Como el carrusel se encuentra cercano a otros equipos de juego, el área de impacto del carrusel y el área de impacto de los otros equipos no se deben solapar.
- El carrusel descrito en estas especificaciones tiene el espacio libre al suelo comprendido de 60 mm a 110 mm, por ello la plataforma de debe extender al menos 300 mm hacia el eje y para el resto de la superficie al menos 60 mm.

Ilustración 53. Dimensiones de los espacios y del espacio libre al suelo del carrusel



Fuente: AENOR – UNE-EN 1176-5

## PLATAFORMA GIRATORIA

- El diseño del carrusel que descrito va dirigido a minimizar los riesgos tales como el riesgo de atrapamiento de la plataforma del carrusel, con el peligro adicional de que la plataforma tenga partes estructurales que sobresalgan dentro del espacio existente entre la cara inferior de la plataforma del carrusel y el suelo.
- Por ello, la plataforma debe tener una forma sólida circular cercada con elementos constituyentes que giren en la misma dirección.
- Los elementos fijos sobre la plataforma no deben sobrepasar los bordes exteriores de la plataforma.
- Si la plataforma tiene una rueda manual fija, se deben construir de modo que se evite cualquier atrapamiento, para ello la columna central y la rueda manual deben estar completamente aisladas sin ninguna pieza sobresaliente.

- La cara inferior de la plataforma giratoria debe ser lisa dentro de los primeros 500 mm hacia el eje.

## 6.5. SECCIÓN XX: ESPECIFICACIONES PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS

### 6.5.1. Alcance de la gestión de residuos en el proyecto

Las especificaciones contenidas en esta sección cubren los siguientes trabajos:

- Gestión de residuos durante la construcción
- Gestión de residuos en las demoliciones de edificaciones y viviendas
- Gestión de residuos por los comunitarios en el Nuevo Barrio Azul

#### **Normas. Leyes y normativas referente a la gestión de residuos en la construcción y demolición en la República Dominicana**

##### **La Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos, No. 225-20**

Entró en vigencia el 2 de octubre de 2020, y sirve de guía y marco de referencia para cualquier proyecto de gestión de residuos.

En el Proyecto Barrio tenemos tres momentos en los cuales se necesitará una correcta gestión de residuos, siendo dos de estos momentos únicos (demolición y construcción) y uno de manera continua (gestión de residuos en el Residencial Barrio Azul).

##### **Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos, No. 225-20. Acerca de Construcción y Demolición**

- Considera los residuos generados por la construcción y demolición (RCD) como residuos especiales.
- Prohíbe la disposición de residuos de la construcción y de demolición en las vías públicas o en barrancas o en cualquier otro sitio diferente al lugar autorizado para su disposición.
- Prohíbe la disponer residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos, en la vía pública, predios baldíos, barrancas, cañadas, ductos de drenaje y alcantarillado, en cuerpos de agua, cavidades subterráneas, áreas naturales protegidas y zonas de conservación ecológica, zonas rurales.

##### **Norma para la Gestión Ambiental de Residuos sólidos no peligrosos NA-RS-001-03**

En esta normativa vigente desde el 2003, se listan las responsabilidades de quienes producen y manejan materiales de construcción, listándolos de la siguiente manera:

- No se depositarán, en la vía pública, residuos de construcción, demolición o reparación de construcciones. Estos deberán ser acumulados en depósitos de capacidad adecuada, según disposiciones de los ayuntamientos, y serán vaciados o retirados diariamente, en coordinación con las autoridades municipales.
- Los materiales de construcción no se colocarán en la vía pública, a excepción del tiempo de su carga o descarga, operación que una vez iniciada se continuará en jornadas



sucesivas, hasta tanto se termine. El tramo de la vía pública donde sea realizada esta actividad, se dejará libre de polvo y residuos.

- No se impedirán o estorbarán las acciones de limpieza de la ciudad con actividades de construcción, demolición o reparación de construcciones.
- Los residuos que se producen al limpiar el alcantarillado o pozos filtrantes, deberán ser retirados de la vía pública, transportados y dispuestos adecuadamente de acuerdo a las disposiciones que establezcan los ayuntamientos.
- Los ayuntamientos estarán facultados para ordenar el retiro inmediato de los residuos mencionados en el párrafo anterior, así como también para emitir, en casos excepcionales, la prórroga correspondiente.

**Ley 83-89 que prohíbe la colocación de desperdicios de construcción, escombros y desechos, en calles, aceras, avenidas, carreteras y áreas verdes, solares baldíos, plazas y jardines públicos dentro de las zonas urbanas y suburbanas de la República.**

➤ <http://bani.gob.do/images/Ley%20No%2083-89.pdf>

**Ley 120-99 que prohíbe a toda persona física o moral tirar desperdicios sólidos y de cualesquiera naturaleza en calles, aceras, parques, carreteras, contenes, caminos, balnearios, mares, ríos, etc.**

➤ <http://bani.gob.do/images/Ley%20120-99.pdf>

Código de campo cambiado

#### 20.1.04-Ley general sobre medio ambiente y recursos naturales 64-00`

- [http://www.wipo.int/wipolex/es/text.jsp?file\\_id=236162](http://www.wipo.int/wipolex/es/text.jsp?file_id=236162)
- La misma tiene como principal objetivo establecer las normas para la conservación, protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente y los recursos naturales, asegurando su uso sostenible. Entre otros, esta ley también tiene como objetivos particulares:
  - 1) Fomentar y estimular la educación ambiental como medio para promover una sociedad en armonía con la naturaleza;
  - 2) Propiciar un medio ambiente sano que contribuya al sostenimiento de la salud y prevención de las enfermedades;
  - 3) Impulsar e incentivar acciones que tiendan al desarrollo y cumplimiento de la presente ley.

#### Ley general de salud pública y asistencia social 42-01

- <http://www.msp.gob.do/vmgc/Documentos/Ley%20General%20de%20Salud%2042-01.pdf>
- Esta tiene por objeto la regulación de todas las acciones que permitan al Estado hacer efectivo el derecho a la salud de la población, reconocido en la Constitución de la República dominicana.

Código de campo cambiado

### Normas ambientales sobre residuos sólidos y desechos radioactivos,

- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, República Dominicana, 2001
  - <http://www.fondomarena.gob.do/images/docs/mediateca/normas/norma-para-la-gestion-ambiental-de-desechos-radioactivos.pdf>

Código de campo cambiado

### Ley 163-03 sobre régimen de cooperación y asistencia financiera del poder ejecutivo a los ayuntamientos

#### Norma para la gestión ambiental de los residuos sólidos no peligrosos,

- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, República Dominicana, 2003
  - [http://www.estrucplan.com.ar/Legislacion/Rep.%20Dominicana/Norma\\_Residuos\\_s%C3%B3lidos-03.pdf](http://www.estrucplan.com.ar/Legislacion/Rep.%20Dominicana/Norma_Residuos_s%C3%B3lidos-03.pdf)
  - Tiene el objetivo de proteger la salud humana y la calidad de vida de la población, así como promover la preservación y protección del ambiente, estableciendo los lineamientos para la gestión de los residuos sólidos municipales no peligrosos. NOTA: Actualmente en revisión, en función de la

Código de campo cambiado

### Política Para La Gestión Integral De Residuos Sólidos Municipales (RSM).

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, República Dominicana, 2014.

- <http://demo.multimediar.com/ambiente/wp-content/uploads/2016/12/Politica-Residuos-Solidos-Municipales.pdf>
- Da una solución integral al manejo de los residuos sólidos, tanto desde el punto de vista económico, como social y ambiental. A partir de su implementación, los ciudadanos, empresas e instituciones deberán reorientar sus actividades de consumo, producción y servicio hacia la sostenibilidad.

Código de campo cambiado

### Ley 1-12 estrategia nacional de desarrollo –end

- [http://economia.gob.do/mepyd/wp-content/uploads/archivos/transparencia/base-legal/end\\_2030.pdf](http://economia.gob.do/mepyd/wp-content/uploads/archivos/transparencia/base-legal/end_2030.pdf)
- La Estrategia Nacional de Desarrollo 2030 abarca el ejercicio por parte del sector público nacional y local de sus funciones de regulación, promoción y producción de bienes y servicios, así como la creación de las condiciones básicas que propicien la sinergia entre las acciones públicas y privadas para el logro de la Visión de la Nación de Largo Plazo y los Objetivos y Metas de dicha Estrategia.

Código de campo cambiado

### -Norma para la gestión integral de desechos infecciosos,

que tiene como objetivo regular todas las actividades en el manejo de los desechos infecciosos, desde su generación hasta el destino final. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, República Dominicana, 2013

- <http://elnacional.com.do/medio-ambiente-publica-cinco-normas-regularan-manejo-desechos-solidos/>

Código de campo cambiado

**20.1.12-Norma para la gestión de sustancias de desechos químicos peligrosos** que tiene como objeto establecer las responsabilidades legales y los requisitos técnicos esenciales que garanticen la seguridad y la protección de la salud humana y el ambiente, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, República Dominicana, 2013

- <http://elnacional.com.do/medio-ambiente-publica-cinco-normas-regularan-manejo-desechos-solidos/>

#### **20.1.13-Normas ambientales de calidad del aire y control de emisiones,**

la cual establece los valores máximos permisibles de concentración de contaminantes, con el propósito de proteger la salud de la población en general y de los grupos de mayor susceptibilidad en particular. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, República Dominicana, 2013

- <http://elnacional.com.do/medio-ambiente-publica-cinco-normas-regularan-manejo-desechos-solidos/>

#### **20.1.14-Otros.**

El contratista puede consultar otras guías de interés como el **“Mapa de ruta para los residuos de construcción y demolición en la República Dominicana”** que implementa la Asociación de Industrias de la República Dominicana (AIRD) con el apoyo del laboratorio de innovación del Banco Interamericano de Desarrollo (BID-Lab), la cual fue creada en 2020 y permite conocer el estado actual de la gestión de residuos de construcción y demoliciones en el país. Por igual, para fines de reciclaje y reutilización se pueden verificar el siguiente material: **“Diagnóstico de las Cadenas de Producción, Importación y Comercialización de Envases y Embalajes y Materiales de la Construcción para Identificar Oportunidades hacia la Economía Circular”** creado por Serviguide en conjunto con AIRD y el BID-LAB. Los puntos pertinentes de estas guías serán referidos más adelante cuando se detallen las actividades de gestión de RCD.

### **6.5.2. Gestion de residuos en el proyecto Barrio Azul**

La gestión de residuos del Proyecto Barrio Azul tiene tres etapas, la primera es durante el proceso de demolición de las viviendas existentes cuyos moradores serán reasentado en el proyecto a construir, luego durante la construcción, estos dos primeros son de responsabilidad total del Contratista, y finalmente luego de la construidos, a ser ejecutada por los moradores del reasentamiento, la gestión de residuos domiciliarios.

Para fines de especificaciones en este documento se separan en dos acápite la gestión de residuos en la demolición de edificaciones existentes y durante el proceso constructivo del proyecto, aunque para el Contratista podría verse como un proceso unificado.

En la última parte, se hará énfasis en la gestión de residuos del reasentamiento, con las especificaciones particulares de cada una de sus actividades.

Ilustración 5437. Etapas y responsables de la gestión de residuos

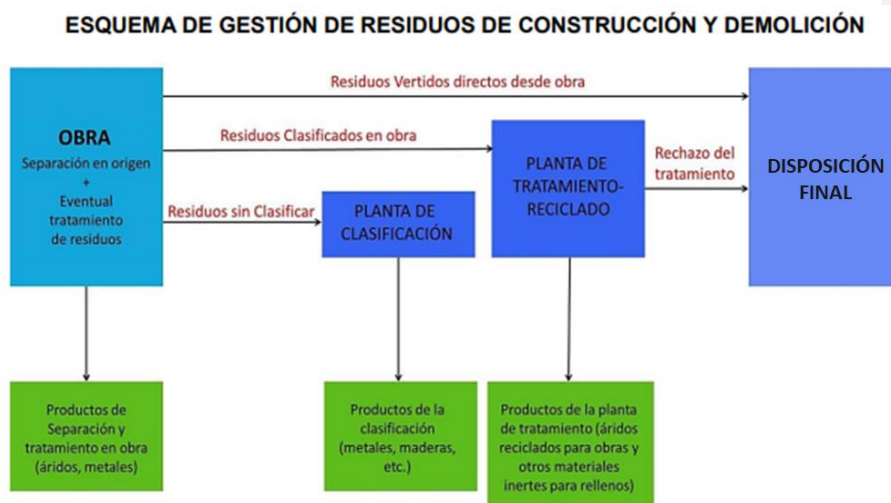
Actividades	Responsable
Gestión de residuos en las demoliciones	Contratista
Gestión de residuos durante la construcción	Contratista
Gestión de residuos en la urbanización	Contratista, Ayuntamiento, Cooperativa, trabajador social, junta de vecinos, voluntariado

Fuente: Tabla de elaboración propia

### 6.5.3. Generalidades de la gestión de residuos de la construcción y demoliciones (RCD)

A continuación, se presenta un esquema que presenta los procesos de gestión de RCD:

Ilustración 5538. Esquema de gestión de residuos en las demoliciones y construcciones



Fuente: Arias Cuevas, Manual de materiales sostenibles para la construcción de espacios públicos en Santo Domingo (febrero 2015)

Este esquema grafica que la separación en el origen dará como resultado:

- Productos para tratamiento en obra (áridos reciclados para obra y otros materiales inertes para relleno)
- Residuos para reciclaje (metales, madera),
- Residuos para disposición final (vertidos de la obra, rechazo de tratamiento)

#### Prevención de riesgos laborales en la gestión de RCD

El Contratista debe cumplir con las normativas de seguridad durante la separación de residuos en el origen, tratamiento y reciclaje de residuos. Por igual deberá cumplir con la utilización de equipos de protección individual y/o colectivo y realizar acciones de mitigación de riesgos como, por ejemplo, la reducción de las emisiones de polvo mediante el uso de medidas de control de polvo, como el riego de agua.

#### 6.5.4. Gestión de residuos en las demoliciones

##### **Listado de actividades referentes a las demoliciones y la gestión de residuos.**

El contratista deberá priorizar las siguientes actividades durante el proceso de demolición:

17. Elaborar el plan de demoliciones y bote de escombros, de acuerdo a la tipología de los edificios y a las condiciones de lugar.
18. Habilitar y obtener las aprobaciones de los sitios de botes y acopio de escombros.
19. Preparar y señalizar accesos y zona de acopio de escombros en el sitio de demoliciones.
20. Realizar las demoliciones de cada edificio usando métodos que permitan recuperar materiales para su posterior uso.
21. Realizar el carguío y transporte de materiales reciclables y de escombros a los sitios autorizados aplicando los controles correspondientes a esta actividad.
22. Realizar las excavaciones, extracciones y bote de material contaminado o inservible que sea especificado en los planos o requeridos posteriormente por el Contratante o la Supervisión.

**Análisis previo a la demolición:** El Contratista hará una tipificación de cada edificio, conforme a los materiales de que está compuestas. Se deben manejar adecuadamente los materiales resultantes de la demolición, lo que puede incluir la eliminación de materiales peligrosos y residuos biológicos tóxicos, así como y la disposición adecuada de los residuos, en los sitios de bote o acopio autorizados por las autoridades competentes.

Se deberán seguir las regulaciones ambientales que rigen la eliminación de residuos y materiales peligrosos.

**Preparación del sitio:** El Contratista preparará un plan de acceso seguro a las viviendas a demoler, habilitación de solares o sitios para maniobras intermedias, Preparación de los sitios de bote o acopio de los escombros o materiales según categoría, ya sea como reciclables, inservibles o peligrosos, que hayan sido aprobados previamente, por las autoridades competentes.

**Transporte de residuos:** los materiales resultantes de la demolición se deben transportar adecuadamente y de acuerdo con las regulaciones y permisos locales, y nacionales. Para esos fines, el plan de demolición establecerá los sitios de acopio y de bote para cada categoría de material.

**Transporte hacia disposición final:** Se transportará en camiones exclusivo, cada categoría de material, los cuales se dividirán en material reciclables, material inservible y materiales peligrosos, en cada caso, habrá un sitio de acopio o bote aprobado. No se mezclarán en un solo camión y en caso de mezcla, con material peligros, todo el material transportado entrará en esa categoría.

**Acerca de las edificaciones de Madera:** Los edificios construidos de madera u otros materiales que puedan ser desmontados o recuperados para su reciclaje, serán desmantelados cuidadosamente a fin de que los materiales puedan ser aprovechados posteriormente.

**Acerca de reutilización y reciclaje:** La reutilización o reciclaje de materiales de demolición, como el concreto y el ladrillo serán priorizadas por el Contratista.

#### 6.5.5. Gestión de residuos durante la construcción del proyecto Nuevo Barrio Azul.

A continuación, se describen brevemente los puntos más relevantes acerca de la gestión de residuos durante el proceso constructivo, expuestos igualmente, de manera parcial en otras secciones de las Especificaciones.

##### Listado de actividades referentes a la construcción y gestión de residuos.

El contratista deberá priorizar las siguientes actividades durante el proceso de construcción:

1. Elaborar el plan separación en el origen y clasificación de escombros y residuos.
2. Habilitar y obtener las aprobaciones de los sitios de botes y acopio de escombros.
3. Preparar y señalizar accesos y zona de acopio de escombros en el sitio de construcción.
4. Realizar las excavaciones, extracciones y bote de material contaminado o inservible que sea especificado en los planos o requeridos posteriormente por el Contratante o la Supervisión.
5. Realizar el carguío y transporte de material excavado, materiales reciclables y de escombros a los sitios autorizados aplicando los controles correspondientes a esta actividad.

El listado de actividades a realizar en la construcción con RCD se resumen en las siguientes tres acciones:

1. Separación en el origen
2. Valorización de RCD
3. Vertido o eliminación de RCD

##### Separación en el origen

El Contratista debe realizar una planificación con el fin de prever las instalaciones necesarias para el acopio, clasificación, tratamiento (valorización) y eliminación de los RCD, iniciando por el mapeo de generación de residuos en la obra: cantidades y composición.

Aunque la mayoría de residuos durante el proceso constructivo corresponden a material de bote, que proviene de excavaciones, también se generan residuos de otro tipo, que requieren un manejo especial. Estos residuos de manejo especial serán registrados por el tipo y cantidad generada de residuos informando su origen, destino y tratamiento previsto.

Ilustración 5639 Tabla de datos relevantes en la gestión de RCD

Tipo de residuo	Origen	Cantidad	Destino	Tratamiento
-----------------	--------	----------	---------	-------------

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a las excavaciones del terreno, los suelos de clase I-VII o tipo A1 – A3, deben ser derivadas a empresas dedicadas al cultivo agrícola, viveros, y otras instituciones que puedan utilizar, empacar o distribuir estas tierras para fines de cultivo en la industria alimentaria, pastos, plantas ornamentales, jardinería, fachadas, horticultura u otros. También deberá utilizarse ese tipo de suelo para la arborización y áreas verdes del proyecto.

### **Tratamiento**

Los residuos aprovechables se deben tratar en instalaciones destinadas a RCD (clasificación, trituración y otras manipulaciones de residuos)

El contratista debe tener conocimiento de las opciones de aceptación de residuos aprovechables en sus instalaciones y tratamiento que ofrece el sector cemento y otras industrias tales como industria de bloques, prefabricados de hormigón, fábricas de productos de enfundados (morteros, cementeros, ...) y metalurgias u otras empresas.

El contratista debe tener conocimiento de las opciones de aprovechamiento de agregados procedentes de RCD en hormigones (de todo tipo), bases y sub bases de carretera, mezclas de grava cemento, así como pavimentos reciclados.

### **Vertido o eliminación**

El contratista debe contabilizar la cantidad de residuos que será utilizado para relleno sanitario.

### **RDC aprovechables**

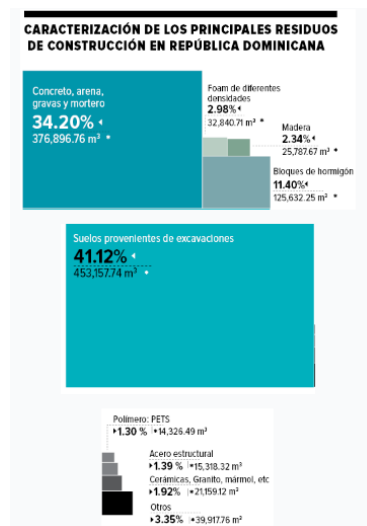
El contratista debe contabilizar los residuos aprovechables durante la construcción, tomando en cuenta las estadísticas locales y las cantidades gestionadas en proyectos de construcción similares.

Varios estudios han sido realizados de manera local y a nivel internacional acerca de los RCD, se hace mención del estudio realizado en el país por Serviguide en 2020, que mostró que se estima que se obtienen 0.18 metros cúbico de RCD por metro cuadrado de construcción.

Datos de este mismo estudio aportan que en los datos de construcción en el 2018, se construyeron 4.4 millones de metros cuadrados, originando unos 800 mil metros cúbicos de RCD, destacándose un 24.4% de concreto (cal, cemento, arena y agua); 43.1% de tierra (excavación) y un 23.3% de bloque tabique (concreto).

El siguiente gráfico proviene de la investigación sobre caracterización de residuos realizadas con fondos de AIRD y BID, donde se evidencia que los residuos más comunes son el suelo proveniente de excavaciones (41%), el concreto, arena, grava y mortero (34%) y bloques de hormigón (12%).

Ilustración 5740. Gráfico de caracterización de RCD en Rep. Dom.



Fuente: Economía circular reaprovecha los residuos de la construcción en RD, Felivia Mejía, 2021.

## Checklist de actividades sugeridas para la gestión de los residuos de la construcción

El proyecto “**Mapa de ruta para los residuos de construcción y demolición en la República Dominicana**” nos señala las actividades relevantes del proceso de gestión, que, aunque están listadas de manera resumida en los acápites anteriores, la acción de mencionarlas en las siguientes tablas permitirá al Contratista seguir esta ruta establecida con mayor cantidad de detalles y especificaciones.

Ilustración 5844. Checklist de las actividades de gestión de residuos RCD

FASE DE EJECUCIÓN OBRA	
Se trata de identificar la cantidad y tipología de residuos generados y depositados separados en la obra. Además, se pretende separar los generados en la fase de demolición del inmueble preexiste de los generados durante la fase de la construcción del nuevo inmueble, siempre que sea factible.	
CHECK	ACTIVIDADES
DEMOLICIÓN	
	1. Cantidad de residuos generados (tipo, origen) de RCD por m2 construido del inmueble a demoler
	2. Volumen de residuos generados (tipo, origen) de RCD por m2 construido del inmueble a demoler
	3. Porcentaje de residuos depositados selectivamente (separados).
	4. Coste de la gestión de los residuos generados de RCD en la fase de demolición.



	- Si es factible se desglosará en el coste de gestión del residuo en la propia obra (infraestructura de depósito y de tratamiento en el caso de realizarse algún tratamiento en obra, mano de obra y consumos necesarios) y coste de gestión por transporte y admisión en planta de tratamiento
<b>CONSTRUCCION</b>	
	1. Cantidad de residuos generados (tipo, origen) de RCD por m2 construido de la nueva edificación.
	2. Volumen de residuos generados (tipo, origen) de RCD por m2 construido de la nueva edificación.
	3. Porcentaje de residuos depositados selectivamente (separados).
	4. Coste de la gestión de los residuos generados de RCD en la fase de construcción del nuevo inmueble. Si es factible se desglosará en el coste de gestión del residuo en la propia obra (infraestructura de depósito y de tratamiento en el caso de realizarse algún tratamiento en obra, mano de obra y consumos necesarios) y coste de gestión por transporte y admisión en planta de tratamiento.
	5. Cantidad de residuos generados de otro tipo y que sean residuos de productos sometidos a la REP (Responsabilidad Extendida del Productor) como residuos de envases, residuos de lubricantes, etc. -
	6. Porcentaje que supone el coste final de gestión de los residuos sobre el coste final de la obra sin incluir el coste de la gestión de residuos.
	7. Porcentaje que supone el coste final de gestión de los residuos sobre el coste final de la obra incluyendo el coste de la gestión de residuos.
	8. Coste de la gestión en obra de residuos de productos sometidos a REP.

Administración, trazabilidad y tratamiento	
CHECK	ACTIVIDADES
	1. Los gestores que participen en esta prueba piloto deberán suministrar información sobre el destino de los residuos:  o Planta de tratamiento o Tratamiento realizado o Destino de los residuos tratados: - Reutilización - Reciclado - Valorización que no es reciclado o reutilización (rellenos, energética u otras) - Eliminación (En relleno sanitario o lugar de depósito autorizado)
<b>SEGUIMIENTO</b>	
	Porcentaje de residuos de RCD que se han preparado para su reutilización o se han enviado a reutilizar directamente.  Se desglosará en dos: - porcentajes de residuos enviados a una instalación de tratamiento para su preparación para la reutilización.

	- Porcentajes de los enviados directamente para su reutilización.
	Porcentaje de residuos de RCD que después de su tratamiento se han convertido en material para su reciclado (no incluye productos del tratamiento que se destine a rellenos)
	Porcentaje de residuos de RCD que después de su tratamiento o de forma directa se han destinado a una operación de valorización, incluyendo el relleno, pero no la valorización energética.
	Porcentajes de residuos enviados a una instalación de tratamiento para su preparación para cualquier proceso de valorización y porcentajes de los enviados directamente para valorización en rellenos.
	Porcentaje de residuos de RCD valorizados energéticamente.
	Porcentaje de los RCD que después de su tratamiento han sido enviados a relleno sanitario o lugar de eliminación autorizado.
	Porcentaje de los RCD que han sido enviados directamente desde la obra a relleno sanitario o lugar de eliminación autorizado.
	Porcentaje de los residuos sometidos a REP que se han sido enviados a una operación de clasificación y posterior embalado para su exportación o reciclado en el país.
	Porcentaje de los residuos sometidos a REP que se han sido enviados a reciclado directamente desde la obra (No a una operación de clasificación y posterior embalado para su exportación)
	Porcentaje de residuos peligrosos en el total de RCD generados.
	Porcentaje de residuos peligrosos sobre el total de residuos de productos sometidos a la REP.

Fuente: Elaboración propia

De la misma manera el proyecto “**Diagnóstico de las Cadenas de Producción, Importación y Comercialización de Envases y Embalajes y Materiales de la Construcción para Identificar Oportunidades hacia la Economía Circular**” provee un Checklist exhaustivo de las operaciones involucradas en la gestión de RDC, desde su separación en el origen, hasta el transporte, tratamiento y disposición final.

#### 6.5.6. Gestión de residuos en el reasentamiento del proyecto barrio azul

##### Plan de Gestión de Residuos

El contratista debe crear un plan de gestión de residuos que contemple la disposición final de residuos en el hogar y en las áreas comunes, el reciclaje y educación ambiental de la comunidad.

Cronograma de entregables de gestión de residuos en el reasentamiento

Ilustración 5942. Cronograma de entregables de gestión de residuos en el reasentamiento

Actividades	Entregables
Elaborar el <i>documento de plan de gestión de residuos</i>	A los 90 días de firmado el contrato.
Iniciar el <i>plan piloto de clasificación de residuos</i>	Durante los 2 meses siguientes a la entrega del plan de gestión de residuos.
Entrega de la <i>evaluación de la gestión de residuos</i>	Finalizado los dos meses del plan piloto.
Gestión de <i>cooperativa y acciones de seguimiento</i>	Al mes después de ubicado los moradores en el reasentamiento.
Entrega de <i>informe final de fortalezas, debilidades y acciones de mejora</i>	A los 6 meses de iniciada la gestión de la cooperativa y acciones de seguimiento.

Fuente: Elaboración propia

### Documento Plan de Gestión de Residuos Barrio Azul (PGRBA)

La gestión de residuos en el residencial consistirá en seguir el plan elaborado de gestión de residuos para los moradores, el cual debe contener:

- Mapa de señalización de ruta de disposición de residuos y distribución de contenedores en áreas comunes ubicados en el Residencial Barrio Azul
- Instrucciones para clasificación de residuos en el hogar
- Instrucciones para clasificación de residuos en áreas comunes
- Contacto con empresas e instituciones locales que trabajan reciclando los residuos
- Creación de la cooperativa ambiental
- Calendario de charlas y capacitaciones periódicas acerca de gestión de residuos.
- Estrategias de seguimiento y evaluación de la gestión de residuos en el residencial
- Directrices para el fortalecimiento de la cooperativa y cambios periódicos.

Este contenido no es restrictivo, el Contratista puede agregar cualquier acápite que considere necesario y pueda esclarecer la gestión de los residuos por los habitantes.

Ver más adelante Contenido del PGRBA

### Plan Piloto

El contratista deberá establecer estas medidas desde que inicie la construcción en una fase que se denominará Plan Piloto, y luego que los moradores estén reasentados deberá proveer el seguimiento de estas acciones durante seis (6) meses.

El contratista iniciará el Plan Piloto con las siguientes acciones:

- Dotar de contenedores
- Colocar letreros e instrucciones en el residencial
- Crear una unidad de reciclaje en las áreas comunes
- Iniciar las charlas ambientales y las instrucciones para la clasificación de residuos
- Iniciar las actividades de la cooperativa

### Evaluación de la gestión de residuos

El Contratista creará formularios de evaluación para conocer el estado de la gestión de los residuos. Aplicará cuestionarios para indagar sobre el nivel de conocimiento acerca de correcta clasificación, si se está llevando a cabo la clasificación en los hogares, si la forma de hacerlo es cómoda, cuestionará sobre las acciones de la cooperativa (charlas, seguimiento) y de los voluntarios, y apreciación de la gestión de residuos en general.

#### 6.5.7. Gestión de la Cooperativa ambiental y acciones de seguimiento

Las cooperativas recicladoras son asociaciones de vecinos, voluntarios o personas comprometidos con el medio ambiente que se encargan de clasificar los residuos reciclables después de la disposición inicial domiciliaria. Además, las cooperativas recicladoras amplifican su labor proveyendo educación ambiental permanente a la comunidad.

El contratista luego de iniciar el Plan Piloto, identificará los moradores del reasentamiento que participaran en la Cooperativa y llevarán a cabo el programa de seguimiento.

*Ver más adelante: Cooperativa y acciones de seguimiento*

#### Informe final de fortalezas, debilidades y acciones de mejora

El contratista deberá entregar un informe final donde presentará las fortalezas, debilidades y mejoras en la gestión de residuos en todos sus aspectos desde la disposición inicial en los hogares, la clasificación, recolección, almacenamiento y las acciones de la Cooperativa.

#### 6.5.8. Contenido de los manuales

Según lo expuesto anteriormente, el Contratista elaborará un manual que contendrá los siguientes acápite:

- Instrucciones para la clasificación de residuos
- Instrucciones para clasificación de residuos en el hogar
- Instrucciones para clasificación de residuos en áreas comunes
- Mapa de señalización de ruta de disposición de residuos y distribución de contenedores en áreas comunes ubicados en el Residencial Barrio Azul
- Contacto con Ayuntamiento, empresas e instituciones locales que trabajan reciclando los residuos
- Creación de la cooperativa ambiental
- Directrices para el fortalecimiento de la cooperativa y cambios periódicos
- Calendario de charlas y capacitaciones periódicas acerca de gestión de residuos.
- Estrategias de seguimiento y evaluación de la gestión de residuos en el residencial

#### 6.5.9. Instrucciones generales para la clasificación de residuos

Los siguientes son los tipos de residuos que comúnmente se pueden encontrar en el residencial, sin ser esta lista exhaustiva:

- Alimentos
- Papel
- Cartón
- Plásticos
- Textiles
- Desperdicios del jardín
- Madera
- Vidrio
- Metales
- Cenizas
- Desperdicios sanitarios
- Desperdicios especiales (ej.: artículos voluminosos, electrónicos de consumo, baterías, aceite, neumáticos), artículos de uso doméstico

En un estudio realizado en la ciudad de San Francisco (Amaro, Muñoz, Sánchez, Ureña, 2019), se obtuvieron los siguientes datos.

Composición de los residuos. La tabla y los gráficos siguientes muestran los datos obtenidos durante el proceso de pesado de los residuos en cada vivienda, así como la composición o caracterización para el total de la muestra representativa que fue objeto de esta investigación.

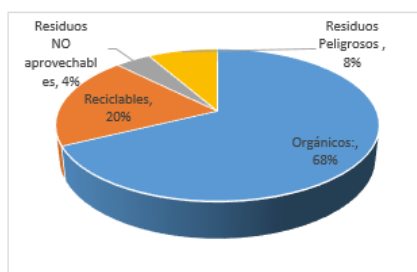
MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

TIPOS DE RESIDUOS	%
A. Residuos Aprovechables	87%
A.1 Orgánicos:	68%
Residuos de Alimentos	59%
Residuos de Jardín	9%

TIPOS DE RESIDUOS	%
A.2 Reciclables	20%
Papel	0.5%
Papel Blanco	0.4%
Papel Periódico	0.1%
Cartón	1.6%
Vidrio	3.5%
Vidrio Blanco	1.3%
Vidrio Marrón	0.5%
Vidrio Verde	1.6%
Plástico	6.7%
Tetra pack	0.3%
Metales	1.6%
Aluminio	0.3%
Hierro (Hierro, Cobre, Etc.)	1.3%
Otros Metales	0.0%

TIPOS DE RESIDUOS	%
B. Residuos NO aprovechables	4%
Envoltura de Golosinas	1%
Foam (EPS)	1%
Textiles	2%
Otros	0%
Material Inerte (tierra, piedras)	0%
C. Residuos Peligrosos (Pilas, Baterías, envases con aceite, bombillos, pintura, papel higiénico, toallas sanitarias y pañales)	8%
Total (A+B+C)	100%

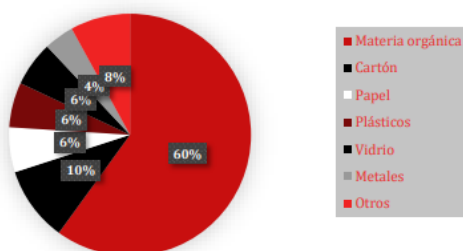
Composición de residuos por tipo de aprovechamientos			
1	A	Residuos Aprovechables	87%
2	A.1	Orgánicos:	68%
3	A.2	Reciclables	20%
4	B	Residuos NO aprovechables	4%
	C	Residuos Peligrosos	8%



Se evidencia que el 87% de los residuos pueden ser aprovechables, siendo el renglón de residuos orgánicos el de mayor generación con una 68% del porcentaje total. Cabe observar que un 8% son residuos peligrosos.

En el siguiente grafico podemos ver un estimado de la composición los residuos sólidos y los residuos post consumo a nivel nacional:

Ilustración 6043. Gráfico de estimación de la composición de residuos sólidos municipales



Fuente: GIZ, MIMARENA, 2015

Para los fines de clasificación se organizarán para su disposición inicial, siguiendo el orden de la siguiente tabla:

Ilustración 6144. Tabla de clasificación de residuos en contenedores domiciliarios y comunes

	<b>RECICLABLES</b> Se dispondrá en contenedores o fundas azules los residuos reciclables como: papel y cartón seco, plásticos, tetra packs, vidrios y metales.
	<b>ORGANICOS</b> Se dispondrá en contenedores o fundas marrones los residuos orgánicos como: residuos de alimentos, cáscaras, ramas, vegetación, madera.
	<b>OTROS</b> Se dispondrá en contenedores o fundas negras los residuos clasificados como otros entre los cuales están: papel y/o cartón mojado, desperdicios especiales (ej.: artículos voluminosos, electrónicos de consumo, baterías, aceite, neumáticos), artículos de uso doméstico, textiles, madera, Los envases con aceite, bombillas, ramas y vegetación voluminosa, pinturas o envases con pintura, otros artículos electrónicos, voluminosos y diversos.
	<b>MATERIALES CONTAMINADOS</b> Se dispondrá en contenedores o fundas rojas los residuos clasificados como contaminados, los cuales serán en su mayoría: desperdicios sanitarios, pañales, toallas de higiene femenina, vendajes, u otros artículos relacionados.

Fuente: Elaboración propia

#### 6.5.10. Instrucciones para la clasificación de los residuos en el hogar

El contratista debe crear un manual de disposición de los residuos en el hogar, con gráficas y directrices claras acerca del uso de los contenedores del hogar y la clasificación de los residuos en los mismos.

Se creará una distribución domiciliaria de tres (3) contenedores de tamaño pequeño o mediano y se clasificará por colores. El contenedor de reciclables será de color azul, el contenedor de residuos orgánicos será de color marrón, el contenedor negro será utilizados para residuos clasificados como otros, y el contenedor rojo para residuos peligrosos o contaminados. Los contenedores del hogar serán suplidos por el Contratista, juntos con los gabinetes de cocina, como parte del costo de construcción.

Ilustración 6245. Fotografías de contenedores domésticos verticales y horizontales



Fuente: Creatividad Positiva, Leroy Merlín, El español, AQ Acentor

#### 6.5.11. Instrucciones para la clasificación de los residuos en áreas comunes

Los contenedores en áreas comunes serán utilizados para almacenar los residuos hasta su disposición final. Se colocará contenedores de mayor tamaño en las áreas comunes con el mismo código de colores. Los mismos serán suplidos por el Contratista como parte de los costos del proyecto.

Los residuos voluminosos deberán ser depositados directamente en los contenedores ubicados en las áreas comunes, áreas verdes y ciclovías.



Ilustración 6346. Fotografía de contenedores de áreas comunes



Fuente: Google Images

### Mapa de señalización de ruta de disposición de residuos y distribución de contenedores en áreas comunes ubicados en el Residencial Barrio Azul

Se creará una ruta señalizada que permitirá a los habitantes del residencial dirigirse a las zonas destinadas al almacenamiento común de residuos hasta la disposición final.

Las señalizaciones también tendrán un componente educativo, permitiendo que los moradores puedan conocer y recordar los pasos de la gestión de residuos, y se sientan con el deber de participar en un ciclo del que tienen todo el conocimiento posible.

Ilustración 6447. Ciclo de generación, separación, transporte y disposición final de residuos



Fuente: Plan Dominicana Limpia

El contratista debe instalar letreros y señalizaciones que orienten a los reasentados acerca disposición de los residuos en las áreas comunes, ciclovía, y áreas verdes. Por igual estas señalizaciones deben incluir el calendario de recolección.

Ilustración 6548. Calendario de recolección diferenciada



Fuente: Municipalidad Las Varillas

#### Guía de empresas, instituciones, o asociaciones expertas en reciclaje

El Contratista debe proveer el contacto con las instituciones o personal encargadas del proceso final de recolección y reciclaje. Estos contactos deben ser lo más cercanos a la zona del residencial.

#### 6.5.12. Creación de la Cooperativa Ambiental Barrio Azul

Como fue mencionado anteriormente, las cooperativas recicladoras son asociaciones de vecinos, voluntarios o personas comprometidos con el medio ambiente que se encargan principalmente de la higiene, limpieza y gestión de los residuos reciclables después de la disposición inicial domiciliaria.

Pero además de esta función primordial, la Cooperativa Ambiental debe regirse por cuatro ejes fundamentales:

- Proveer educación ambiental permanente.
  - Colocarse como medio de difusión de instructivos, manuales y procedimientos de clasificación de residuos a través de charlas y eventos periódicos.
- Proveer seguimiento a los reasentados en las labores diarias de gestión de residuos.
  - Refuerza los conocimientos de clasificación de residuos, reciclaje y disposición de residuos.
- Permite la cohesión social medioambiental

- Unifica a las entidades competentes, junta de vecinos, empresas, sector privado, entidades comunitarias y voluntarios en las actividades de educación ambiental continua.
- Fomentar acciones amigables con el medio ambiente
  - La cooperativa puede servir como centro de emprendimiento eco ambiental, apoyar micro empresas para la recogida y transformación de los residuos en los sitios de captura o acopios, instalar puntos verdes comunitarios y centros de reciclaje en la comunidad, educar acerca de la instalación de dispositivos que hacen que las actividades cotidianas sean más amigables con el medio ambiente como biodigestores para la biomasa de la vegetación, huertos locales, uso de la bicicleta como medio de transporte, uso de energía fotovoltaica, entre otros.

Ilustración 6649. Ejes de acción de la Cooperativa



Fuente: Elaboración propia

### 6.5.13. Directrices para el funcionamiento e institucionalidad de la cooperativa

El Contratista debe instituir la Cooperativa, crear los instructivos, manuales y procedimientos para que, junto a las instituciones competentes, junta de vecinos, asociaciones comunitarias, empresas, trabajadores sociales y/o voluntarios de instituciones de protección al medio ambiente pueda velar por el cumplimiento de las acciones medioambientales.

La cooperativa se conformará como una organización comunitaria funcional, según es descrita en la Ley 122-05 acerca de la Regulación y Fomento de las Asociaciones sin Fines de Lucro en la República Dominicana.

El contratista debe proveer a los reasentados de documentación pertinente para la organización de actividades periódicas que incentiven la correcta disposición de residuos y la creación unidades de capacitación ambiental, vigilancia y de cuidado de la vegetación entre los habitantes del reasentamiento.

#### 6.5.14. Calendario de capacitaciones y charlas periódicas acerca de gestión de residuos.

Según lo estipulado anteriormente en la sección Creación de la Cooperativa Ambiental Barrio Azul, las principales funciones de la Cooperativa son las siguientes (sin que el listado sea limitante para la realización de otras actividades), acerca de las cuales se deberá dar las capacitaciones correspondientes:

- Proveer educación ambiental permanente.
- Proveer seguimiento a los reasentados en las labores diarias de gestión de residuos.
- Permite la cohesión social medioambiental
- Fomenta acciones amigables con el medio ambiente

El contratista debe estipular en los lineamientos de la Cooperativa para la realización de las actividades más relevantes durante el año, según los ejes de acción de la cooperativa:

- **Proveer educación ambiental permanente.**
  - Reuniones anuales de planificación
  - Charlas y eventos de difusión de temas medioambientales, en especial de gestión de residuos.
  - Actividades relacionadas con el Calendario Ambiental (ej.: 26 de enero Día de la Educación Ambiental)
- **Proveer seguimiento a los reasentados en las labores diarias de gestión de residuos.**
  - Convocatorias para revisar con los reasentados la aplicación de los conocimientos referentes a la clasificación de residuos, reciclaje y disposición de residuos.
  - Actividades de evaluación y seguimiento.

Otras actividades que pueden ser incluidas en el calendario anual son aquellas que permitan la cohesión social y practicas amigables como las siguientes:

- **Permitir la cohesión social medioambiental**
  - Actividades patrocinadas por entidades gubernamentales, educativas, empresas, sector privado.
  - Actividades que cuenten con la participación de entidades comunitarias y voluntarios.
- **Fomentar acciones amigables con el medio ambiente**
  - Jornadas de recogida de residuos en la comunidad
  - Visitas a emprendedores ambientales o micro empresas.
  - Talleres de emprendimiento a través de la transformación de residuos
  - Difusión de buenas practicas

- Uso de biodigestores para la biomasa de la vegetación
- Creación de huertos locales
- Incentivo al uso de la bicicleta como medio de transporte
- Uso de energía renovables.

#### 6.5.15. Capacitación y oportunidades de valorización de residuos aprovechables

Las capacitaciones se deben diseñar de manera que el habitante del residencial se involucre, motive y desee formar parte activa en la gestión de residuos. Por ellos, se debe crear el calendario priorizando jornadas de valorización de residuos y acciones de emprendimiento.

Los datos nacionales indican que los gestores y recicladores están haciendo su función, y que los recursos aprovechables abundan. Según Forbes Centroamérica los gestores y recicladores de RCD se encuentran operando apenas a un 8% de su capacidad de instalación.

El Contratista debe impulsar a los habitantes a formar parte del mercado de residuos reciclables, el cual cuenta con una generación de 2,199.84 m<sup>3</sup> por día, lo que equivale a 802,941.60 m<sup>3</sup> al año, de los que actualmente sólo se aprovechan aproximadamente 127,750 m<sup>3</sup> cada año, de acuerdo con la AIRD.

En otra investigación llevada a cabo por la AIRD, se estima que existen a nivel nacional 700 mil toneladas que no son gestionadas, que pueden ser una oportunidad de emprendimiento para esta comunidad de Barrio Azul.

Por igual, en las charlas donde se fomente el tercer eje de la Cooperativa, la cohesión social, se debe hacer énfasis en la comunicación con las empresas dedicadas a la valoración de residuos. Según los datos proporcionados por Serviguide, la capacidad instalada de procesamiento de residuos por las empresas gestoras o recicladores es de 263 mil toneladas (no están trabajando a plena capacidad) lo que indica que el margen de oportunidad para gestores adicionales supera el 70%. Menciona además que en el caso particular del plástico PET, las oportunidades de gestionar y reciclar superan el 90%.

El diseño educativo de las capacitaciones debe colocar al reasentado en una posición de servicio a la comunidad, de contribuir al país, y de ser parte de los dos grupos principales de la gestión de residuos a nivel comunitario: el ciudadano que separa los residuos o el que valoriza los mismo, permitiendo su reutilización.

#### Estrategias de seguimiento y evaluación de la gestión de residuos en el residencial

El Contratista creará tres unidades de gestión de residuos dentro de la Cooperativa, que serán las siguientes:

- Unidad de planificación
- Unidades de capacitación ambiental y de cuidado de la vegetación
- Unidad de seguimiento y atención a la gestión de residuos.

Estas unidades tendrán actividades asignadas dentro de los cuatro ejes primordiales de acción de la Cooperativa.

Ilustración 6750. Unidades de la Cooperativa

<b>Unidad de planificación:</b> Se encargará de planificar las actividades anuales y revisar los avances de las otras dos unidades.
<b>Unidad de Capacitación Ambiental:</b> Llevará a cabo las actividades de educación ambiental, fomento de la cohesión social y de las acciones amigables con el medio ambiente.
<b>Unidad de Seguimiento a la Gestión de residuos:</b> Dentro de sus responsabilidades estará proveer seguimiento a los reasentados en la labor de clasificación, y disposición de residuos. Por igual, evaluará la asimilación de conocimientos por parte de la población en cuanto a la gestión de residuos, responderá a dudas y preguntas frecuentes, y supervisará la aplicación de los lineamientos de gestión de residuos en el residencial.

Fuente: Elaboración propia

## 6.6. SECCIÓN XXI: ESPECIFICACIONES PARA LA GESTION DE CONTROL DE CALIDAD POR EL CONTRATISTA

### 6.6.1. Alcance de la gestión de control de calidad por el Contratista

El Contratista es el único responsable del control de calidad del proceso constructivo y de los materiales empleados en la ejecución de los trabajos contratados. La Supervisión hace una labor de aseguramiento de la calidad que no exonera de la responsabilidad total que tiene el Contratista, de que los trabajos ejecutados cumplan con todas las normas y especificaciones aplicables.

Si un trabajo resulta defectuoso, el Contratista deberá realizar las reparaciones o sustituciones correspondientes, independientemente de en qué momento del proceso constructivo fue detectado el fallo o vicio de construcción, el cual será corregido por el Contratista, aun cuando la Supervisión hubiera aprobado previamente su calidad.

#### Objetivo general

Las labores de control de calidad (CC), tienen por objetivo general la ejecución del proyecto con la mejor calidad, conforme a lo establecido en los documentos del contrato, planos y especificaciones, garantizando la aplicación de las normas nacionales e internacionales aplicable a cada tipo de trabajo.

#### Alcance específico:

El Contratista realizará las labores de control de calidad del proyecto en todas sus etapas y para cada uno de los trabajos.

### 6.6.2. Normas:

Los trabajos relacionados con las partidas están reglamentados por las normas nacionales e internacionales señaladas en el capítulo IV de este documento.

Entre los Reglamentos del MOPC más generales que aplican, están los siguientes:

R-009: Especificaciones generales para la construcción

R-003: Reglamento para la supervisión e inspección general de obras

El CC será realizado teniendo en cuenta que los resultados serán interpretados por la Supervisión, conforme a la siguiente prevalencia de documentos contractuales:

- La Propuestas y los Términos de Referencia
- Las modificaciones que sobre el Diseño y Presupuesto Final se hubieran aprobado.
- Los planos de Diseño Final de la obra
- Las especificaciones técnicas
- Las Especificaciones Generales

y demás normas y reglamentos del MOPC vinculantes.

### 6.6.3. Procedimientos

La UCC ejecutará las tareas de CC durante las diferentes etapas del proyecto, entre ellas:

#### **Etapas Pre-construcción**

- Verificación de documentos de contrato
- Revisión especificaciones técnicas
- Evaluación de proceso constructivo
- Elaboración de sistema de formularios de CC y ensayos de materiales
- Preparación de sistema de control de documentos para las labores de CC
- Elaboración de plan de ensayos de CC a ser presentado a la Supervisión
- Reuniones de pre-construcción

#### **Etapas Construcción**

- Identificación de los Puntos de control topográfico
- Replanteo de cada obra: **Replanteo de Detalle de Las Obras:** El Ingeniero Supervisor de campo aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras, y validará que el contratista cuente con toda la información de que disponga para que aquellos puedan ser realizados
- Verificación de niveles y mediciones

- Verificación de disponibilidad en obra de materiales que cumplen con la calidad requerida
- Verificación de disponibilidad en obra de mano de obra calificada y con experiencia en las diferentes tareas del proceso constructivo
- Verificación de disponibilidad en obra de las herramientas y equipos requeridos para la ejecución con la calidad especificada de cada tarea
- El Ingeniero de CC de campo y demás personal de frente validará que disponga, movilice o adquiera, oportunamente y en cantidades suficientes, equipos, maquinaria y otros insumos necesarios para la ejecución de las obras, en concordancia con el programa de trabajo aprobado.
- Reuniones periódicas de CC

### **Ejecución de Ensayos de control de calidad de materiales, conforme al plan de ensayos**

La UCC verificará la calidad y disponibilidad oportuna de todos los materiales que serán incorporados en las obras, así como de otros suministros.

El Contratista mantendrá acopios suficientes de los materiales e insumos necesarios para cumplir con la ejecución de todas sus actividades, de acuerdo con su Plan de Trabajo así como si estos se encuentran almacenados y protegidos convenientemente.

Durante el desarrollo de las obras el Contratista llevará a cabo un exhaustivo y continuo control de los procedimientos constructivos para cada una de las etapas en que se haya dividido el trabajo validando las mismas se están ejecutando de acuerdo a los procedimientos y requerimientos establecidos en las Especificaciones Particulares del Proyecto y demás normas y procesos aceptados por el contratante.

Estos ensayos serán documentados adecuadamente y compartido con la Supervisión, quien paralelamente realizara ensayos de verificación y aseguramiento de la calidad.

### **Cumplimiento de las Especificaciones:**

Este requerimiento será cumplido por el Contratista en su programa de construcción y será supervisado por el Ingeniero Supervisor de campo para su fiel cumplimiento, las características que deberá cumplir (pero no estará limitada a) en lo concerniente al Control de Movimiento de Tierras, control de compactación rellenos, control de calidad de los componentes hormigón hidráulico (agregados, cemento, agua, aditivos), muestreos y evaluación al hormigón empleado en obra, control de calidad del acero de refuerzo, bloques de hormigón, encofrados, pisos, pinturas, ventanas, puertas y herrería.

### **El plan de Control de Calidad**

Definirá todos los aspectos que se deberán para el adecuado seguimiento del Control de Calidad de las obras a supervisar.

Este plan constará de las siguientes vertientes de cumplimiento:



A grandes rasgos el control de calidad de las obras a Supervisar se enfocará (sin limitarse a) en:

- Control de Recepción de Materiales
- Control de Ejecución Procesos Constructivos
- Control de Compactación de Rellenos
- Control de materiales para el movimiento de tierra
- Control de Calidad de Componentes Mezcla de Hormigón Hidráulico (Agregados, Cemento, Agua, Aditivos)
- Validación dosificación de Mezclas de Hormigón propuestas
- Control de Calidad del Hormigón Colocado (Se evaluarán probetas a 7, 14 y 28 días ensayando un mínimo de 2 probetas por cada edad evaluada)
- Control de Calidad del Acero de Refuerzo incluyendo detalles de colocación acero estructural de acuerdo ACI-318-14
- Control de Calidad Bloques de Hormigón
- Control de Calidad Encofrados
- Control de Calidad de Pisos
- Control de calidad de Espesores y calibres de ventanas, puertas y herrería
- Control de calidad de pinturas.
- Control calidad pavimentos

Los ensayos de laboratorio se realizarán empleando procedimientos estandarizados, incluyendo, con carácter enunciativo pero no limitativo los siguientes ensayos y normas:

- ASTM D2487 - Clasificación de Suelos
- ASTM D1556 ó D2167 Densidad y Humedad In-Situ
- ASTM D6938 Densidad y Humedad In-Situ por medio de métodos nucleares calibrados in-situ
- ASTM D1883 - CBR en Laboratorio
- ASTM D1195 -Placa de Carga In-situ
- UNE 103807-1 - Ensayo de carga vertical de suelos mediante placa dinámica
- ASTM C 39 - ASTM C 39 - Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto
- ASTM C 70 - Humedad Superficial en Agregado Fino
- ASTM C 88 - Ensayo de Sanidad de los Agregados Mediante Uso Sulfato de Sodio o Sulfato de Magnesio
- ASTM C 136 - Análisis de Agregados Finos y Gruesos Mediante Tamices
- ASTM C 143 - Ensayo de Revenimiento del Concreto de Cemento Hidráulico
- ASTM C 172 - Muestreo de Concreto Recién Mezclado
- ASTM C 173 - Ensayo del Contenido de Aire del Concreto Recién Mezclado mediante el Método Volumétrico
- ASTM C 174 - Medición del Espesor Elementos de Concreto Testigos de Concreto Perforados

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

- ASTM C 227 - Reactividad Potencial a los Álcalis de las Combinaciones Cemento-Agregados (Método de la Barra de Mortero)
- ASTM C 289 - Reactividad Potencial Alkali-Sílice de los Agregados (Método Químico)
- ASTM C 535 - Ensayo de la Resistencia a la Degradación del Agregado Grueso de Gran Tamaño Mediante Abrasión e Impacto en la Máquina de Los Ángeles
- ASTM C 642 - Ensayo de la Densidad, Absorción y Vacíos en el Concreto Endurecido
- AASHTO T 26 - Calidad del Agua que se Utilizará en el Concreto
- ASTM D3381 Especificación para clasificación por grado de viscosidad de asfalto para la construcción de pavimentos
- ASTM D2171 Viscosidad de asfaltos por viscosímetro capilar de vacío
- ASTM D92 Punto de inflamación en copa abierta de Cleveland
- ASTM D5 Penetración de materiales bituminosos
- ASTM D2170 Viscosidad cinemática de asfaltos
- ASTM D2402 Solubilidad en tricloroetileno
- ASTM D1754 Cambio de masa en horno de película
- ASTM D113 Ductilidad de asfaltos a 25°C
- AASHTO M 320, AASHTO M 332 Especificación para clasificación por grado de desempeño de asfalto para la construcción de pavimentos
- ASTM D7175 Determinación de propiedades reológicas de materiales bituminosos
- ASTM D4402 Viscosidad dinámica de asfalto a 135 °C
- AASHTO T 240 Efecto del calor y el aire en una película delgada de asfalto en movimiento mediante el horno de película delgada rotacional
- ASTM D7405 Recuperación elástica a diferentes esfuerzos
- ASTM D6521 Envejecimiento de ligantes asfálticos utilizando el recipiente de envejecimiento presurizado
- ASTM D6648 Determinación de rigidez a la flexión del asfalto mediante el reómetro de viga
- ASTM D92 Punto de inflamación en copa abierta de Cleveland
- ASTM D2397 Especificación para emulsiones asfálticas catiónicas
- ASTM D6997 Destilación y aceite destilado
- ASTM D7496, ASTM D244 Viscosidad Saybolt Furol
- ASTM D6930 Prueba de estabilidad
- ASTM D6936 Demulsibilidad
- ASTM D7402, ASTM D244 Prueba de carga eléctrica de partículas
- ASTM D6933 Tamaño de partícula

#### **Etapas Post-construcción**

- Verificar la documentación de cierre del contrato
- Confirmar la ejecución de las tareas de correcciones finales
- Gestionar la entrega con calidad de los planos Asbuilt
- Notificar el cierre del proceso de CC por conclusión de la obra.

#### 6.6.4. Organización de la UCC

El Contratista tendrá dentro de su estructura operativa una unidad de control de calidad (UCC), responsable de planificar, coordinar, ejecutar y documentar la calidad de los procesos y materiales utilizados durante la construcción del proyecto.

A UCC dispondrá del siguiente personal mínimo, espacio y equipamiento

- Encargado de CC. Un ingeniero civil o geotécnico con experiencia en las labores de control de calidad.
- Técnicos. Personal técnico de laboratorio y campo con experiencia en las tareas relativa a las labores de control de calidad
- Espacio físico para Laboratorio de obra. Dispondrá de un espacio físico en obra para la custodia de probeta, para el personal y equipamiento de CC
- Laboratorio homologado por el MOPC. El Contratista contara con los servicios de un laboratorio de suelo y materiales aprobado por el MOPC, el cual realizará los ensayos el informe que no son ejecutados por el laboratorio en obra del Contratista

#### 6.6.5. Elaboración de informes

El Contratista elaborará informes técnicos de todos las labores de CC , los cuales formarán parte del archivo del proyecto y podrán ser requerido en cualquier momento por la supervisión.

#### Base para el pago

Las labores de CC forman parte integral del proceso constructivo, en consecuencia, no son sujetas de pago separado, salvo que así esté estipulado en el presupuesto o que durante la ejecución de los trabajos, surja la necesidad de realizar ensayos no previsto dentro del proceso constructivo, que sean autorizado o requeridos por la Supervisión, los cuales se pagarán conforme al precio aprobado.

## 7. PARTE VII: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EQUIPOS DE LA PTAR

### 7.1. Prescripciones generales

#### 7.1.1. Calderería en bombeos

Para la calderería en las impulsiones el estándar mínimo de la misma será acero inoxidable AISI-304 con el espesor necesario en función de las presiones a soportar, establecidas en los diferentes cálculos.

#### 7.1.2. Elementos y piezas metálicas

Se consideran en este apartado los acabados a adoptar como sistemas de protección de superficies metálicas (distinguiéndose entre pinturas o galvanizado).

### 7.1.3. Sistemas de pintado

Según la zona de aplicación se considerarán las siguientes alternativas:

- Zona sumergida
- Preparación de superficies: chorreado abrasivo grado Sa 2½ según norma sueca SIS 055900.
- Una capa de imprimación epoxi curada con poliamida, con un espesor de película seca de 50 micras.
- Dos capas de brea-epoxi curada con poliamida, con un espesor de película seca de 150 micras cada una.

Zona no sumergida

- Preparación de superficies: chorreado abrasivo grado Sa 2 ½ según norma sueca SIS 055900.
- Una capa de imprimación epoxi curada con poliamida, con un espesor de película seca de 75 micras.
- Una capa de epoxi repintable, con un espesor de película seca de 100 micras.
- Una capa de poliuretano alifático, con un espesor de película seca de 40 micras (esta última capa será de aplicación únicamente cuando la superficie a proteger se encuentre a la intemperie).

#### Galvanizado

Se realizará siempre en baño de zinc caliente de forma que se obtenga un espesor medio de capa de 85 micras con un peso superficial de 650 gr/m<sup>2</sup>. En cualquier caso, se seguirá la norma UNE-EN ISO 1461. Siempre que sea posible se realizarán las soldaduras antes del galvanizado, en el caso de que esto no sea posible se seguirán las recomendaciones que al efecto tiene la Asociación Técnica Española de Galvanización (ATEG). El recubrimiento en este último caso se restaurará mediante la aplicación de pinturas ricas en zinc (UNE-EN ISO 1461) o bien mediante metalización por zinc (UNE-EN ISO 2063), en todo caso el recubrimiento de estas zonas será 30 µm más grueso que el circundante.

En el caso de que se quiera pintar posteriormente las estructuras galvanizadas se seguirán las recomendaciones que al efecto tiene la Asociación Técnica Española de Galvanización (ATEG).

### 7.1.4. Motores eléctricos

Deberán cumplir, con carácter general, los siguientes requisitos:

- Rotor: En jaula de ardilla.
- Protección:

- IP-55 (motor al aire).
- IP-68 (motor sumergido o ambiente muy húmedo)
- Forma constructiva: según norma.
- Tensión: 380/220 V, trifásica.
- Frecuencia: 50 Hz.
- Aislamiento:
- Clase B (motor al aire)
- Clase F (motor sumergido, ambiente muy húmedo).
- Arranque:
- Directo (hasta 7,5 kW inclusive)
- Electrónico digital o suave (si  $P > 7,5$  kw).
- Variador de Frecuencia en cualquier potencia según indicaciones de este Pliego.
- Engrase de cojinetes: Grasa K3K, a base de aceite mineral saponificado con litio.
- Pruebas y ensayos:
- Ensayos de vacío, cortocircuito y calentamiento.
- Comprobación del rendimiento y del factor de potencia para 2/4, 3/4 y 4/4 de la plena carga.
- Par máximo y par inicial.
- Pérdidas globales.
- Acabados: Según estándar del fabricante.

Todas las pruebas y ensayos se reflejarán en los correspondientes certificados acreditativos.

Los valores concretos de potencia nominal en el eje, velocidad de giro, rendimiento en el punto de trabajo y factor de potencia, vendrán incluidas en cada caso dentro de la correspondiente especificación técnica.

## 7.2. Prescripciones particulares de los equipos electromecánicos

Cada equipo proyectado, ofertado o instalado, deberá cumplir las calidades mínimas indicadas en las fichas expuestas en el presente Pliego. Además, para cada equipo mecánico deberán de indicarse, como mínimo, las características que se relacionan.

Las marcas que se citan son meramente orientativas, pudiendo el contratista ofertar otras de similares características en calidad, prestaciones y precio.

### 7.2.1. Bombas

#### Bomba 2 m³/h

- Tipo: centrífuga sumergible para aguas sucias.
  - Caudal en el punto de trabajo (m³/h): 2 m³/h
  - Altura en el punto de trabajo (mca): 3
  - Diámetro impulsión (mm): 80
  - Tipo rodete: Impulsor vortex
  - Paso de sólidos: 50 mm
  - Acoplamiento automático mediante tubos guía en AISI 316, incluyendo acoplamiento de bomba a tubería
  - Tipo de rodamientos:
  - Rendimiento hidráulico en el punto de trabajo (%): 23
  - Potencia en el eje en el punto de trabajo (kW): 0.15
- Accionamiento eléctrico
- Potencia nominal en el eje del motor (kW): 0.15
  - Rendimiento del motor en el punto de trabajo (%): 40
  - Velocidad (r.p.m.): menor que 2560
  - Cos Ø: 0.2

Arrancador de la unidad del motor:

El control del pozo de bombeo se realizará mediante un sensor de nivel (para mantener un nivel constante en el pozo) y un variador de frecuencia. El variador controlará de forma automática el nivel constante marcado, regulando las r.p.m. de uno de los motores de las bombas sumergidas del pozo y además tendrá la posibilidad de controlar el resto de las bombas auxiliares dependiendo del nivel de entrada a la planta. El sistema de arranque de las bombas auxiliares se hará mediante arrancadores electrónicos digitales o directo, según potencias, para evitar alteraciones bruscas en la red.

Materiales:

- Cuerpo: Fundición gris GG25
- Impulsor: Fundición gris GG25
- Eje: Acero inoxidable AISI420
- Asa de elevación: Acero inoxidable.
- Juntas mecánicas dobles.
- Tornillería: Acero inoxidable AISI316
- Guía acoplamiento: Acero inoxidable.

Acabados: según estándar del fabricante, siempre que cumpla la mínima protección que imponen las especificaciones generales del pliego.

### 7.2.2. Manipuladores de sólidos

### Contenedor 2 m<sup>3</sup>

Contenedor para los residuos procedentes del pretratamiento en la EDAR construido en chapa de acero al carbono A410B de las siguientes características:

- Tipo de contenedor: abierto
- Volumen: 2 m<sup>3</sup>
- Medidas: alto 0.80 m, ancho 1.60m y largo 2.55m
- Espesor de paredes y fondo: 4 mm
- Bastidor construido en perfil laminado en caliente con cáncamos para maniobra de carga y descarga de camión
- Provisto de garras de enganche en los frentes.

#### Tratamiento interior:

- Preparación de superficies: chorreado abrasivo grado Sa 2 ½ según norma sueca SIS 055900
- Una capa de imprimación epoxi curada con poliamida, con un espesor de película seca de 50 micras.
- Dos capas de brea-epoxi curada con poliamida, con un espesor de película seca de 150 micras cada una.

#### Tratamiento exterior:

- Preparación de superficies: chorreado abrasivo grado Sa 2 ½ según norma sueca SIS 055900
- Una capa de imprimación epoxi curada con poliamida, con un espesor de película seca de 75 micras.
- Una capa de epoxi repintable, con un espesor de película seca de 100 micras.
- Una capa de poliuretano alifático, con un espesor de película seca de 40 micras.

Dispone de refuerzo en la parte superior e interior y tetones de elevación. Incluido el soporte sobre carriles de rodadura tipo ferroviario.

#### 1.1.1.1 Contenedor plástico

Contenedor de basura fabricado en HPDE virgen con capacidad para 360 litros, cumple normativa EN-840. Altura 1098 mm., ancho 601mm., largo 880 mm. Peso 20 Kgrs. Capacidad de carga aprox.160 Kgrs.

### 7.2.3. Fosa séptica

En formato cilíndrico-horizontal con la parte superior abombada. Fabricado en Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio. Los equipos se fabrican siguiendo las normas de diseño y fabricación BS-4994:1987, UNE EN 13121-3:2017 y UNE EN- 976-1:1997. - Accesorios necesarios:

- 1 boca de hombre de 800 mm. de diámetro.
- Venteo.
- Tubos de PVC 200 mm Ø para entrada y salida
- Cáncamos de elevación en vacío

#### 7.2.4. Humedal aireado

Lecho equipado con sistema de aireación forzada. El efluente del agua tratada fluirá por gravedad desde el lecho del humedal hasta la cámara de control de nivel.

Componentes necesarios:

- Membrana impermeable y geotextil
- Medio granular (grava tipo canto rodado de río).
- Un soplador de 4 kW con una caja de protección estanca.
- Instalación eléctrica (base de hormigón, cuadro de mando y protección, caja de protección estanca)
- Tuberías y accesorios de distribución, drenaje y aireación forzada.
- Arqueta de control del nivel
- Plántulas (Typha latifolia)

- Impermeabilización del vaso del humedal. Se hará mediante la colocación de una lámina de PVC-U que se protegerá con manta geo-textil por ambas caras.

- Sistema de soplado. Se colocarán las tuberías de soplado en la base del humedal conectadas a una tubería de distribución y ésta al soplante.

- Sistema de drenaje Se colocarán las tuberías de drenaje en la base del humedal para la evacuación de las aguas depuradas conectadas mediante una tubería rígida de PVC a la arqueta de control de nivel.

- Relleno con material de filtro. A continuación, se rellena el vaso con varias capas de grava y arena hasta alcanzar la profundidad total del filtro (1,5 metro).

- Sistema de entrada de aguas. Colocar el sistema de distribución por encima de la capa de arena de acuerdo con el diseño. Distribución de las salidas y tamaño de las tuberías también de acuerdo a las especificaciones. La tubería de entrada al sistema se debe dejar lo más expuesta posible para que pueda ser accesible a operarios para ajustes y mantenimiento. Por último, se añade la grava restante, se extiende y nivela.

Plantación de espadañas. Tras la extensión de la capa de gravas, se plantan las espadañas (Typha latifolia) a raíz desnuda según la distribución de diseño.



### 7.2.5. Cámara de control de nivel y toma de muestras

A la salida del humedal y conectada mediante una tubería de 200 mm se colocará una arqueta de 2,42m x 2,42 m x 2,35 m de altura para el control del nivel y que servirá para la toma de muestras para los análisis del efluente. Se construirán mediante una base de 0.20 m de hormigón armado con malla de 5 mm de 2,1 m x 2,1 m sobre la que se elevarán las paredes de la arqueta que constarán de dos camisas, una interior de planta circular mediante sortija prefabricada de hormigón de 1,8 m de diámetro interior y otra exterior de planta cuadrada de 2,45 de lado (exterior), 2,05 m de altura y 0.20 m de espesor con fábrica de ladrillo hueco doble acabo exterior enfoscado con tratamiento impermeabilizante.

La tapa será mediante rejilla metálica tipo "T r a m e x ". A La arqueta se conectarán la tubería de desagüe del humedal que terminará en forma de "L", con el ángulo formado por codo giratorio de PVC con giro practicable de por lo menos 90° anclado todo eso a la base de la arqueta mediante una brida con refuerzo. La posición en altura de la boca de salida este tramo de tubería servirá para controlar el nivel en el interior del humedal. A través de su grado de inclinación, se podrá situar la boca de salida del mismo a la altura deseada fijada mediante una cadena con anilla en la tubería y, en el otro extremo, colgada a un gancho en la pared próxima a la boca de arqueta. También desembocará al nivel adecuado la tubería de aliviadero del humedal.

### 7.2.6. Desodorización

- Caudal máximo: 200 m<sup>3</sup>/h
- Modelo: PPA-VA-125 PPA KRAH o equivalente
- Material: polietileno de alta densidad HDPE
- Tipo: vertical.
- Dimensiones aproximadas: 800 mm diámetro y 1200 mm de altura
- Compuesta por una unidad de filtración y dos tipos de adsorbente. 5 bolsas de BiOn Alúmina y 2 bolsas de Bi-On+AC (20+18 kg por saco)
- Medidor de presión diferencial en "U" colocado en el exterior de la carcasa para comprobación de la pérdida de carga en estas dos unidades (y su grado de colmatación).
- Bocas embridadas para entrada y salida de gases.
- Patas soportes en PP.
- Ventilador:
- Tipo: centrífugo de oreja simple con turbina de álabes hacia delante acoplado directamente al eje
- Acoplamiento motor: directo.
- Material: PP (placa masiva de 30 mm de espesor y tornillería embebida).
- Rodete: PP.
- Bancada con silent blocks EPDM.
- Q =200 m<sup>3</sup>/h.
- PT= 190 mmca
- Rendimiento = 85 %.

- Velocidad de giro del rodete: 3000 rpm.
- Potencia Absorbida punto de trabajo: 0.25 kW
- Motor ABB: 4 kW 3000 rpm; trifásico 230/420V; 50Hz; IP-55; Aislamiento Clase F
- Boca condensados; DN-15

Incluye programador horario electrónico y telecontrolado para su puesta en funcionamiento, incluso cualquier elemento necesario para su correcta instalación. Asimismo, se incluye pequeño material y tuberías de conexión con punto de toma de aire viciado. Equipo totalmente instalado y funcionando.

### 7.2.7. Separación mecánica sólido-líquido

#### **Tamiz tornillo 6 mm**

- Longitud total mm 3.500
- Ancho canal mm >300
- Altura descarga 1.500
- Paso mm 6

Los sólidos quedan retenidos en la criba desde donde, gracias al funcionamiento de un sinfín, son transportados y deshidratados.

Características:

- Longitud total: 2500 mm.
- ancho canal: superior a 300 mm.
- altura de descarga: 2200 mm con canal incluido.
- posición de trabajo: 70°.
- luz de paso: 6 mm.
- malla filtrado: malla ranurada.
- diametro zona tamizado: 200 mm.
- diametro zona transporte: 200 mm.
- sistema limpieza malla: mediante cepillos helicoidales seccionados.
- nivel de agua: 800 mm
- material espira: acero st-52.
- material tubo transportador: acero inox aisi-304.
- material malla filtrado: acero inoxidable aisi-304.
- accionamiento: motor-reductor eléctrico.

### 7.2.8. Órganos de cierre

#### **Válvula de compuerta**

**Características:**

- Diámetro (DN): varios
- Presión (PN): 10 bar, 16 bar
- Cierre elástico.

Accionamiento: manual con volante.

**Materiales:**

- Cuerpo, tapa y compuerta: fundición dúctil EN-GJS-500 (GGG-50),
- Compuerta: vulcanizada interior y exteriormente con EPDM y tuerca embutida de latón naval
- Eje: Acero inoxidable AISI420.
- Empaquetadura: 4 juntas tóricas, cojinete de nylon y manguito superior en NBR e inferior en EPDM, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 250 micras aplicada electrostáticamente calidad GSK,
- Volante: Fundición nodular GGG50
- Tornillería: Acero inoxidable AISI316

**Carrete telescópico de desmontaje**

Servicio: Bombeos, pretratamiento, desarenado, arqueta de medida caudal, arquetas de desvío, reactor biológico y recirculación y purga de fangos.

**Características:**

- Diámetro nominal: varios
- Presión normalizada: PN 10
- Extremos: bridas acero al carbono
- Virola: acero inoxidable AISI 316
- Junta: neopreno/EPDM
- Tornillería: zincada

**S/DIN-2576 ST.37.2**

**Válvula de retención de bola**

Válvula de retención de bola, de varios diámetros, PN 16 bar, cuerpo y tapa de fundición nodular (mínimo GGG-40), bola metálica revestida de elastómero, según la norma UNE-EN 1074, equipada

con carrete de desmontaje con tornillería bricomatada, incluyendo bridas y tornillería de acero inoxidable.

### 7.2.9. Varios

#### **Canal Parshall 3"**

Equipo prefabricado a instalar sobre canal de obra civil con las siguientes características:

- Parshall de 3" en PRFV
- Incluyendo garganta y canales de entrada y salida
- Soporte para sensor del convertidor de señal
- Incluido material y piezas accesorias para su correcta instalación y operación.

#### **Vertedero Thompson**

Vertedero tipo Thompson, realizado en chapa de acero inoxidable de espesor mínimo 6 mm, 60 cm de desarrollo, cajón también de chapa de acero inoxidable, anclajes y fijaciones. Todo ello realizado en acero inoxidable tipo AISI-304.

#### **Deflector flotantes**

Deflector para flotantes de acero inoxidable AISI-304 L de 1.2 m de altura y 4 mm de espesor, anclajes de acero inoxidable AISI-304 L, Instalado y probado,

#### **Manómetro de esfera**

Manómetro en baño de glicerina, escala 0-6 y 0-10 kg/cm<sup>2</sup>, sistema de medida Bourdon, diámetro 100 mm 1/2" montado y probado.

## 7.3. Prescripciones particulares de los equipos de instrumentación y control

### 7.3.1. Equipos de medida

#### **Medidor de caudal electromagnético**

**Servicio:** Medición del caudal al paso por una conducción

**Características:**

- Electrodo de medida y de puesta a tierra: Hastelloy C276.
- Material tubo de medida: Ac inox AISI 304.
- Material bridas y carcasa: Ac carbono ASTM 105 recubrimiento Epoxy.
- Protección ambiental: IP 67
- Revestimiento del tubo: Goma dura (NBR).

- Temperatura del medio: -10 a +70 °C.
- Entrada de cables: Pasacables con rosca M20 x 1,5.
- Provisto de sistema inteligente de identificación Sensorprom
- Certificado Calibración
- Convertidor MAG 5000 montaje sobre el tubo
- Precisión de medida:  $\pm 0,4 \% \pm 1 \text{ mm/s}$
- Ajuste del cero: Automático e identificación de tubo vacío incluido
- Salida analógica: 1 de 0/4 a 20 mA.
- Salida digital: 1 de frecuencia de 0 a 10 kHz.
- Salida de pulsos: 1 activa y 1 pasiva para conectar a totalizadores externos o entradas de PLC.
- Salida de relé: 1 de contacto conmutado para señalización de valor límite o estados de funcionamiento.
- Entrada digital: 1, por ejemplo, para arranque o puesta a cero de los totalizadores internos.
- Indicador local retroiluminado, alfanumérico, con 3 líneas de 20 caracteres en 11 idiomas seleccionables.
- Totalizadores: Incluidos 2, con 8 dígitos para flujo, reflujo y neto.
- Protección ambiental: IP 67.
- Material de la carcasa: Poliamida reforzada con fibra de vidrio.
- Alimentación eléctrica: 115 - 230 V.c.a, 50/60 Hz.

Cabezal separado IP68 Tipo 6P y comunicación digital entre el cabezal y el carrete, con sección totalmente llena y certificado de calibración del equipo de laboratorio acreditado, según ficha técnica, electrónica, instalación eléctrica, montaje, totalmente instalado, probado y puesto en servicio. Incluye comunicación tipo Modbus RTU.

Incluso soporte para montaje en pared.

Incluso conexión del convertidor al caudalímetro mediante cable 3x1,5 mm<sup>2</sup> apantallado de PVC y en canalización distinta al resto de elementos de la instalación

### **Medidor de ph y temperatura.**

#### **Características:**

- Caudal de muestra: máx. 4 m/s

- Comunicación: modbus
- Condiciones de almacenamiento: -20 °c - 60 °c
- Diámetro: 42 mm
- exactitud:  $\pm 0,02$  ph  $\pm 0,2$  °c
- Longitud: 504 mm
- Longitud de cable: 10 m cable integrado, poliuretano
- Material: acero inoxidable
- Materiales en contacto con la muestra: 316ss/pvdf (kynar), pvdf (kynar) salt bridge, glass, viton
- Método de calibración: automática en 1 ó 2 puntos con buffer; en 1 ó 2 puntos, medición comparativa
- Montaje: inmersión por pértiga, cadena
- Parámetro: pH y temperatura
- Protección de la carcasa (ip): IP68
- Rango de medición: 0 - 14 pH
- Rango de presión: 2 bar
- Rango de temperatura de operación: -5 - 50 °C
- Repetibilidad: 1.0 % o  $\pm 0.04$  ntu, lo que sea mayor
- Sensor de temperatura: PT 100
- Tiempo de respuesta: < 15 s ph < 2 min temperatura

### Controlador

**Servicio:** Zonas donde existen sensores.

**Características:**

- Tensión: 100 / 230 V AC +/- 15 %
- Entrada de cables: 3 pasacables M20
- Puntos de medida: 1
- Incluye 1 salida 4-20 mA HART + 3 relés
- 1 entrada sensor temperatura externo
- 2 entradas digitales

- Precisión: +/- 1 mm
- Aprobaciones: CE, FM, CSA US/C, UL, C-TICK

Cable: Cable 15 m a base de sondas

### **Medidor de nivel en bombeos**

#### **Medidor de nivel radar**

**Servicio: Pozos de bombeo**

#### **Características:**

Características:

- Comunicaciones: 4 - 20 mA HART
- Protección: IP68
- Rango de medición: hasta 8 metros
- partes húmedas Copolímero de PVDF
- Conexión al proceso: R 2" BSPT EN 1022
- Piezas no húmedas: Material: plástico (PBT/PC)
- Enclosure Tipo de protección: No Ex (instalaciones normales)
- Conexiones eléctricas / entrada de cables: 2 x M20 x 1.5
- Interfaz HMI local: Con pantalla
- cable de conexión integrado Conexión al proceso: 1-1/2" NPT [(cónica), ASME B1.20.1]/conexión eléctrica 1" NPT.

#### **Medidor de nivel por ultrasonidos**

Características:

- Comunicaciones: 4 - 20 mA HART
- Protección: IP68

- Rango de medición: 200 a 6000 mm
- partes húmedas Copolímero de PVDF
- Conexión al proceso: R 2" BSPT EN 1022
- Piezas no húmedas: Material: plástico (PBT/PC)
- Enclosure Tipo de protección: No Ex (instalaciones normales)
- Conexiones eléctricas / entrada de cables: 2 x M20 x 1.5
- Interfaz HMI local: Con pantalla

#### **Acondicionador de señal y display sensores de nivel**

Se indica a continuación sus datos técnicos principales:

- Tensión: 100 / 230 V AC +/- 15 %
- Entrada de cables: 3 pasacables M20
- Puntos de medida: 1
- Incluye 1 salida 4-20 mA HART + 3 relés
- 1 entrada sensor temperatura externo
- 2 entradas digitales
- Precisión: +/- 1 mm
- Aprobaciones: CE, FM, CSA US/C, UL, C-TICK

#### **Boya de nivel**

**Servicio:** Regulación de nivel pozos.

#### **Características:**

- dos contactos por boya
- tensión promedio 6-250 vca
- intensidad promedio 10 ma 6a



- rango de presión máximo 200 kpa
- rango de temperatura máximo 55°C
- rango de ajuste entre 250 y 1200 mm
- flotabilidad 6m
- material flotante polipropileno
- libre de mercurio

**Materiales:**

- Exterior: Polipropileno.
- Relieve: Goma de EPDM.
- Cable: PVC especial o Goma de Cloropreno. 5 Relé auxiliar tipo enchufable de 2/3 Contactos.
- Marca: Telemecanique, Sprecher. o similar
- Modelo: RH. con base para carril DIN.
- Todo según ET4201

**Medidor de turbidez**

**Servicio:** Salida de la centrífuga.

Sonda para la medida de turbidez en inmersión en un amplio rango. Medida nefelométrica con luz infrarroja según norma ISO 7027. Incorpora autolimpieza mecánica de las lentes del sistema óptico.

- Método de medida: Luz infrarroja dispersa a 90° según ISO 7027
- Rango de medida: 0,001 – 4000 NTU (TE/F, mg/l)
- Exactitud: 1% o  $\pm 0,01$  NTU
- Coeficiente de variación: 1% según DIN 38402
- Tiempo de respuesta: Programable entre 0,5 seg y 5 min.
- Velocidad de muestra: Máx. 3 m/s
- Presión: Máx. 6 bar.
- Temperatura de muestra: +2°C a +40°C
- Protección: IP68
- Autolimpieza: Mecánica mediante rasqueta
- Material sonda: Plástico PVC
- Montaje: Inmersión
- Dimensiones: 60 X 200 mm (D x L)

- Peso: 0,6 kg.
- Cable: Cable 10 m. a controlador SC

### **Sensor inductivo de conductividad**

#### **Características:**

- Tipo: inductivo
- Constante de celda: 3,25
- Rango de medida: 0,25...2500 ms/cm
- Material sensor: peek
- Temperatura de muestra: -5°C a 50°C
- Sensor de temperatura: PT100
- Montaje: inmersión con rosca 1" NPT
- Presión máx.: 2 bar
- Dimensiones: 42 mm x 360 mm (d x l)
- Cable de conexión: 10 m
- Gateway: incluido gateway interno a controlador SC

### **Sonda de inmersión para sólidos en suspensión**

#### **Características:**

- Método de medida: luz infrarroja difusa a doble ángulo independiente del color
- Sólidos equivalentes a DIN 38414
- Rango de medida: 0,001-50,0 g/l
- Medida de turbidez según ISO 7027
- Coeficiente de variación: 1% según DIN 38402
- Tiempo de respuesta: programable entre 0,5 seg y 5 min.
- Calibración: ganancia en 1 punto
- Presión: máx. 6 bar.
- Temperatura de muestra: +2°C a +40°C
- Protección: IP68
- Autolimpieza: mecánica mediante rasqueta.
- Material sonda: acero inoxidable v4a

- Dimensiones: 60 x 200 mm (d x l)
- Peso: 1,8 kg.
- Cable: cable 10 m. a controlador SC
- 

### 7.3.2. Batería de condensadores

#### Descripción

En esta unidad de obra quedan incluida la batería automática para la compensación de energía reactiva, así como el pequeño material de mando, conexión y señalización.

Cualquier trabajo, maquinaria o elemento auxiliar y complementario necesario para considerar la unidad completa y para realizar la correcta y rápida ejecución de esta unidad de obra.

Las características constructivas del cuadro serán de tipo Metálicos con puerta plana, con composición envolvente en plancha galvanizada de espesor 1,5 mm mínimo chasis con perfil de 35 milímetros DIN 4627. Cuadro y tapa protectora en chapa electrozincada pintada. El montaje será mural o sobre suelo, según tamaño, uso y zona de ubicación, y de acuerdo a lo especificado en otros documentos del proyecto.

Norma: Según norma UNE-EN 60439.1

Grado de protección. IP43 con puerta opaca (UNE 20324).

El equipo propuesto será de la potencia indicada en el diagrama unifilar. En el caso de la batería automática, tendrá escalones controlados por regulador y compuesto cada bloque o escalón por:

- 3 fusibles de protección
- 1 contactor especial para condensadores (en los de M.T. podrá ser de corte en vacío o SF6)
- 3 reactancias de choque para limitar los picos de conexión
- 1 condensador de la potencia indicada en el unifilar con resistencia de descarga y relé de sobrepresión para protección interna con un contacto externo que desconectaría el escalón en caso de defecto interno.
- 1 interruptor general con las correspondientes protecciones.

Los fusibles se dimensionarán como mínimo con 1,6 veces la intensidad nominal y los interruptores automáticos y contactores con 1,45 veces. En la parte anterior del conjunto o panel llevarán un

regulador automático de energía reactiva con posibilidad de hasta doce escalones, apto para contactores de tiristores y con las siguientes funciones: indicador numérico, indicadores del factor de potencia, si es inductivo o capacitivo y de pasos de condensadores conectados, pulsadores de display y de conexión y desconexión manual de condensadores y mando para ajuste de la intensidad reactiva y preselección del factor de potencia. Dicho regulador dispondrá de un sistema de alarmas con temporización y con comunicación exterior; asimismo tendrá salidas estáticas bidireccionales tipo MOS.

Todos los materiales deberán cumplir, además de con las normativas aplicables locales/comunales y nacionales, con los de la Comunidad Europea. En caso de discrepancia, será de aplicación la más restrictiva.

Además del marcado CE, los equipos y/o materiales deben estar fabricados con el certificado de registro de empresa emitido por un Organismo Oficial. No se admitirán materiales ni equipos sin dicho marcado y sin el certificado de aseguramiento de la calidad actualizado por dicho Organismo.

El cableado de interconexión con la instalación se realizará según lo indicado en este Pliego, teniendo en cuenta.

Los equipos deberán cumplir, tanto en emisión como en inmunidad de los campos electromagnéticos, compatibilidad electromagnética de acuerdo a la norma EN 50081 (emisión) y EN 50082 (inmunidad). Los mismos requisitos deben aplicarse a las distorsiones armónicas, según normas aplicables. En la fabricación de los cuadros se tendrán en cuenta estos factores a la hora de montar la parte de potencia y la de control.

El cuadro se colocará en el lugar indicado en los planos. La colocación en lugar distinto al indicado deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. El instalador deberá, en este caso, realizar los planos de montaje necesarios donde se indiquen los nuevos canales para paso de conductores y cualquier otra instalación que como consecuencia del cambio se vea afectada. El conjunto de las nuevas instalaciones deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

Los cuadros vendrán equipados con su aparellaje, de fábrica o del taller del instalador. Tanto los materiales como su montaje e instalación cumplirán con la normativa vigente. El transporte y colocación de los cuadros se hará con elementos de transporte y útiles adecuados como carretilla de horquillas o dispositivos de elevación. Los cuadros, durante los trabajos de colocación, serán arrastrados sobre el suelo lo menos posible y en caso de hacerlo, se asegurará que los mismos no sufran deterioro alguno. Se seguirán las recomendaciones del fabricante.

El nivelado de los cuadros será total a fin de que los interruptores automáticos puedan insertarse sin dificultad. Los cuadros no quedarán colocados directamente sobre el nivel del suelo, debiéndose realizar en todos los casos basamentos en obra de fábrica o plataformas de perfiles metálicos con una altura mínima de 10 cm sobre el nivel del suelo terminado.

La barra de puesta a tierra se conectará a lo largo de todos los cuadros y a la misma deberán conectarse todas las envolventes de los elementos metálicos que tengan acceso directo. En los extremos de la barra, se conectará el cable principal de tierra, con elementos apropiados de conexión.

Cuando los cuadros sean enviados a la obra en más de un conjunto, éstos se ensamblarán teniendo en cuenta la alineación y nivelación. Asimismo, se ensamblarán los conjuntos siguiendo las instrucciones del fabricante, sobre todo en la unión de los embarrados y en el cableado entre conjuntos.

Especial precaución deberá tenerse en la secuencia de fases y en el marcado de los cables. Todas las armaduras de los cables deberán ponerse a tierra.

En aquellos casos en que los cables de entrada y salida sean de aluminio, se preverán terminales del tipo bimetálico.

En cuadros estancos y/o de intemperie, la instalación se realizará sobre dado de hormigón de altura suficiente para garantizar que, en caso de lluvia, riego, etc., el agua no entre en los mismos; asimismo, la estanqueidad se deberá mantener tanto en la entrada/salida de cables, como en cualquier abertura realizada para ventilación o instalación.

El contratista deberá cuidar y responsabilizarse de que por parte del personal que realiza los trabajos, se cumplan las normas reguladas en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en vigor.

### **Recepción y ensayos**

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa así como los siguientes:

#### Ensayos y pruebas de fábrica

Se realizarán al menos los siguientes ensayos de rutina especificados en las normas:

- Prueba de operación mecánica. Se realizarán pruebas de funcionamiento mecánico sin tensión en el circuito principal de interruptores, seccionadores y demás aparellaje, así como en todos los elementos móviles y enclavamientos. Se probará cinco veces en ambos sentidos.
- Prueba de dispositivos auxiliares, hidráulicos, neumáticos y eléctricos. Se realizarán pruebas sobre elementos que tengan una determinada secuencia de operación. Se probará cinco veces cada sistema.
- Verificación de cableado. El cableado será verificado conforme a los esquemas eléctricos.

- Ensayo de tensión a frecuencia industrial del circuito principal. Se someterá el circuito principal a la tensión de frecuencia industrial, con el procedimiento de ensayo especificado en la norma UNE 20.099/CEI-298.
- Ensayo dieléctrico de circuitos auxiliares y de control. Este ensayo se realizará sobre los circuitos de control y se hará de acuerdo con la norma UNE 20.099/CEI-298.

Se enviará protocolo de ensayo de dichas pruebas, así como los protocolos individuales de los elementos del circuito principal (seccionadores, interruptores automáticos, etc.).

#### Pruebas a realizar en obra

- Repaso general y limpieza de toda la instalación, limpiando todos los posibles residuos de la misma, así como revisar el posible olvido de algún útil o herramienta.
- Medida de aislamiento y timbrado tanto del circuito principal como de los circuitos auxiliares y de control.
- Operación manual de todos los elementos de corte.
- Introducir tensión de control y operar los elementos de mando, verificando el reglaje de los relés de protección y comprobando los circuitos de disparo.
- Al dar tensión a las celdas, se despejará la zona y pondrán señales de peligro para evitar que personas ajenas a la instalación se puedan introducir en los alrededores de las celdas.

Una vez que se haya introducido tensión, cerrar los edificios de forma que solo pueda acceder el personal autorizado.

#### **Medición y abono**

Se medirá y abonará de acuerdo con lo estimado en el Cuadro de Precios.

El precio incluye la unidad completa de batería de condensadores totalmente instalada, incluyendo elementos, accesorios y conexiones.

### **7.3.3. Variador de frecuencia**

**Servicio:** Varios

**Características:**

- Elemento de conmutación: Transistores IGBT
- Sistema de control seleccionable: Control Escalar V/Hz. Control Vectorial en Lazo Abierto (vector Sensorless). Control Vectorial en Lazo Cerrado
- Conexiones a la red: Tensión entrada (400 V. c.a.  $\pm 10\%$ ) [V]. Frecuencia: 50 a 60 Hz  $\pm 10\%$ . Pérdida de suministro (mínimo 2 s.) [s]. Factor de potencia (mínimo 0,98 sobre frec. fundamental). Rendimiento:  $I_1/I_{rms} \cdot \cos\phi$  (mínimo 0,98 a plena carga, con  $I_1 = \sqrt{I_1^2 + I_2^2 + \dots + I_n^2}$ ). Tasa de distorsión armónica en corriente: THDI  $< 5\%$  a plena carga
- Conexiones del motor: Rango tensión de salida: de 0V a Ventrada. Rango de frecuencia (mínimo de 0 a  $\pm 200$  Hz). Intensidad de salida (mínimo 1,2 veces la intensidad absorbida por el motor).
- Capacidad de funcionamiento del variador (mínimo rango 50-150% de su Pnominal).
- Frecuencia de modulación: 8-16 KHz.
- Sobrecarga: Durante 60 s (mínimo 150 % de la  $I_n$ ) y durante 0,5 s (mínimo 200 % de la  $I_n$ ):
- Grado de protección (mínimo IP20 para montaje en armario eléctrico):
- Temperatura de trabajo: Mínima (menor o igual a  $-10^\circ$  C). Máxima (mayor o igual a  $+50^\circ$  C):
- Humedad relativa (hasta del 90 % sin condensación):
- Vibración: 0,6g
- Factor pérdida por altitud a partir de 1000 m y hasta 3000 (máximo 1% Pnominal por cada 100 m):
  - Señales de operación y control:
    - 2 Entradas Analógicas configurables: 0-20mA ó 4-20mA y 0-10 Vcc ó  $\pm 10$  Vcc.
    - 6 Entradas Digitales configurables
    - 3 Salidas Digitales tipo relés conmutados configurables
    - 2 Salidas Analógicas aisladas, configurables, 0-10V ó 4-20mA
    - Ampliable mediante módulos de expansión de E/S
  - Protecciones del motor:
    - Modelo térmico motor
    - Rotor Bloqueado

- Fallo a tierra
- Aviso de sobrecarga
- Límite y tiempo límite de par (configurable)
- Fallo de alimentación
- Fallo sobretensión y subtensión
- Fallo corte de fases del motor
- Descompensación de corriente entre fases
- Protección de motor calado
- Cortocircuito
- Límite y tiempo límite de velocidad (configurable)
- Protecciones del variador:
  - Modelo térmico equipo
  - Fallo de fase entrada / salida
  - Sobretensión y subtensión
  - Fallo hardware/software
  - Sobretemperatura del radiador y en los IGBT's
  - Sobrecarga en los IGBT's
  - Límite corriente de salida
  - Cortocircuito
  - Fallos a tierra
  - Límite de regeneración
- Programación: Local mediante display o remota mediante PC.
- Display: Alfanumérico multilínea, extraíble y con almacenamiento de parámetros. Grado de protección mínimo IP54.
- Visualización:
  - Intensidad media y de las tres fases del motor
  - Tensión media y de las tres fases del motor



- Tensión media y de las tres fases de alimentación
- Frecuencia trifásica de alimentación de entrada y salida a moto
- Estado del variador
- Velocidad, Par, Potencia, Cosφ del motor
- Registro total y parcial del equipo en funcionamiento
- Registro total y parcial del consumo de energía
- Estado de los relés
- Entradas digitales / estado PTC
- Estado de la salida de los comparadores
- Valor de las entradas analógicas y sensores
- Valor de las salidas analógicas
- Estado de sobrecarga motor y equipo
- Temperatura IGBT y rectificador
- Histórico de fallos
- Comunicaciones de serie:
  - RS485
  - USB
  - RJ45
- Protocolo de comunicaciones:
  - Profibus,
  - DeviceNet,
  - Modbus-RTU,
  - Tecnologías Ethernet (Ethernet IP, Profinet)
- Normativa de Cumplimiento: IEC 61326. EMC Directiva 2004/108/CE. IEC 61800-2, IEC 61800-3, IEC 61800-5-1, IEC, 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4.

#### 7.3.4. Arrancadores electrónicos digitales

**Servicio:** Motores existentes en la EDAR.

Bus de comunicación integrado MODBUS, control total sobre tres fases y protecciones integradas, como térmicas, subcarga, adaptación sondas PTC, etc...

**Características:**

- Modelo: ATS48
- Grado de protección IP20
- Temperatura de operación 45° C temperatura ambiente a plena carga
- Control de tensión de las tres fases.
- Protecciones motor: Ausencia de fases a la entrada. Límite de corriente en el arranque. Sobrecarga motor (modelo térmico).Tiempo máximo de arranque
- Protecciones del equipo: Temperatura del equipo. Sobrecarga en el equipo.
- Secuencia de fases en la entrada
- Alta tensión en la entrada o Baja tensión en la entrada o Rotor bloqueado
- Tensión de alimentación: 230 – 690 V (3 fases) -20 % + 10 %
- Frecuencia de entrada: 47 a 62 Hz.
- Tensión de control: 24 - 230 V – 440 V.
- Tensión de salida del motor: 0 :100 % tensión de alimentación. Tensión controlada en fase. Con contactos de by-pass
- Frecuencia de salida: 47 a 62 Hz.
- Eficiencia a plena carga: > 99 %
- Ventilación: Forzada
- Límite de corriente: 1 a 5 In.
- Sobrecarga: 0,8 a 1,2 In.
- N° Entradas Digitales (3 mínimos):
- N° Salidas Digitales tipo relé conmutado (2 mínimo)
- Fuentes de control: Remoto por entradas de control

### 7.3.5. Control

**Condiciones Generales**

Cuadro para Sistema de Control del CCM, armario para alojamiento de PLC formado preferentemente por al menos 1 módulo de 800 mm de ancho, 2.000 mm de alto y 600 mm de fondo más zócalo, incluidos todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la planta, de la misma marca y tipo

del cuadro eléctrico CGDBT o CCM que controle, para protección, mando y protección de equipos y receptores, del tipo unidades modulares estandarizadas, Conjuntos de Aparata de Baja Tensión (conjunto de Serie (CS)), desarrolladas y ensayados según las normas IEC/UNE/EN 60439-1 y la norma IEC 439-1, de grado de protección hasta IP54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta IK10. Las dimensiones del cuadro podrán ser modificadas previa aprobación de la DF.

La normativa específica en España, para los cuadros eléctricos de baja tensión, actualmente en vigor, es la UNE EN 60439-1. “Conjuntos de aparata de baja tensión” Parte 1: Requisitos para los conjuntos de serie (CS) y los conjuntos derivados de serie (CDS)” Los llamados “conjuntos CS y CDS” pueden entenderse como: CS: conjunto de aparata de baja tensión, construido conforme a un tipo ensayado según la norma. CDS: conjunto de aparata de baja tensión, que deriva de un CS completamente ensayado, aunque con partes modificadas de los ensayos tipo (por extrapolación, por cálculo) aunque deben cumplir los ensayos correspondientes.

La unidad incluye todo el cableado conexionado y probado, incluyendo todos los elementos de soportación y pequeño material, incluso cualquier elemento adicional necesario para su correcto funcionamiento, incluido las regleteras necesarias, borneras, así como protecciones eléctricas, protecciones de sobretensiones y separadores galvánicos en las señales analógicas. Todas las protecciones magnetotérmicas de la parte de alimentación a 24VDC deberán ser específicas para corriente continua.

En el caso de disponer de control de accionamiento de válvulas, éstas deberán estar comunicadas con doble bus modbus RTU o modbus TCP. En caso de disponer de comunicaciones modbus RTU, se instalarán dos pasarelas TSXTEG150 modbus RTU a modbus TCP que se conectará a PLC mediante la tarjeta ethernet TSXNOE0100H.

Las salidas digitales (SD) y salidas analógicas (SA) se instalarán sin protección. Las entradas analógicas (EA) dispondrán de protecciones de sobretensiones y protecciones por separación galvánica. Las entradas digitales (ED) dispondrán de protección por sobretensiones, si bien se podrán eliminar en aquellas entradas digitales que provengan del mismo cuadro.

El cuadro de control dispondrá de acometida 230 Vca con servicios auxiliares (alumbrado, resistencia calefactora y ventilación, ambos con termostatos y enchufe de servicio en carril). Esta acometida dispondrá de protección de sobretensiones con contacto de señalización deterioro, protecciones diferencial y magnetotérmica con contacto de señalización.

El cuadro de control dispondrá de acometida 24Vcc desde CCM con protección de sobretensiones a la entrada (igualmente con contacto de señalización de deterioro). Se equiparán protecciones magnetotérmicas tipo DC con señalización de disparo por cada uno de los siguientes servicios:

- Alimentación a fuente alimentación rack PLC.

- HMI.
- Alimentación a entradas y salidas digitales.
- Alimentación a analógicas.

El cuadro de control equipará relé de conmutación a maniobra de emergencia denominada Lógica Cableada. Este relé es accionado por la fuente de alimentación del PLC señalizando con piloto en puerta armario de PLC el estado del mismo y contacto hacia CCM para maniobra de emergencia.

Las entradas analógicas estarán equipadas todas ellas con separadores galvánicos alimentados por bloques de 4 desde fusible.

Las entradas digitales y analógicas estarán equipadas con protecciones contra sobretensiones.

El SAI que suministra la alimentación de control y mando, se compone de dos fuentes de alimentación de 20A conectadas en paralelo mediante módulo de diodos, más módulo de baterías de 20A, este conjunto proporciona a PLC indicación de disparo de cada una de las fuentes, SAI en modo batería y fallo de SAI.

Todas las entradas de cable al armario de PLC se realizan mediante prensa de cable, permitiendo el desmontaje y acceso a la parte inferior del armario, pero aislando todo el armario de control de la entrada de animales a este.

Switch ethernet de bus de control está ubicado en el armario de control. Este switch no gestionable conecta el módulo ethernet del PLC con la pasarela modbus TCP a modbus RTU y con otros equipos comunicables modbus TCP que estén ubicados en CCM. Se utiliza el equipo FL Switch SF 8TX , con alimentación 24Vcc y contacto de señalización de fallo conectado al PLC como entrada digital.

**Será de obligado cumplimiento las prescripciones de equipos, señales a recoger, arquitectura de comunicaciones, puesta en servicio, modos de funcionamiento, etc. que se establecen en el Anejo15 Cálculos eléctricos, automatismo y control.**

#### **Cuadro de control.**

Cuadro para Sistema de Control del CCM, armario para alojamiento de PLC formado por al menos 1 módulo de 800 mm de ancho, 2.000 mm de alto y 500 mm de fondo, incluidos todos los elementos necesarios para el correcto funcionamiento de la planta, de la misma marca y tipo del cuadro eléctrico CGDBT o CCM que controle, para protección, mando y protección de equipos y receptores, del tipo unidades modulares estandarizadas, Conjuntos de Aparata de Baja Tensión (conjunto de Serie (CS)), desarrolladas y ensayados según las normas IEC/UNE/EN 60439-1 y la norma IEC 439-1, de grado de protección hasta IP54, y grado de protección contra los choques mecánicos hasta IK10.

Incluye al menos los siguientes elementos:

-1 ud. PM 1507 24 V / 8 A, fuente de alimentación estabilizada , entrada: AC 120/230 V, salida: DC 24 V / 8 A

-1 ud. Alimentación de sistema PS 25W 24V DC, alimenta del bus en backplane con tensión de servicio

-1 ud. CPU, Módulo central con Memoria central 500 KB para programa y 3 MB para datos Interfaz 1: PROFINET IRT con - Switch de 2 puertos

-Memory card -1X00 CPU, 3,3 V Flash, 256 Mbyte

-Procesador de comunicaciones CP 1543-1 para Industrial Ethernet: TCP/IP, ISO, UDP, Comunicación S7, IP Broadcast/Multicast

- Módulo de ED: ED 32 x DC24V, 32 canales en grupos de 16; retardo de las entradas 0,05..20MS; tipo de entrada 3 (CEI 61131);

- Módulo de SD 32 x DC24V / 0,5A; 32canal es en grupos de 8; 4A por grupo; Diagnóstico; Valor sustitución

- Módulos de entrada analógica. EA 8 x U/I/RTD/TC, 16 Bits resolución, precisión 0,3%, 8 canales en grupos de 8

-Módulos de salida analógica. SA 8 x U/IHS, 16 Bits resolución, precisión 0,3%, 8 canales en grupos de 8

- HMI Comfort Panel, Display TFT panorámico de 12", 12 MB de memoria de config

- HMI Tarjeta de memoria SD2 GB para HMI

- Ethernet Industrial TP CORD RJ45/RJ45, CAT 6, cable TP 4x2

- Switch TCSESM043F2CU0 para comunicación con anillo de fibra óptica.

- Switch TCSESM083F2CU0 para comunicación con anillo de fibra óptica.

-Perfil soporte 830 m

### **Latiguillo Comunicaciones FTP CAT6**

Latiguillo de 4 pares preensamblado SF/FTP apantallado LSFROH categoría 6 acorde con ISO/IEC 11801 2nd Ed. y EN-50173-1 de 2 metros para parcheo/ conexión de equipos terminales a tomas de switches y tarjetas PLC NOE. Los latiguillos incluirán SATE CLIPS en ambos extremos de la conexión, tipo Elemento Port Guard Security., de manera que queden perfectamente conectados.

Incluso pequeño material, material complementario y mano de obra de la instalación.

Cumplirá todas las normativas y demás especificaciones indicadas en el pliego de condiciones y por dirección facultativa. Incluso todo tipo de medios auxiliares necesarios para su correcta ejecución, según indicaciones del proyecto de ejecución y de la dirección de obra, todo ello de acuerdo con los

documentos del proyecto de ejecución y demás indicaciones y documentación, gráfica y escrita, realizada por la dirección de obra.

### **Recepción y ensayos**

Se realizarán las pruebas de comunicaciones, de envío y confirmación de la recepción, así como los ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

### **Cableado Modbus RTU RS485**

Este cableado se utilizará para la transmisión de señales entre los elementos de campo con comunicación modbus RTU RS485 y las pasarelas de comunicación RTU/TCP en el cuadro de control.

El estándar RS-485 define un bus para la transmisión serie multipunto, donde, en un instante, puede haber un equipo transmitiendo y varios recibiendo. La comunicación es semiduplex, de forma un equipo puede enviar y recibir, pero no a la vez. El cableado básico consiste en un par de hilos de cobre trenzados sobre el que se transmite una señal diferencial para enviar los bits de datos, que es bastante inmune a las interferencias y admite largas distancias. Además del par trenzado para datos, pueden usarse líneas de 0V y 5V para alimentar dispositivos del bus. Los bits se transmiten mediante una trama asíncrona. Se dispondrá además de cable de drenaje a conexión a tierra de la pantalla de protección.

El cable será tipo Belden 3106A o equivalente con las siguientes características:

- Número de conductores :3
- Área transversal: 0,36 mm<sup>2</sup>
- Apantallado, por Aluminium Foil – Poliester Tape.
- Aislamiento: FHDPE.
- Conductores :1 Pair AWG 22 Cobre estañado.
- Conductor de drenaje tierra: AWG 22
- Cubierta: PVC
- Interfaz diferencial
- Conexión multipunto
- Hasta 32 estaciones
- Velocidad máxima de 10 Mbit/s
- Longitud máxima de alcance de 1200 metros
- Rango de bus de -7V a +12V

La decisión final sobre el fabricante y modelos a instalar será competencia de la Dirección de Obra.

### Cuadro SAI

Se instalará un cuadro de servicio de alimentación interrumpida con al menos los siguientes elementos:

- 1 unidad: iC60N 2P 20A C
- 2 unidades: iC60N 2P 10A C
- 2 unidades: iID 2P 25A 30mA A-SI
- 1 unidad: Carril modular G, ancho 600mm
- 1 unidad: Tapa G/P Acti9, 3 módulos, alto 150mm
- 1 unidad: Cofret G IP30, 9 módulos, alto 480mm
- 1 unidad: Puerta Plena G IP30, 9 módulos, alto 480mm
- 1 unidad: Linergy TB Colector PE ancho 450mm
- unidad: Placa sop. G Perforada embutida 4 mod.
- 1 unidad: Tapa G/P Plena 4 módulos, alto 200mm
- 1 unidad: Tapa G/P Plena 2 módulos, alto 100mm
- 2 unidades: Altivar 630 1,5 Kw 400/480V TRI

#### Fuente de Alimentación Modelo UPS2420/220V

- Tensión de salida 24v
- Intensidad Máxima: 700mA
- Intensidad Nominal: 500mA
- Intensidad de carga: 250mA
- Tipo de carga: Flotante a 13.8v para batería de plomo de 1,2AH a 7AH
- Tensión de entrada: 85 – 264Vac. 47 – 63Hz
- Protección sobredescarga de la batería de plomo: Corta la alimentación a 10.1v, rearme a 12v
- Salida fallo de red: Contacto libre de potencial. Max 1A, 30Vdc
- BATERIA PLOMO AGM 12V 1.3Ah F4

### SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA PARA EBAR

Se instalará un cuadro de servicio de alimentación interrumpida con al menos los siguientes elementos:

- 1 unidad: iC60N 2P 20A C
- 2 unidades: iC60N 2P 10A C

- 2 unidades: iID 2P 25A 30mA A-SI
- 1 unidad: Carril modular G, ancho 600mm
- 1 unidad: Tapa G/P Acti9, 3 módulos, alto 150mm
- 1 unidad: Cofret G IP30, 9 módulos, alto 480mm
- 1 unidad: Puerta Plena G IP30, 9 módulos, alto 480mm
- 1 unidad: Linergy TB Colector PE ancho 450mm
- 1 unidad: Placa sop. G Perforada embutida 4 módulos.
- 1 unidad: Tapa G/P Plena 4 módulos, alto 200mm
- 1 unidad: Tapa G/P Plena 2 módulos, alto 100mm
- 2 unidades: Altivar 630 1,5 Kw 400/480V TRI

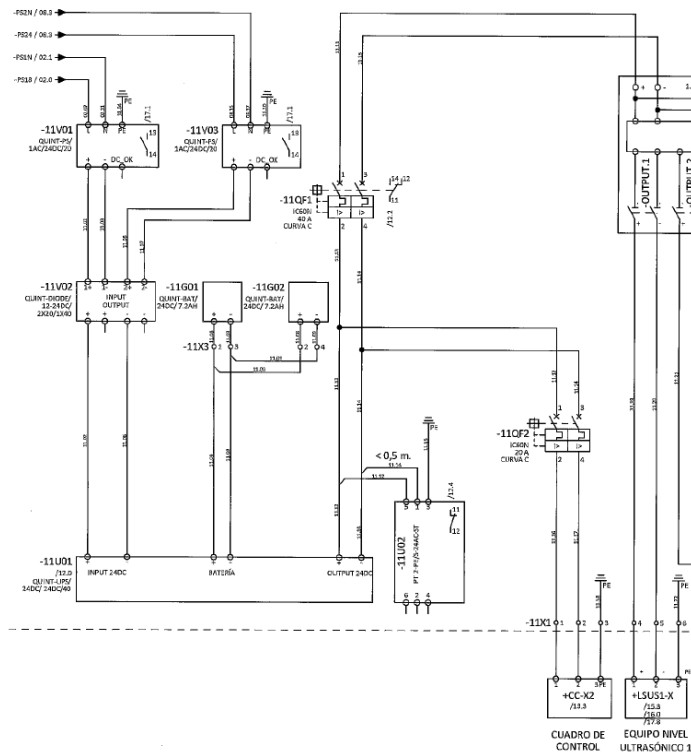
Se suministrará e instalará en el cuadro eléctrico principal, el sistema de alimentación interrumpida para el sistema de control con al menos los siguientes elementos:

- Fuente de alimentación ininterrumpida de 24 V/40 A, referencia 2866242, modelo QUINT-DC-UPS/24DC/40.
- Fuente aliment. carr. simétr., 24 V DC/10 A, conmutada primario, monof., referencia 2938604, modelo QUINT-PS-1000/240AC/24DC/10.
- Módulo de acumuladores, 24 V DC, 12 Ah, conexión a QUINT-UPS/24DC/20, QUINT-UPS/24DC/40 y TRIO-UPS/24DC/5 a través de terminal de cable macho, 14 mm, referencia 2866365.
- Módulo de redundancia QUINT-DIODE/40, referencia 2938963.

El UPSI que suministra la alimentación de control y mando, se compone de dos fuentes de alimentación de 20A conectadas en paralelo mediante módulo de diodos, más módulo de baterías de 20A, este conjunto proporciona a PLC indicación de disparo de cada una de las fuentes, SAI en modo batería y fallo de SAI.



## MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES (POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)



### Modem UMTS (3G)/HSDPA

- Tipo: Modem UMTS (3G)/HSDPA
- Marca: (de reconocido prestigio).o equivalente

Incluye tarjeta GSM y gestión de contrato con compañía telefónica. incluye fuente de alimentación y cable ethernet para conexión a red.

### Switch no gestionable 8 puertos RJ45 giga-bit

- Tipo: Router cortafuegos 8 puertos RJ45 Gigabit
- Con alimentación 24Vcc y contacto de señalización de fallo conectado al PLC como entrada digital.

### Analizador de redes

#### Descripción

Suministro e instalación de central de medida y analizador de red eléctrica modelo PM8240, instalado en armario en cabecera. Equipo con puertos de comunicaciones Modbus RTU RS485 y puertos ETHERNET Modbus TCP integrados. La partida incluye el conexionado de línea, montaje y programación, así como la configuración de las salidas de señales al sistema de control y su conexionado. Incluso parte proporcional de accesorios necesarios para su montaje en cuadro.

El equipo incluirá puertos de comunicaciones 10/100BaseTx UTP, TCP/IP y puerto maestro en serie Modbus RS485, servidor web, HTTPS server incorporados

El equipo tendrá capacidad para la medición de valores RMS instantáneos de Intensidad/Tensión /frecuencia, potencia activa, reactiva, potencia aparente y total por fase, factor de potencia total y por fase, energía activa y reactiva. Medición de calidad de la energía con distorsión armónica, forma de onda, componentes simétricas y evaluación conforme a EN50160. Con registro de datos de 800kB.

El equipo dispondrá de entradas y salidas digitales, y salida de impulsos. Precisión de corriente y tensión 0,1 Precisión de energía activa 0,2% Número de muestras por ciclo 256.

#### **Recepción y ensayos**

Se realizarán las pruebas y ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa.

#### **Medición y abono**

Se medirá por unidades realmente instaladas y que figuren en el presupuesto del proyecto (ud).

Se abonará al precio que figura en el presupuesto y que comprende materiales, recibido, mano de obra y elementos auxiliares necesarios, conexionado, unidad de obra totalmente terminada instalada, probada y funcionando

#### **Protección de Sobretensiones**

##### **Descripción**

Suministro e instalación de protección de sobretensiones permanentes y transitorias, de tipo combinado I+II, de tipo modular, con contacto libre de tensión para comunicación de estado al PLC.

La instalación de la protección se realizará en el CGBT, tensión trifásica 400V, incluyendo la partida el conexionado de la línea, montaje, programación y programación y conexionado de la señal al sistema de control, incluso manuales en castellano y pequeño material auxiliar necesario.

Características:

Número de polos 3P + N

Tensión máxima de servicio L-N: 400 V

Tensión máxima de servicio AC (N-PE): 255V

Corriente máxima de descarga: 40<sup>a</sup>

Nivel de protección de tensión Modo común < 1,5 kV tipo 2 N/PE

Sobretensión temporal: 337 V L/N 5 s mantenido

442 V L/PE 5 s mantenido

1200 V N/PE 200 ms mantenido

1453 V L/PE 200 ms mantenido

Tipo de dispositivo seccionador Interruptor automático asociado iK60N 40 A curva C - Icu 6 kA Fusible asociado gG 63 A - Icu 25 kA

### Recepción y ensayos

Se realizarán las pruebas de disparo con confirmación de estado en el PLC además de los ensayos que considere necesarios la Dirección facultativa

### Software SCADA y licencias

Software SCADA con capacidad para manejo de más de 500 E/S y 50 pantallas de control, instalación, licencia para 3 puestos, configuración.

### PLC

Se instalará dos autómatas programables con al menos los siguientes elementos, las unidades de cada uno de ellos se encuentran en el presupuesto:

#### CPU:

- Modelo **BMXP342020H**.
- Capacidad de gestionar hasta 1024/704 entradas/salidas digitales y 256/66 entradas/salidas analógicas
- Puerto Serie integrado con protocolo Modbus maestro/esclavo modo RTU/ASCII o en modo de caracteres (RS232/RS485 no aislada 0,3... 19,2 Kbit/s)
- Puerto Ethernet integrado 1x 10BASE-T/100BASE-TX (Modbus TCP/IP, BOOTP/DHCP, FDR, servidor Web clase B10)
- Puerto USB integrado de programación y conexión con pantallas táctiles Magelis XBGT
- Memoria RAM interna 4096 Kb
- Tarjeta SD extraíble con capacidad de 8 Mb
- Tropicalizado mediante barniz protector (versión H, endurecida)

#### Fuente de Alimentación por cada rack:

- Modelo **BMXCPS3020H**
- Tensión de entrada 24 Vcc aislada
- Corriente nominal de entrada 1,65 A
- Potencia útil de salida a 24 Vcc de 31,2W
- Potencia útil de salida a 3,3 Vcc de 15 W
- Tropicalizado mediante barniz protector (versión H, endurecida)

#### Rack:

- Modelo **BMXXBP1200H**
- Borna de tierra para la conexión de tierra al rack
- Orificios para la fijación del rack en un soporte.
- Puntos de fijación en la barra de apantallamiento
- Un conector para módulo de ampliación
- Conectores DIN hembra de 40 puntos garantizan la conexión entre el rack y cada módulo.
- Capacidad para 12 módulos y una fuente de alimentación
- Tropicalizado mediante barniz protector

**Kit de ampliación de bastidor constituido por:**

- Módulo **BMXXBE1000H**
  - o Tropicalizado mediante barniz protector (versión H, endurecida)
- 1 x Conjunto finales de línea **TSXTLYEX**
- 1 x Cable extensión **BMXXBC008K**

**Módulo de Comunicaciones:**

- Modelo **BMXNOE0100H**
- Puerto Ethernet integrado 1x 10BASE-T/100BASE-TX
- Tropicalizado mediante barniz protector (versión H, endurecida)

**Conjunto para 32 Entradas digitales compuesto por:** (tantos como tarjetas sean necesarias)

- Módulo **BMXDDI3202KC**:
  - o Tensión de 24 Vcc
  - o 32 vías de entrada aisladas
  - o Tipo 3 según conformidad con la norma IEC 61131-2
  - o Lógica positiva
  - o Tropicalizado por el fabricante mediante barniz protector (este es el significado de la terminación C de coated, equivalente a versión H)
- 1 x Cable **BMXFCC303** de 3 metros de longitud (existen otras longitudes, se utilizará la más apropiada para la distancia módulo-regletero).
- 2 x Bases de conexión de entradas digitales modelo **ABE7H16R10**:
  - o 16 vías de entrada
  - o Conector de tornillo

**Conjunto para 32 Salidas digitales compuesto por:** (tantos como tarjetas sean necesarias)

- Módulo **BMXDDO3202KC**
  - o Tensión de 24 Vcc
  - o Entradas estáticas
  - o Corriente de 0,5 A por vía
  - o 16 vías de salidas protegidas
  - o Lógica positiva
  - o Tropicalizado por el fabricante mediante barniz protector (este es el significado de la terminación C de coated, equivalente a versión H)
- 1 x Cable **BMXFCC303** de 3 metros de longitud (existen otras longitudes, se utilizará la más apropiada para la distancia módulo-regletero).

- 2 x Bases de conexión equipadas con relés electromecánicos desenchufables de salidas digitales modelo **ABE7R16T210**:
  - o 16 vías de salida
  - o Relés de 10 mm de anchura
  - o Relés admitidos tipo ABR 7S21

**Conjunto para 8 Entradas Analógicas compuesto por:** (tantos como tarjetas sean necesarias)

- Módulo **BMXAMI0810H**
  - o Tipo tensión/corriente
  - o 8 vías de entrada aisladas
  - o Resolución de 16 bits
  - o Tropicalizado mediante barniz protector (versión H, endurecida)
- 1 x Bornero de conexión **BMXFTB2800**

**Conjunto para 2 salidas analógicas:** (tantos como tarjetas sean necesarias)

- Módulo **BMXAMO0210H**
  - o Tipo tensión/corriente
  - o Salidas de alto nivel aisladas
  - o 2 vías de salida
  - o Resolución de 16 bits
  - o Tropicalizado mediante barniz protector (versión H, endurecida)
- 1 x Bornero de conexión **BMXFTB2000**

**Switch Ethernet de bus de control:**

- FL switch SF8TX.

**Pasarela Modbus TCP a modbus RTU:**

- Modelo **EGX 150**.
- Alimentación 24Vcc, montaje a carril DIN.
- Puerto modbus TCP conector RJ45 puerto ethernet.
- Puerto modbus RTU mediante conector bornero a tornillos puerto RS485.
- Switches configuración polarización, resistencia final de línea y 2/4 hilos
- Cable VW3A8306D30

**Terminal de diálogo operador:**

- Modelo **HMIDT732**
- Tropicalizado

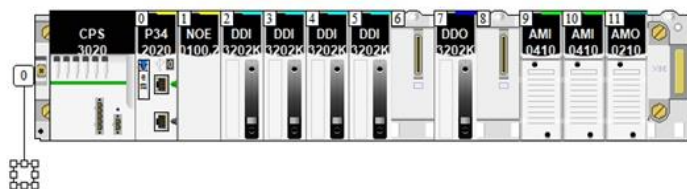
- Tensión de alimentación 24 Vcc
- Tamaño 15"
- **Hay que incluirle la tarjeta de memoria HMIZSD4G** (opción que debe incluirse) de 4 GB.
- Ethernet integrada
- Procesador HMIG3U

Todas las entradas de cable al armario de PLC se realizan mediante prensa de cable, permitiendo el desmontaje y acceso a la parte inferior del armario, pero aislando todo el armario de control de la entrada de animales a este.

Para la comunicación con dispositivos modbus se incorpora una pasarela modbus TCP a modbus RTU modelo EGX150.

La programación de pantalla de control y PLC no se incluye dentro del alcance de este proyecto, solo necesaria la inclusión del runtime del panel de operador como licencias a entregar.

Switch ethernet de bus de control está ubicado en el armario de control. Este switch no gestionable conecta el módulo ethernet del PLC con las pasarelas modbus TCP a modbus RTU y con otros equipos comunicables modbus TCP que estén ubicados en CCM. Se utiliza el equipo FL Switch SF 8TX con alimentación 24Vcc y contacto de señalización de fallo conectado al PLC como entrada digital. Configuración mínima de PLC requerida:



## Ordenador

**Servicio:** Monitorización de la información procedente de los autómatas, telecontrol y gestión de la planta desde el centro de control.

### Características:

- Tipo: PC. Servidor de última generación
- Marca: (de reconocido prestigio).o equivalente.
- Microprocesador: de 64 bits de última generación (Procesador i7)
- Placa madre: con bus PCI, optimización de energía y memoria caché externa.
- 2 puertos serie

- 2 puertos paralelo como mínimo
- Memoria RAM: mínimo 16gb (de 72 contactos) y con paridad
- Disco duro: mínimo 1Terabytes (controladora PCI)
- Tarjeta gráfica PCI, SVGA 1Mb de RAM
- Tarjeta de red local de autómatas.
- Teclado mecánico de 102 teclas QWERTY.
- Ratón con almohadilla
- Monitor de 21" con 0.28 pitch como mínimo, alta frecuencia de refresco a la resolución de trabajo (mínimo 72 Hz) sin entrelazar. Marca de reconocido prestigio. Con dvd-rom, controlador raid integrado para unidades sas, lectores de tarjeta, salidas serie y paralelo, sistema operativo actualizado, con windows server, módulos y tarjetas interface para recepción e integración de los distintos sistemas y protocolos de comunicación.

## 7.4. Prescripciones de la instalación fotovoltaica

### 7.4.1. Instalación en cubierta plana

Se deberán considerar en la instalación del campo fotovoltaico los siguientes criterios:

- Las sombras creadas por elementos cercanos, como son, cerramientos, antenas, equipos de ventilación y cualquier otro obstáculo presente en el lugar.
- Capacidad portante máxima del terreno, que no será homogénea en toda el área objeto de este proyecto, así como del efecto del viento en la carga transmitida en función de la inclinación del módulo fotovoltaico y su estructura auxiliar de montaje.
- Condiciones ambientales.
- Rendimiento óptimo de la instalación.
- Calentamiento no deseado del edificio.
- Accesos para mantenimiento.

Si el sistema de montaje es visible desde el suelo, debe tener una apariencia que se integre con el edificio.

La carga vertical máxima debe estar dentro de la capacidad de carga de cada cubierta / techo, manteniendo una deducción por la carga de nieve prevista, teniendo en cuenta la sobrecarga de viento, sobre todo en el caso de sistemas lastrados.

En las zonas donde puedan ocurrir sismos, el peso del sistema de soporte causará cargas horizontales adicionales, en particular para sistemas lastrados.

Los inversores:

Los inversores deben instalarse de manera que el campo fotovoltaico conectado al mismo cumpla con los rangos de voltaje extremos adecuados y eficiencia para la ubicación dada.

Los inversores se instalarán en un prefabricado, si es posible, en un lugar sombreado y bien ventilado. Se instalarán de modo que se pueda acceder a ellos fácilmente para mantenimiento y protegidos contra contactos no autorizados, robo y por razones de seguridad de las personas.

- El contratista deberá presentar una propuesta para una configuración óptima de inversores y strings para cada ubicación.
- El contratista proporcionará el cableado de CA desde los inversores al punto de conexión con la red de distribución señalado según los planos del proyecto proporcionados por la propiedad.
- La conexión a la red ya sea a través del cuadro de baja tensión o directamente un centro de transformación o seccionamiento en MT será proporcionado por el contratista de acuerdo con las especificaciones de la distribuidora de la zona.
- Si la conexión de red se realiza en un cuadro de BT, la propiedad se asegurará que el tablero de distribución tiene suficiente espacio físico libre y/o interruptores de reserva adecuados.
- La propiedad será responsable de la solicitud de conexión a la red de distribución y evacuación a la distribuidora de la zona. El contratista proporcionará todos los documentos necesarios y ayudará a la propiedad en el proceso de solicitud, así como cualquier trabajo adicional relacionado con el refuerzo de la red u otras medidas necesarias relacionadas con la conexión a la red.
- Los equipos de medición de producción deben estar equipados con una salida de control adicional para ser utilizada para monitorizar la instalación. Además, también deberá existir la posibilidad de conectar los equipos de medida al sistema de gestión del centro comercial.
- Para la conexión a la red, el contratista será responsable de coordinar la puesta en marcha de las instalaciones con la distribuidora. Esto incluye entre otras cosas:
  - Elaboración de la solicitud de conexión a la red eléctrica, incluidos la documentación técnica para la instalación (esquema de cableado, etc.)
  - Facilitar, acompañar y ayudar en las labores de inspección inicial de la instalación por un organismo de inspección certificado, designado por la propiedad.
  - Todos los documentos se presentarán para su inspección a la propiedad y la DO.



## 7.4.2. Materiales

El contratista deberá proporcionar documentos que describan cómo controla y certifica procedimientos de gestión de calidad y trabajos en sus proyectos. Si la empresa no está certificada de acuerdo con ISO 9001, los documentos y procedimientos deben ser comparables o similares a los que exige la norma ISO 9001.

### Módulos Fotovoltaicos:

Los módulos a instalar deben cumplir con las normas nacionales y certificados tales como:

- IEC 61215
- Marcado CE
- IEC 61370
- ISO 14001
- ISO 45001

Los módulos tendrán una tolerancia del 3% en la potencia máxima, bajo condiciones estándar. La garantía del fabricante para los módulos fotovoltaicos será de al menos 10 años.

Los módulos deberán poseer informes de ensayos de un laboratorio independiente y acreditado de acuerdo con los estándares anteriores mencionados.

Todos los números de serie y las ubicaciones de los módulos en el campo fotovoltaico deben estar registrados en la documentación técnica as-built.

Tal y como se especificó en puntos anteriores en su instalación se debe considerar el tipo de construcción, espacio disponible, el impacto visual y la seguridad contra incendios en su configuración.

*El panel será el siguiente o similar: Panel Solar 455W JA Solar Mono Perc de eficiencia del 20,4%, formado por células monocristalinas PERC de dimensiones (2.112x1.052x35 mm), incluyendo elementos auxiliares, de suportación y pequeño material. totalmente instalado y probado. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.*

### Inversores:

Se podrán utilizar cualquier tipo de tipología de inversor, incluidos los inversores centrales, de matriz o de string, pudiendo coexistir varios tipos en diferentes escenarios.

La garantía del fabricante de los inversores será de al menos 10 años. Deberán cumplir o ser compatibles con las siguientes normas y directivas:

- IEC 62109-1
- IEC 62109-2
- Directiva LVD 2014/35 / EU
- Directiva EMC 2014/30 / EU
- Marcado CE

Además, se deben cumplir los siguientes requisitos:

- Comunicación integrada y almacenamiento de datos
- Entradas y salidas para operación y control cableado
- Conexión directa o indirecta a internet
- Clase IP: según las condiciones locales (montaje interior o exterior IP66)
- La eficiencia mínima del inversor debe ser del 95% de eficiencia ponderada europea.
- Se deberán proporcionar los informes de prueba y la documentación técnica completa asociada a cada uno de ellos.

El inversor deberá ser compatible con la normativa relativa a la puesta a tierra y vigilancia de aislamiento.

*El inversor será el siguiente o similar: Inversor de alta potencia de arranque, (picos de arranque de hasta 20.000 W), tiene la posibilidad de conectar baterías de litio. Va equipado con luz LED que indica el estado del inversor en todo momento. Además, lleva integrado un cargador de baterías de 140 A a 48 V, de manera que con nivel bajo, se activa automáticamente el cargador. Dispone de 2 entradas y 2 salidas de corriente alterna. Tiene un sistema de ventilación para refrigerar el inversor. Totalmente instalado y probado. Incluido cualquier elemento necesario para su correcta instalación y funcionamiento.*

#### 7.4.3. Voltaje DC Máximo

El voltaje de entrada máximo permitido para el inversor debe ser mayor que voltaje de circuito abierto del campo fotovoltaico esperable a la temperatura ambiente mínima e irradiación histórica de la ubicación dada.

Se debe proporcionar un informe de cálculo del fabricante del inversor que pruebe este cumplimiento.

#### 7.4.4. Sistemas de seguridad y calidad

Todas las funciones y sistemas de seguridad de los inversores deben documentarse en las especificaciones del inversor. Si no existe aislamiento galvánico entre el lado DC y AC del inversor, deberá estar indicado en el inversor y su documentación técnica.

La combinación seleccionada de inversores y paneles solares deberá ser aprobada por los respectivos fabricantes.

Los inversores escogidos deberán integrar protecciones de sobretensiones, sobreintensidad y aislamiento en DC, así como interruptor de corte DC integrado.

En el lado AC deberán tener protección contra sobretensiones y sobrecargas.

#### 7.4.5. Equipos eléctricos de AC y DC

Todos los equipos de DC deben disponer de doble aislamiento. El cableado DC debe colocarse en bandejas de cables como conductores individuales, de doble aislamiento, con indicación clara de positivo y negativo (rojo-negro).

Las bandejas portables en cubiertas planas de instalaciones fotovoltaicas, deben ser de bandeja tipo rejiband. Si la bandeja circula por una zona protegida tal como bajo paneles o protegido de otra manera, no se requerirá tapa.

En aquellos lugares donde las bandejas crucen zonas de paso, se deberán colocar protecciones para peatones.

Se admitirá la eliminación de las tapas en caso de que el cable tenga protección UV aprobada por la DO.

Todo el cableado debe colocarse elevado por encima del nivel de la cubierta (mínimo 100 mm), así como 200 mm para los conectores.

Todas las interconexiones de DC deben realizarse con conectores adecuados, es decir, aislados, sin contacto, de tipo uniforme y fácil de conectar y desconectar.

Si se utilizan cajas combinadoras DC, deben ser totalmente accesibles y tener las entradas etiquetadas.

No se permitirán diodos de bloqueo entre strings, recomendándose un máximo de 3 strings en paralelo con protección de fusibles.

Todos los equipos eléctricos para exteriores deben ser estables a los rayos UV, estar clasificados para temperaturas superficiales de - 20°C a +80°C y ser de clase IP54 o superior.

La caída de tensión desde cualquier módulo fotovoltaico hasta la entrada del inversor no debe exceder el 1.5 % a plena carga.

#### 7.4.6. Protección contra sobrecargas por sombras y cortocircuito

En sistemas con varios strings en paralelo, los circuitos deben estar protegidos contra sobrecargas con fusibles tanto en positivo como en negativo como se describe en IEC 60364-7-712. Estos fusibles se pueden omitir si los circuitos de string están dimensionados para hacer frente a la máxima corriente de sobrecarga posible y si hay menos de 4 cadenas paralelas por agrupamiento. En este caso debe aportarse una declaración escrita del fabricante del módulo, que los módulos también pueden transportar esta corriente en sentido inverso.

La corriente de sobrecarga máxima posible en los circuitos de string se calcula de la siguiente manera:

$$I_{\max, \text{string}} = 1,25(n-1)I_{sc}$$

Donde n es el número de strings en paralelo e  $I_{sc}$  la corriente nominal de cortocircuito del mismo.

#### 7.4.7. Tensión de diseño de DC

Todos los componentes del sistema del circuito de DC están diseñados para soportar voltajes de hasta superiores al voltaje de circuito abierto ( $V_{oc, stc}$ ) del circuito a la mínima temperatura esperada.

#### 7.4.8. Pérdidas óhmicas en el lado de la tensión de CA

La sección transversal de cada cable en el lado de CA debe seleccionarse de manera que la caída de voltaje no supere el 1.5%.

#### 7.4.9. Protección contra efectos naturales y cortocircuitos

El cableado en el lado de voltaje de DC debe cumplir con IEC 60364-7-712, Sección 712.522. En la práctica, esto requiere una instalación bien ejecutada y a prueba de cortocircuitos.

Esto puede ejecutarse mediante cables de doble aislamiento con líneas positivas y negativas separadas físicamente.

Los terminales positivo y negativo deben estar físicamente separados en la caja de terminales del generador para evitar un cortocircuito. En caso de desconexión accidental de un terminal, debe descartarse la posibilidad de que polos opuestos entren en contacto.

#### 7.4.10. Tipos de conductores

Los conductores al aire libre serán resistentes a los rayos UV, con doble cubierta y libres de halógenos.

Los cables instalados en las cubiertas o tajados deben ser adecuados para un rango de temperatura de  $-20^{\circ}\text{C}$  a  $+80^{\circ}\text{C}$ . Esto también se aplica al sistema de instalación utilizado (p. ej., conductos de cable). El cableado y los inversores (lado AC + DC) deben estar permanentemente etiquetados (por ejemplo, UV resistente, resistente a la intemperie).

#### 7.4.11. Interruptores DC y AC

Será necesario un interruptor de DC según IEC 60364-7-712 para aislar el inversor del generador. Dicho interruptor deberá estar junto al inversor o integrado en el mismo.

Para aislar el inversor de la red es necesario un interruptor de AC adecuado, que deberá estar equipado con un sistema de bloqueo.

#### 7.4.12. Protección contra sobretensiones

Los dispositivos de protección contra sobretensiones requeridos se instalarán en cada ramal paralelo de circuitos, al menos justo delante o integrados en el inversor.

#### 7.4.13. Puesta a tierra y protección contra descargas atmosféricas

La estructura de soporte debe estar adecuadamente conectada a tierra.

Si el lado del voltaje de DC y el lado de AC de tensión del inversor no están aislados galvánicamente, los marcos de los módulos también deben estar conectados a tierra.

Deben cumplirse las normas locales relativas a la protección contra descargas atmosféricas. Las sobretensiones inducidas deben minimizarse mediante la reducción del área del bucle del cable de DC y el riesgo de daños reducidos con relés de sobretensión.

Si existe un sistema de protección contra el rayo en el edificio, debe integrarse en la protección de la planta fotovoltaica.

#### 7.4.14. Estructuras de soporte

Todos los componentes de las estructuras soporte deben estar diseñados para ser resistentes a la corrosión y mantener la estabilidad mecánica durante al menos 25 años. Tendrá al menos una garantía de 10 años.

Todos los puntos de conexión o juntas atornilladas o empennadas deben estar debidamente apretados o de otro modo asegurados para evitar que los pernos o tornillos se aflojen debido a las vibraciones, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

Todas las partes metálicas deben estar puestas a tierra o conectadas con el sistema de conexión equipotencial del edificio.

El conjunto fotovoltaico debe caber en el espacio permitido en el área de la cubierta, techo, terreno o de estacionamiento incluidos todos los espacios entre filas y los pasillos de acceso necesarios para el correcto funcionamiento y mantenimiento.

Cualquier material combustible en la estructura deberá ser aprobado por la DO.

El ángulo de inclinación y la orientación deben optimizarse preferiblemente para obtener el máximo rendimiento anual del área de techo, área de terreno o área de estacionamiento disponible, teniendo en cuenta las limitaciones existentes tanto paisajísticas, como de carga de cubierta o de viento.

Para la carga de viento, deberán cumplirse las reglamentaciones vigentes en este campo. Se debe prestar especial atención a las fuerzas de elevación en los conjuntos fotovoltaicos inclinados y horizontales y carga en estructuras lastrados.

## 8. PARTE VIII: ESPECIFICACIONES DE SERVICIOS PARA LA MUDANZA DE FAMILIAS DE BARRIO AZUL A NUEVO BARRIO AZUL

### 8.1. Alcance de los servicios

Una vez construidas las viviendas en Cordero Tejada y antes de ser demolidas las viviendas de Barrio Azul, será necesario el traslado de las 236 familias que recibirán vivienda<sup>1</sup>. El contratista responsable de la construcción deberá asegurar la mudanza de las familias que residen actualmente en el área de intervención de Barrio Azul y que se mudarán a las nuevas viviendas construidas o, en su caso, a una vivienda de alquiler ubicada en el municipio de San Francisco de Macorís en caso de aquellas familias que no puedan ser beneficiarias pero que recibirán compensación y asistencia para rentar una vivienda. Estos hogares viven actualmente en las viviendas que serán demolidas para la construcción del Parque Lineal, no obstante, algunos de los beneficiarios de vivienda podrían vivir en otras zonas de Barrio Azul y Santa Ana en el momento del traslado.

Ilustración 684: Barrio Azul. Viviendas a demoler



Fuente: IDOM-VNG

<sup>1</sup> Esta cifra podría variar, estableciendo como máximo 250 hogares.

## 8.2. Descripción de los servicios

Los servicios de traslado requieren al menos de lo siguiente:

- 1 Dos cuadrillas o equipos de mudanzas: al menos debe contar con un chofer y dos operarios para cargar
- 2 Dos camiones de mudanzas con capacidad suficiente para el traslado de enseres del hogar y posibles equipos o maquinarias.

La duración de los servicios será como máximo de 2 meses. La Unidad Ejecutora del MIVHED elaborará un calendario de mudanzas. Cada equipo o cuadrilla de mudanza tendrá que realizar al menos dos servicios de mudanza al día.

Los trabajos de mudanza estarán coordinados con el equipo responsable de la Demolición (Ver Parte IX: Especificaciones técnicas para demolición de viviendas en Barrio Azul para construcción de parque lineal y muro de gavión en Río Jaya), teniendo que cumplir lo siguiente:

1. En las medidas de lo posible, desalojar todos los enseres del hogar en un solo traslado, evitando así que la familiar vuelva de nuevo al hogar
2. Facilitar el desalojo de las viviendas para poder ser demolidas de forma inmediata una vez desalojados los enseres o muebles del hogar. Se deberá comunicar con el equipo de demolición y el equipo de MIVHED se desaloje la vivienda
3. Velar por la seguridad de los enseres trasladados, evitando daños materiales, pérdidas o robos.
4. Comunicarse permanentemente con la UEP del MIVHED para cumplir con los plazos acordados y el calendario de mudanzas establecido
5. Aquellos enseres, muebles u objetos que las familias decidan no trasladar a su nueva vivienda, deberán ser trasladados al bote o lugar asignado para la disposición de residuos en Barrio Azul.

### 8.2.1. Control de calidad

Para garantizar que la calidad de los servicios, se llevará a cabo un listado del número de objetos o paquetes que serán trasladados. La UEP del MIVHED elaborará un formato de fichas para el control de calidad, donde se listarán el número de paquetes y la descripción general de los objetos que serán trasladados. En caso de que los enseres estén en mal estado antes de ser trasladados, se deberá indicar para evitar conflictos.

Se levantará un reporte fotográfico antes de la mudanza para darle seguimiento a los objetos y garantizar que son entregados en el mismo estado que fueron recogidos.

### 8.2.2. Responsabilidades y garantías de los servicios

La empresa de mudanzas asumirá responsabilidades de calidad y seguridad de los servicios:



MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

1. Responsable de pérdidas y daños de los objetos y enseres transportados: en caso de perder o dañar objetos, se deberá reponer con compensación económica a la familia o reposición de los mismos.
2. Seguridad civil: deberá contar con seguro para los operarios y personas que trabajen en los servicios y responder por posibles daños, así como daños a terceros.

## ÍNDICE DE TABLAS, MAPAS, GRÁFICOS

Ilustración 1:Estructura urbana de Nuevo Barrio Azul .....	1443
Ilustración 2 Usos de suelo del Nuevo Hábitat.....	1544
Ilustración 3 Infografía de Nuevo Barrio Azul.....	1645
Ilustración 4: Conectividad de Nuevo Barrio Azul .....	1847
Ilustración 5: Plano de flujo de movilidad del Nuevo Hábitat.....	1948
Ilustración 6. Acceso por Camino San Diego y Calle Padre Billini .....	2049
Ilustración 7: Sección A-A' Vía Principal, .....	2120
Ilustración 8: .....	2224
Ilustración 10: Esquema de movilidad no motorizada asociada a la propuesta de Áreas Verdes .	2322
Ilustración 11: Plano de Estacionamientos .....	2524
Ilustración 12: Plano de Estacionamientos .....	2625
Ilustración 13Imagen satelital del área de trabajo en Cordero Tejada .....	6362
Ilustración 14 Imagen de estructuras existentes .....	6362
Ilustración 15: Sanitarios móviles.....	6665
Ilustración 16: Código de colores de letreros y señales.....	6766
Ilustración 17: Estructura del pavimento .....	8284
Ilustración 18: : Módulos de formaletas .....	126444
Ilustración 19: : Esquineros .....	126444
Ilustración 20: Pasadores.....	127442
Ilustración 21:: Pin o Grapa .....	127442
Ilustración 22: Cuñas .....	128443
Ilustración 23: : Alineadores.....	129444
Ilustración 24: Portalineadores.....	129444
Ilustración 25: Unión Muro-Losa .....	130445
Ilustración 26: Armado General de los elementos .....	130445
Ilustración 27: Ejemplo encofrador ventana .....	138423
Ilustración 28: Acero en platea.....	138423
Ilustración 29: Acero vertical .....	139423
Ilustración 30: Primer nivel vaciado .....	139424
Ilustración 31: Instalaciones eléctricas y sanitarias.....	139424
Ilustración 32: Planta general de la PTAR. ....	216485
Ilustración 33: Jazmín Café ( <i>Tabernaemontana divaricata</i> ) propuesto como seto perimetral....	218487
Ilustración 34: Caudal de escorrentía interior de la PTAR. ....	218487
Ilustración 35: Vallado perimetral de la PTAR.....	219488

Ilustración 36: Detalle puertas de acceso de la PTAR.....	220
Ilustración 37: Reglamento instalación redes.....	227
Ilustración 38. Etapas y responsables de la gestión de residuos.....	284
Ilustración 39. Esquema de gestión de residuos en las demoliciones y construcciones.....	284
Ilustración 40 Tabla de datos relevantes en la gestión de RCD.....	286
Ilustración 41. Gráfico de caracterización de RCD en Rep. Dom. ....	287
Ilustración 42. Checklist de las actividades de gestión de residuos RCD .....	288
Ilustración 43. Cronograma de entregables de gestión de residuos en el reasentamiento .....	290
Ilustración 44. Gráfico de estimación de la composición de residuos sólidos municipales .....	294
Ilustración 45. Tabla de clasificación de residuos en contenedores domiciliarios y comunes....	295
Ilustración 46. Fotografías de contenedores domésticos verticales y horizontales .....	296
Ilustración 47. Fotografía de contenedores de áreas comunes .....	297
Ilustración 48. Ciclo de generación, separación, transporte y disposición final de residuos .....	297
Ilustración 49. Calendario de recolección diferenciada .....	298
Ilustración 50. Ejes de acción de la Cooperativa .....	299
Ilustración 51. Unidades de la Cooperativa .....	302

Tabla 1 Número de viviendas y edificios por tipología .....	164
Tabla 2: Tabla de uso de suelo urbano detallado y porcentaje de ocupación.....	174
Tabla 3: Superficies de áreas verdes totales .....	262
Tabla 4: Superficie del uso de suelo denominado Parque Lineal .....	272
Tabla 5: Módulos de resiliencia de materiales .....	807
Tabla 6: Normas de laboratorio de materiales .....	818
Tabla 7: Granulometría .....	818
Tabla 8: Espesores de subbase y base .....	828
Tabla 9: Módulos de resiliencia de materiales .....	888

## 9. PARTE IX: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA DEMOLICIÓN DE VIVIENDAS EN BARRIO AZUL PARA CONSTRUCCIÓN DE PARQUE LINEAL Y MURO DE GAVIÓN EN RIO JAYA

Este aparatado resulta homólogo a una sección de la Parte IV, pero al tratarse de una zona de intervención distinta, se decide poner de forma separada.

### 9.1.1. Remoción, demolición de edificios y viviendas de madera, block y concreto. Bote de escombros.

## Campo de aplicación

Todos los edificios existentes, privados, comerciales o públicos, así como las viviendas, construidas de madera, zinc y bloques de concreto, que se encuentren dentro de los límites de la obra cuya remoción esté especificados en los planos y normativas correspondientes, serán demolidos por el Contratista.

La demolición de edificios es un proceso complejo que involucra la eliminación total o parcial de estructuras construidas, lo que puede tener implicaciones significativas en la seguridad, la salud pública y el medio ambiente. Los edificios construidos de madera u otros materiales que puedan ser desmontados o recuperados para su reciclaje, serán desmantelados cuidadosamente a fin de que los materiales puedan ser aprovechados posteriormente.

La demolición de edificios es el proceso de eliminación de estructuras construidas, que puede incluir la eliminación de edificios, puentes, torres, depósitos, silos y otros elementos de infraestructura. La demolición puede ser total o parcial y puede requerir la eliminación de materiales peligrosos o contaminados, como plomo y residuos biológicos. En este caso, las demoliciones serán totales.

La demolición de edificios se lleva a cabo por varias razones, entre ellas:

5. Desarrollo de la propiedad: la demolición puede ser necesaria para permitir el desarrollo de la propiedad. En este sentido, se prevé la construcción de espacios públicos para prevenir nuevos asentamientos en el margen del río Jaya.
6. Renovación urbana: la demolición puede ser necesaria para revitalizar un área urbana y mejorar la calidad de vida de los residentes.
7. Daño estructural: los edificios dañados por el fuego, los terremotos, las inundaciones o el desgaste pueden necesitar ser demolidos para garantizar la seguridad pública.
8. Reutilización del sitio: la demolición puede ser necesaria para permitir la reutilización del sitio para otros fines, como un parque o un espacio de estacionamiento.

En este caso, se aplican las razones 1,2 y 3.

## Descripción del sitio donde están ubicadas las viviendas a demoler

El área de intervención se ubica en los sectores de Barrio Azul, La Manicera y Ensanche de los Águilas (margen norte), de la ciudad de San Francisco de Macorís. Esta zona será reasentada debido a que actualmente se asientan familias en zonas inundables al margen del río Jaya, las cuales serán reasentadas a un nuevo desarrollo de vivienda en Cordero Tejada. La actuación consiste en desarrollar espacio público y un canal que mitigue el riesgo por inundación de las comunidades de Barrio Azul y la Manicera en la ciudad de San Francisco de Macorís y reasentar a la población afectada por las obras de mitigación en un nuevo desarrollo de vivienda. A continuación, se muestran las viviendas que deberán ser desalojadas y demolidas:

Código de campo cambiado

Código de campo cambiado

Ilustración 694: Barrio Azul. Viviendas a demoler



Fuente: IDOM-VNG

El total de las viviendas a demoler es de 215 viviendas. Sobre el tipo de material de las viviendas, existen diferentes materiales y sistemas constructivos: muros de madera, muros mixtos (madera/concreto) y muros de concreto. La cubierta, por lo general, es de lámina de zinc. El 95% de las viviendas tiene un solo nivel. El área promedio de cada vivienda es de aproximadamente 50 m<sup>2</sup>. En la mayoría de los casos, se trata de viviendas informales que han sido autoconstruidas.

Sobre el acceso de camiones, el área cuenta con algunos limitantes para acceder al área mas cercana al margen del rio. No obstante, en la siguiente imagen se marca en naranja (puntos naranjas) hasta donde se puede acceder y con líneas naranjas las vialidades donde pueden pasar camiones. En amarillo las viviendas a demoler.

Ilustración 702: Accesos a la zona de demoliciones.



Fuente: IDOM-VNG

### Inspecciones y visitas al lugar

El Contratista deberá visitar el sitio de las demoliciones y hacer sus propias evaluaciones y estrategia de trabajo, antes de someter su oferta de trabajo. La información sujeta en las secciones anteriores es una guía solamente, el Contratista es responsable de tomar en cuenta todos elementos y componentes del trabajo en el lugar de la obra. Cualquier aspecto relevante del trabajo, no mencionado en este documento de manera explícita, no será tomado como argumento para justificar posibles omisiones o errores del Contratista al formular su propuesta de trabajo

### Tareas a realizar

El contratista debe someter un plan de demolición en su propuesta, de trabajo que incluya por lo menos las siguientes tareas:

1. Elaborar el plan de demoliciones y bote de escombros, basado en la tipología de los edificios y la categoría de los materiales provenientes de las demoliciones.
2. Gestionar y obtener los permisos correspondientes
3. Habilitar y obtener las aprobaciones de los sitios de botes y acopio de escombros
4. Gestionar con las autoridades competentes la suspensión de servicios públicos en el lugar de las demoliciones.
5. Preparar y señalizar accesos y zona de acopio de escombros en el sitio de demoliciones
6. Preparar un esquema de rutas de transportes principales y alternas a ser utilizadas, las cuales serán dotadas de las respectivas señales de advertencia

7. Implementar medidas de seguridad y salud ocupacional, derivadas de un Plan de seguridad, que debe incluir la evaluación, prevención y mitigación de riesgos.
8. Elaborar e implementar un plan de protección y control ambiental
9. Iniciar y realizar las demoliciones cuando sea autorizado y haya cumplido con los requerimientos anteriores
10. Realizar las demoliciones de cada edificio usando métodos que permitan recuperar materiales reciclables para su posterior uso
11. Realizar micro demoliciones al momento del desalojo de la vivienda
12. Realizar el carguío y transporte de materiales reciclables y de escombros a los sitios autorizados aplicando los controles correspondientes a esta actividad.
13. Realizar las excavaciones, extracciones y bote de material contaminado o inservible que sea especificado en los planos o requeridos posteriormente por el Contratante o la Supervisión
14. Realizar la nivelación, suministro y compactación de material de relleno, según sea especificado en los planos o requerido posteriormente por el Contratante o la Supervisión
15. Dotar de pendientes y estructuras para el drenaje pluvial, para el control de erosión y deslizamiento del terreno, una vez haya sido rellenado y llevado a las cotas y niveles solicitados.
16. Suministrar y regar tierra negra en toda el área para facilitar la posterior siembra de árboles, en los espacios designados por la supervisión
17. Desmovilización y cierre de los trabajos.

#### **Requerimientos para la ejecución de los trabajos en obra.**

##### **Requisitos especiales de demolición: micro demolición**

El reasentamiento de las familias que actualmente viven en las viviendas a demoler es una acción que requiere de unas necesidades sociales específicas. Existe el riesgo a que las familias decidan no reasentarse o que pueden regresar a la vivienda original después de haber sido reasentados, debido al sentimiento de arraigo. Para ello, se propone que al momento de que las familias sean desalojadas se ejecute una micro demolición que deje la vivienda deshabilitada al momento. El contratista pondrá a disposición del proyecto un servicio de mudanzas que seguirá un cronograma establecido con anterioridad, siendo necesario coordinar los trabajos de demolición con el servicio de mudanzas. Este requisito asegurará la viabilidad social del proyecto, impidiendo que las familias regresen a su vivienda original. La demolición total de las viviendas se hará una vez estén reasentadas todas las familias.

### Requisitos previos a las demoliciones.

Antes de realizar la demolición de un edificio, el Contratista debe hacer varias consideraciones claves que deben tenerse en cuenta, entre ellas:

#### Evaluación de riesgos

se debe realizar una evaluación exhaustiva de los riesgos asociados con la demolición, como la presencia de materiales peligrosos, la posibilidad de dañar edificios cercanos y el riesgo derrumbes y accidentes.

Para esos fines, el Contratista aplicará el Plan de seguridad que ha elaborado, el cual establece los riesgos y previsiones de lugar, tales como:

Identificar, desconectar y retirar las líneas de abastecimiento de energía eléctrica, agua, gas del edificio o estructura a demoler.

**Proteger las canalizaciones de cloacas y aguas pluviales:** Remover los vidrios, láminas de hierro galvanizado y objetos punzo cortantes que expongan al peligro. Cerrar y señalizar las aberturas afectadas o que representen peligro de caída. Guía sobre Aislar el acceso a todas aquellas zonas de la obra donde se pueda producir caída o proyección violenta de materiales.

**Proteger las zonas de tránsito con cubiertas resistentes contra la caída de objetos:** Impedir la circulación de las personas trabajadoras cuando los cubos y bajantes viertan los escombros directamente al suelo; para ello se debe cerrar perimetralmente el mismo, con señalización de prohibición.

#### Regulaciones y permisos

Se deben obtener los permisos necesarios y cumplir con las regulaciones locales, y nacionales antes de llevar a cabo la demolición. Cumplirá con los reglamentos municipales, medioambientales, del MOPC, así como la legislación aplicable, como lo especifica las leyes vinculantes y los reglamentos vigentes aplicables.:

- Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos, ley No. 225-20
- Ley No. 64-00 que crea la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

#### Planificación de seguridad

Se debe planificar cuidadosamente la demolición para garantizar la seguridad de los trabajadores y del público en general, lo que debe incluir la implementación de medidas de seguridad, como el acordonamiento de la zona y el uso de equipos de protección personal.

**Antes de la demolición, se debe garantizar que las viviendas estén totalmente deshabitadas y que no hay personas en el área cercana.**



**Debido a las condiciones especiales del proyecto, se contará con apoyo de personal de seguridad pública durante los trabajos de demolición.**

Se deberá suministrar a cada trabajador y visitante dentro de la obra, un equipo completo de protección personal, que conste de:

Casco, guantes, tapones auditivos, botas, mascarillas, lentes de protección, pantalones largos, impermeables, chaleco reflectivo
--

y cualquier otro implemento considerado necesario por el constructor y dependiendo de la actividad a desempeñar. Renovar los equipos de protección personal cada vez que sea necesario, ya sea por pérdida o daño de los mismos.

El plan de seguridad incluye la capacitación al personal por medio de talleres, los cuales serán dictados al inicio de los trabajos o según necesidad. Los temas que se debe abordar deberán tener relación a la seguridad laboral, específicamente como afrontar riesgos en sus labores.

Se realizará una charla – taller donde se dé a conocer el contenido del Plan de Manejo, la normativa ambiental, normas y recomendaciones de seguridad industrial y salud ocupacional, así como la aplicación de primeros auxilios en casos de Emergencia a los trabajadores de la obra.

### Gestión de residuos

El Contratista hará una tipificación de cada edificio, conforme a los materiales de que está compuestas. Se deben manejar adecuadamente los materiales resultantes de la demolición, lo que puede incluir la eliminación de materiales peligrosos y residuos biológicos tóxicos, así como y la disposición adecuada de los residuos, en los sitios de bote o acopio autorizados por las autoridades competentes.

Se transportará en camiones exclusivo, cada categoría de material, los cuales se dividirán en material reciclables, material inservible y materiales peligrosos, en cada caso, habrá un sitio de acopio o bote aprobado. No se mezclarán en un solo camión y en caso de mezcla, con material peligrosos, todo el material transportado entrará en la categoría.

**Protección del medio ambiente:** se deben tomar medidas para minimizar el impacto ambiental de la demolición, como la eliminación adecuada de materiales contaminados o la reducción de las emisiones de polvo. Se aplicará un procedimiento adecuado para evitar la caída de materiales en la vía pública durante el transporte de los mismos.

**Se deberá prestar especial interés a los árboles existentes para su conservación.** En caso de que no sea posible su conservación, se deberá de notificar previamente al MIVHED y justificar las razones.

*Ilustración 713: Sanitarios móviles*



Previo al inicio de los trabajos, el sitio de obra deberá estar provisto de instalaciones para disposición de excretas. Esta instalación podrá ser conectada al alcantarillado existente o se alquilará unidades móviles.

**Señalización.** El Contratista dotará de señales y avisos preventivos, informando el nivel de riesgos, conforme al código mostrado en la ilustración siguiente:

Ilustración 724: Código de colores de letreros y señales

Color	Significado	Usos
	PARE PROHIBICIÓN	Señales de Pare Prohibido Señales de Prohibición
	ACCION DE MANDO	Uso de EPP Ubicación de sitios o elementos
	PRECAUCION RIESGO PELIGRO	Indicaciones de peligro (electricidad,...) Guardas de maquinaria Demarcación de áreas de trabajo
	CONDICION DE SEGURIDAD	Salidas de emergencia, escaleras, etc., Control de marcha de máquinas y equipos

## Requerimientos durante la ejecución. Metodología de trabajo a ser adoptada por el Contratista

Hay varios métodos comunes de demolición de edificios, entre ellos:

- Demolición previa de viviendas o micro demolición: el contratista deberá de coordinarse con el equipo de mudanzas, la UEP del MIVED y otras autoridades en su caso, para llevar a cabo una demolición inmediata al momento de que cada familia desaloje se vivienda. Esta demolición deberá dejar la vivienda inhabilitada para evitar su ocupación nuevamente. Se debe analizar los métodos con herramientas manuales adecuados para este tipo de demolición.
- Demolición con herramientas manuales: este método implica la eliminación de estructuras utilizando herramientas manuales, como martillos, cinceles, compresores y sierras, y es adecuado para edificios pequeños y estructuras más delicadas. El Contratista podrá utilizar esta técnica en las demoliciones de materiales recuperables, tales como madera, acero, puertas, ventanas, aparatos sanitarios, etc.

- Demolición por medio de excavadoras: este método utiliza maquinaria pesada, como excavadoras, retroexcavadoras y bulldozers, para demoler edificios más grandes y estructuras más robustas. El Contratista podrá utilizar de manera general esta técnica, especialmente cuando no hay materiales recuperables o debido a robustez de la estructura. Igualmente se empleará para cargar los materiales en los camiones que van a transportarlos.
- Demolición por medio de explosivos: este método implica el uso de explosivos para destruir completamente una estructura en un corto período de tiempo. Sin embargo, este método es peligroso y solo debe ser realizado por empresas especializadas y certificadas. Esta técnica no se utilizará en este caso.

El Contratista realizará las demoliciones, considerando los siguientes procesos:

- Movilización del Contratista. Instalación de campamento, instalación de los sanitarios móviles para disposición de excretas del personal, instalación de furgón oficina y traslado de equipos y maquinarias.
- Implementación de medidas de seguridad y protección ambiental
- Preparación del sitio: El Contratista preparará un plan de acceso seguro a las viviendas a demoler, habilitación de solares o sitios para maniobras intermedias, Preparación de los sitios de bote o acopio de los escombros o materiales según categoría, ya sea como reciclables, inservibles o peligrosos, que hayan sido aprobados previamente, por las autoridades competentes
- Desconexión de servicios públicos: se deben desconectar los servicios públicos, como el agua, la electricidad y el gas.
- Demolición: la estructura será demolida, utilizando herramientas manuales y maquinaria pesada, según el plan de demolición elaborado previamente por el Contratista y conforme a la categorización de los equipos y la tipificación de los edificios.
- Transporte de residuos: los materiales resultantes de la demolición se deben transportar adecuadamente y de acuerdo con las regulaciones y permisos locales, y nacionales. Para esos fines, el plan de demolición establecerá los sitios de acopio y de bote para cada categoría de material.

### **Requerimientos después de las demoliciones**

El Contratista deberá:

- Realizar las excavaciones, extracciones y bote de material contaminado o inservible que sea especificado en los planos o requeridos posteriormente por el Contratante o la Supervisión
- Realizar la nivelación, suministro y compactación de material de relleno, según sea especificado en los planos o requerido posteriormente por el Contratante o la Supervisión, dotándolo de pendientes y estructuras para el drenaje pluvia, para el control de erosión y

deslizamiento del terreno, una vez haya sido rellenado y llevado a las cotas y niveles solicitados.

- Suministrar y regar tierra negra en toda el área para facilitar la posterior siembra de árboles, en los espacios designados por la supervisión
- Desmovilización y cierre de los trabajos.

### **Riesgos asociados con la demolición de edificios**

La demolición de edificios conlleva varios riesgos, como:

- Lesiones y muerte de los trabajadores y del público en general debido a la caída de objetos, la exposición a materiales peligrosos o la falla de estructuras.
- Contaminación ambiental debido a la eliminación inadecuada de materiales peligrosos o a la emisión de polvo.
- Daño a edificios cercanos debido a la vibración, la caída de escombros o la exposición a materiales peligrosos.

### **Minimización de riesgos asociados con la demolición de edificios**

Los riesgos asociados con la demolición de edificios se deben minimizar por el Contratista, mediante acciones, entre ellas las siguientes, sin que el listado sea limitativo. La evaluación exhaustiva de los riesgos antes de comenzar la demolición es una responsabilidad del Contratista.

- El uso de medidas de seguridad adecuadas, como la instalación de vallas de seguridad, la eliminación de objetos peligrosos y el uso de equipo de protección personal, agua para control de polvo, vallas, señales de advertencias, etc.
- El cumplimiento de todas las regulaciones y permisos locales y nacionales
- Que el Contratista de demolición tenga experiencia y calificaciones adecuadas.
- La planificación cuidadosa de la demolición para minimizar el impacto ambiental y el riesgo para los trabajadores y el público en general.

### **Minimización del impacto ambiental de la demolición de edificios**

El impacto ambiental de la demolición de edificios se puede minimizar mediante:

- La eliminación adecuada de materiales peligrosos y residuos resultantes de la demolición.
- La reducción de las emisiones de polvo mediante el uso de medidas de control de polvo, como el riego de agua.
- La reutilización o reciclaje de materiales de demolición, como el concreto y el ladrillo.
- Regulaciones ambientales que rigen la eliminación de residuos y materiales peligrosos.
- Regulaciones de construcción que rigen la demolición de estructuras y la reutilización del sitio.
- Regulaciones de seguridad y salud ocupacional que rigen la seguridad de los trabajadores durante la demolición.

MEJORAMIENTO DE OBRAS PÚBLICAS PARA REDUCIR EL RIESGO DE DESASTRES  
(POST DISASTERS AND CLIMATE CHANGE RESILIENCE)

**Base para el Pago.**

El Contratista suministrará un presupuesto detallado, con análisis de precios del listado de partidas suministrado, con el cual serán pagadas cada una de las partidas ejecutadas.