



ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

ET.N° 3.1.2 001

**ESPECIFICACION TECNICA
GENERAL PARA OBRAS CIVILES
DE SUBESTACIONES**



ET N° 3.1.2001
ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES

Página
2 de 99

INDICE

1 GENERALIDADES.....	7
1.1 OBJETO.....	7
1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN	7
1.3 NORMAS, REGLAMENTOS, CÓDIGOS Y ESPECIFICACIONES.....	7
1.3.1 Normas.....	7
1.3.2 Reglamentos	7
1.3.3 Códigos	8
1.3.4 Especificaciones Técnicas Generales de Edenor	8
1.3.5 Orden de Prelación de los Documentos Entregados por Edenor.....	8
1.4 PLANOS DE REFERENCIA.....	8
2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARTICULARES	10
2.1 GENERALIDADES	10
2.2 DOCUMENTACIÓN A EJECUTAR POR EL CONTRATISTA	11
2.3 PLANOS, TRÁMITES Y DERECHOS	12
2.4 MATERIALES	13
2.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	13
3 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS	14
3.1 OBRADORES, CERCOS, ANDAMIOS E INSTALACIONES	15
COMPLEMENTARIAS.....	15
3.2 DESMONTAJES, DEMOLICIONES Y RETIRO DE MATERIALES.....	17
3.3 MOVIMIENTOS DE SUELOS.....	18
3.3.1 Limpieza	18
3.3.2 Desmonte	18
3.3.3 Relleno y Compactación.....	19
3.3.4 Excavaciones	21
3.3.5 Estudio de suelos.....	21
3.4 PAVIMENTOS	22
3.4.1 Generalidades	22
3.4.2 Pavimentos de Hormigón Simple	23
3.4.3 Pavimentos de Concreto Asfáltico.....	25
3.4.4 Pavimentos de Suelo Cemento.....	26
3.4.5 Tratamiento Bituminoso	26
3.4.6 Juntas.....	27
3.4.7 Cordones	27
3.4.8 Construcción de las Sub-Bases	27
3.4.9 Ensayos de Pavimentos: Ejecución y Costos.....	29
3.5 CERCOS	29
3.5.1 Cercos de Hormigón Premoldeado.....	29
3.5.2 De Alambre	30
3.6 ESTRUCTURAS RESISTENTES DE HORMIGÓN ARMADO	31
3.6.1 Generalidades	32

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES

Página
3 de 99

3.6.2 Normas para Cálculo y Ejecución.....	34
3.6.3 Documentación	34
3.6.4 Resistencia Característica de los Materiales	35
3.6.5 Armaduras Mínimas	36
3.6.6 Recubrimiento Mínimo de Armaduras.....	37
3.6.7 Contrapisos de Limpieza	37
3.6.8 Dosificación del Hormigón Preparado en Obra.....	37
3.6.9 Materiales a Utilizar en el Hormigón	37
3.6.10 Control de los Aceros	39
3.6.11 Encofrados	39
3.6.12 Armaduras, Colocación, Inspección y Tránsito.....	40
3.6.13 Insertos en el hormigón	40
3.6.14 Preparación y Uso del Hormigón	41
3.6.15 Desencofrado	43
3.6.16 Ensayos de Vigilancia del Hormigón a la Compresión	44
3.6.17 Costos de los Ensayos de Materiales.....	45
3.6.18 Pilotes.....	46
3.6.19 Hormigón Prefabricado Pretensado o No.....	49
3.6.20 Montaje de Pórticos.....	50
3.6.21 Ensayos de elementos prefabricados.....	50
3.6.22 Rechazo de partidas.....	51
3.7 ESTRUCTURAS Y PÓRTICOS METÁLICOS.....	51
3.7.1 Generalidades	51
3.7.2 Normas de apoyo para la ejecución del proyecto y ensayo	51
3.7.3 Métodos de cálculo:.....	52
3.7.4 Calidad mínima de los materiales a utilizar	52
3.7.5 Requisitos de ejecución	52
3.7.6 Protección de las estructuras	54
3.7.7 Ensayos	58
3.8 MAMPOSTERÍA	64
3.8.1 Calidad de la Mampostería.....	64
3.8.2 Cimientos, Fundaciones y Columnas.....	64
3.8.3 Muros en Elevación	65
3.8.4 Canales para cables	66
3.8.5 Plateas de Nivelación	66
3.8.6 Cercos.....	66
3.8.7 Reparación de Rajaduras en Muros	67
3.9 AISLACIONES	67
3.9.1 Horizontal Unificada	67
3.9.2 Vertical en Desniveles.....	68
3.9.3 En Sótanos y Trincheras	68
3.9.4 En estructuras de Hormigón armado.....	69
3.10 REVOQUES	69
3.10.1 Revoques Exteriores.....	69
3.10.2 Revoques Interiores.....	70
3.11 CIELORRASOS.....	71
3.11.1 Aplicados.....	71

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES

Página
4 de 99

3.11.2 Suspendidos de Placas Fonoabsorbentes.....	71
3.11.3 Suspendidos de Placas de Yeso	72
3.12 REVESTIMIENTOS	72
3.12.1 Cerámicos.....	72
3.12.2 De Mármol	73
3.12.3 De Granito Reconstituido	73
3.13 CONTRAPISOS	73
3.13.1 De Hormigón de Cascotes	73
3.14 PISOS	74
3.14.1 Cerámicos.....	74
3.14.2 Técnicos.....	74
3.14.3 De Hormigón	75
3.14.4 De Cemento Alisado en general	76
3.15 ZÓCALOS.....	76
3.15.1 Cerámicos.....	76
3.15.2 De Cemento Alisado.....	76
3.15.3 Madera	77
3.16 VEREDAS.....	77
3.17 CUBIERTAS	77
3.17.1 Cubiertas Metálicas	77
3.18 TECHADOS.....	81
3.18.1 Membrana Prearmada	81
3.18.2 Babetas	82
3.18.3 Pruebas Hidráulicas	82
3.19 CARPINTERÍAS, HERRERÍA Y HERRAJES.....	82
3.19.1 Carpinterías.....	82
3.19.2 HERRAJES.....	83
3.19.3 Herrerías	83
3.19.4 Cerraduras en puertas de Ingreso a la S.E.	84
3.20 INSTALACIONES SANITARIAS	84
3.20.1 Agua.....	84
3.20.2 Desagües Cloacales.....	87
3.20.3 Desagües Pluviales.....	88
3.20.4 Equipamiento Sanitario	89
3.20.5 Pruebas de Recepción	91
3.20.6 Pintura	92
3.21 VIDRIOS	92
3.22 PINTURA	92
3.22.1 Generalidades	92
3.22.2 Sobre revoques.....	93
3.22.3 Sobre hormigón a la vista y Cemento	93
3.22.4 Sobre ladrillos a la vista	93
3.22.5 Sobre carpinterías	94
3.22.6 En cubiertas metálicas	94
3.22.7 En Cañerías	94
3.22.8 En Accesos.....	94
3.23 PUENTE GRÚA - MONORRIEL.....	95

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES

Página
5 de 99

3.24 VENTILACIÓN Y AISLACIÓN ACÚSTICA DE TRANSFORMADORES.....	95
3.24.1 Ventilación	95
3.24.2 Aislación Acústica.....	96
3.25 TERMINACIONES Y VARIOS.....	96
3.25.1 Guardarruedas.....	96
3.25.2 Letreros Identificatorios	96
3.25.3 Señalizaciones	96
3.25.4 Parquización	97
3.25.5 Piedra Partida	97
3.25.6 Conductos de Ventilación.....	97
3.25.7 Caños para Cables.....	97
3.25.8 Provisión de tapas para canales	98
3.25.9 Equipamiento para cámaras y trincheras de cables	99
4 ANEXOS	99
4.1 ANEXO A.....	99

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualizació:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES

Página
6 de 99

HISTÓRICO DE MODIFICACIONES

FECHA	REVISION	MOTIVO	FECHA APROBACION
Julio/2008	1	Actualizacion y Modificación Formato. Reemplaza ETI.Nº 2001.	Julio/2008
Mayo/09	2	Actualización Contenido	-----
Febrero/14	3	Actualización Contenido (VER ANEXO A)	Febrero/2014

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualizació:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



1 GENERALIDADES

1.1 OBJETO

Las presentes especificaciones tienen por objeto describir las **Condiciones Técnicas Generales** a que se deberán ajustar los oferentes para cotizar la ejecución de las **OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**, incluyendo todos los materiales, mano de obra y equipamientos necesarios para la completa y total ejecución de los trabajos.

1.2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente Especificación será de utilización en todas las **Construcciones Civiles** para **Subestaciones y Centros de Transformación de Edenor S.A.**

1.3 NORMAS, REGLAMENTOS, CÓDIGOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS

Complementando lo indicado en la presente Especificación serán de aplicación las **Normas, Reglamentaciones y Códigos** que se indican a continuación, considerándose que si no se especifica en contrario, se tomarán siempre las versiones vigentes al momento de licitarse las obras:

1.3.1 Normas

- a) Normas IRAM
- b) Normas DIN
- c) Normas ASTM

1.3.2 Reglamentos

- a) **Reglamentos CIRSOC** en general y en particular.
- b) Obras con Hormigón Armado: **Reglamento CIRSOC-101, 102 y 201 con sus Anexos y Recomendaciones.**

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualizació:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES

Página
8 de 99

1.3.3 Códigos

- a) **Código de Edificación de la Ciudad de Buenos Aires y de cada Municipio** en que se desarrollen las obras y todo otra Reglamentación vigente a la fecha de ejecución de las obras. En el caso que los Municipios en cuestión no posean Códigos o Reglamentaciones, se tomarán los de la Ciudad de Buenos Aires.

1.3.4 Especificaciones Técnicas Generales de Edenor

- a) **ET N° 4.1.0 001** – REQUERIMIENTOS GENERALES PARA OBRAS DE INGENIERÍA, CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE SUBESTACIONES Y ELECTRODUCTOS.
- b) **ET N° 4.1.1 000** - ESPECIFICACIÓN TÉCNICA GENERAL DE MONTAJE ELECTROMECÁNICO.
- c) **ET N° 1.1.0 010** - REQUERIMIENTOS PARTICULARES PARA ESTRUCTURAS SOPORTE METÁLICAS Y HERRERÍA TRABAJADA PARA SUBESTACIONES

1.3.5 Orden de Prelación de los Documentos Entregados por Edenor

- a) Las Especificaciones Técnicas Generales y Particulares las Normas y Reglamentos indicados en ellos y los planos de obra, son complementarios y lo especificado en uno de ellos debe considerarse exigido en todos.
- b) En caso de diferencias y/o contradicciones entre los Pliegos y la documentación anexa que forma parte de los mismos, prevalecerán los términos de los pliegos y en todos los casos lo particular sobre lo general.
- c) En caso de contradicción entre dos Especificaciones prevalecerá la de mayor exigencia técnica.
- d) En caso de discrepancia entre dos planos, prevalecerá la variante de fecha más reciente.

1.4 PLANOS DE REFERENCIA

Edenor S.A. entregará los siguientes planos tipo cuyo contenido se encuentra descrito en el correspondiente rubro de esta especificación:

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES

Página
9 de 99

Plano 000C2001	Caseta de Comunicaciones
Plano 000C2113	Base TI, TV, AS 132kV
Plano 000C2114	Base Típica Secc. Tripolar 132Kv
Plano 000C2115	Terminal de Cables 132Kv
Plano 000C2146	Base Tipo de Pórtico 132 y 220Kv
Plano 000C2121	Detalles de Pórticos
Plano 000C2112	Base Tipo para interruptor 132Kv
Plano 000C2122	Poste de Iluminación e Hilo de Guardia
Plano 000C2123	Base API
Plano 000C2132	Detalle de Caminos
Plano 000C2136	Portón de Acceso
Plano 000C2140	Detalles de Cerco Olímpico
Plano 000C2140	Detalles de Cerco de Mampostería
Plano 000C2144	Cámara de Inspección Desagüe de Transformador
Plano 000C2148	Detalles de canal en sótano
Plano 000C2149	Ubicación de Transformadores sobre Bases Típicas
Plano 000C2150	Banco de Capacitores
Plano 000C2161	Escalera marinera y barandas de seguridad
Plano 000C2163	Fundación para U.M.T.
Plano 000C2209	Planilla de Carpinterías para S.E. Tipo
Plano 000C2210	Soporte de Tableros en Sala de Comando
Plano 000C2211	Planilla de Locales para S.E. Tipo
Plano 000C2224	Sistema Estático Cloacal
Plano 000C6131	Detalle de Canales para cables

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
10 de 99

Plano 000C6180	Insonorización Acústica
Plano 000C6181	Insonorización Acústica
Plano 000C6182	Tanque de Reserva de Agua contra Incendio
Plano 000C6183	Cerco Perimetral - Variantes
Plano 000C6184	Fundación de Bancos de Capacitores
Plano 000C6185	Base Tipo para trafos 40 y 80MVA con Túnel de Cables
Plano 000C6186	Base Tipo de Autotransformador
Plano 000C6187	Bases Equipos Playa 33Kv
Plano 000C6188	Base para Trafo 40MVA sin Túnel de Cables
Plano 000A6189	Separador y Cisterna de Acumulación
Plano 000A6191	Casetas Tipo
Plano 000C6191	Base de Trafo 300MVA
Plano 000E1103	Cámara de Inspección para Jabalina de P.A.T.
Plano 000E0193	Detalles de Montaje de Iluminación

2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS PARTICULARES

2.1 GENERALIDADES

El contenido de la presente Especificación es meramente enunciativa y de ninguna manera limita las obligaciones del **Contratista** en cuanto a las tareas y/o suministros y/o prestaciones que, estando o no especificados o mencionados en la documentación integrante en los Pedidos de Precios, sean necesarios para terminar completamente las obras proyectadas, dejándolas en condiciones de prestar un servicio industrial satisfactorio.

Especialmente se aclara que, independientemente de las menciones que se hacen en las especificaciones acerca de los suministros a cargo del **Contratista**, éste tendrá además a su cargo la provisión de todo material o

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



elemento que expresamente no esté incluido, de corresponder, en la lista de suministros a cargo de **Edenor S.A.**

2.2 DOCUMENTACIÓN A EJECUTAR POR EL CONTRATISTA

- a) Una vez adjudicada la obra el **Contratista** deberá realizar los cálculos estructurales y los planos ejecutivos. En caso que **Edenor S.A.** entregara la documentación ejecutiva, solamente realizará los planos de obra con detalles constructivos necesarios para completar la documentación de la obra.

Para ello, dentro de los 5 (cinco) días de adjudicada la obra deberá someter a la visación de **Edenor S.A.** un listado de los planos previstos por él, para la total ejecución de los trabajos y un cronograma en el que se fije claramente la fecha de entrega de esta documentación a **Edenor S.A.**

- b) Dicha documentación, incluida, si corresponde, la memoria de cálculo, el **Contratista** la deberá presentar a **Edenor S.A.** para su visación, 30 (treinta) días antes de la ejecución de cada etapa constructiva. **Edenor S.A.** la visará dentro de los 5 (cinco) días de recibida.
- c) Cada presentación de documentación deberá ser completa. Si la documentación no cumpliera con los requisitos mencionados, será rechazada por **Edenor S.A.** y a los fines contractuales se considerará como no presentada.
- d) Lo expresado anteriormente no dará al **Contratista** la posibilidad bajo ninguna circunstancia, de ampliar el plazo establecido para la ejecución de la obra.
- e) La conformidad por parte de **Edenor S.A.** no disminuye en absoluto la responsabilidad del **Contratista**.
- f) Los planos a ejecutar por el Contratista serán confeccionados y rotulados de acuerdo a las **Normas IRAM**.
- g) Toda la documentación que el **Contratista** prepare y sea necesaria para la ejecución de la obra, deberá ser presentada a **Edenor S.A.** en 2 (dos) copias.
- h) En obra no podrá utilizarse documentación alguna que no esté debidamente conformada por **Edenor S.A.**

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



2.3 PLANOS, TRÁMITES Y DERECHOS

- a) **El Contratista** ejecutará los planos necesarios para la presentación ante las autoridades municipales, a fin de obtener los permisos de construcción de obra, firmando los mismos como **Constructor**.
- b) En caso de ser necesario gestionará los permisos correspondientes a las instalaciones electromecánicas, sanitarias e incendio, realizando planos y firmando en todos los casos como **Constructor**, solicitando además todas las inspecciones que sean necesarias.
- c) Estará también a su costo y cargo todas las gestiones necesarias para obtener la aprobación pertinente, los planos conforme a obra y los certificados de inspección final que correspondan. Las restantes firmas quedan a cargo de **Edenor S.A.**
- d) Asimismo, en caso de ser solicitado, confeccionará los planos de **mensura, nivelación del terreno, y estudios de suelos** en las áreas de obra, con un mínimo de dos perforaciones a 7 metros de profundidad, los cuales deberán ser aprobados ante los organismos oficiales competentes, firmando los mismos como **Agrimensur**, incluyendo el relevamiento planimétrico, cálculo de dimensiones lineales, angulares y de superficie, estudio de títulos y antecedentes, confección de planillas de revalúo, confección de ficha catastral, protocolización y todo otro trámite y/o trabajo necesario a fin de obtener la aprobación correspondiente.
- e) **Edenor S.A.** está exenta del pago de derechos y sellados, por lo que el Contratista deberá hacerse cargo de todos los derechos y obligaciones que sean atribuibles al **Constructor**.
- f) Una vez finalizados los trabajos y antes de la recepción provisoria de los mismos, el **Contratista** entregará a **Edenor S.A.:**
 - 1) Ploteo definitivo en papel reproducible vegetal de 90 gr/m2 (noventa gramos por metro cuadrado), de todos los planos que conformen la obra según la última revisión aprobada y conforme a lo realmente construido y/o instalado con sus detalles. Todos los planos llevarán la leyenda **“Plano Conforme a Obra”** sobre el rótulo.
 - 2) DVD-Recordable de 4.7 GB marca **“SONY”**, **“VERBATIM”** o similar **calidad de alta definición**, realizado en **Autocad 2007 o superior**, cada uno de ellos con un índice de los archivos y su contenido, así como cualquier otra información que se estime conveniente para su correcta interpretación. Este índice será volcado también como texto en el DVD.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



- g) El otorgamiento de la **Recepción Provisoria** quedará condicionada al cumplimiento de estos servicios a satisfacción de **Edenor S.A.**

2.4 MATERIALES

- a) Todos los materiales suministrados por el **Contratista** serán nuevos, de primera e indiscutible calidad y responderán a las especificaciones y calidades determinadas por **Edenor S.A.** Cuando se indique el uso de materiales aprobados, éstos deberán llevar en el rótulo respectivo, la constancia de la aprobación.
- b) El **Contratista** será en todos los casos el responsable que los materiales lleguen a obra en perfectas condiciones de uso y en sus envases originales. Estarán a su cargo todos los gastos inherentes a transporte, descarga, acopio y cuidado de los mismos dentro del recinto de la obra.
- c) El **Contratista** será el único responsable del correcto uso de los materiales en obra, así como del cumplimiento de las indicaciones dadas por los fabricantes, en lo referente a su conservación, dosificación y condiciones de aplicación.

2.5 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

- a) El **Contratista** será el único responsable de la ejecución de los trabajos, los cuales declara conocer y ser de su especialidad.
- b) El **Contratista** es responsable de la correcta interpretación de los planos y demás documentos para la ejecución de la obra y responderá por los defectos que pudieran producirse durante la ejecución y conservación de la misma hasta la **Recepción Provisoria**.
- c) Cualquier diferencia o error del proyecto comprobable en el curso de la obra, deberá ser comunicado por el **Contratista a Edenor S.A.** por escrito, antes de iniciar el trabajo.
- d) En caso que las obras se realizaran en subestaciones en explotación, el **Contratista** se deberá adaptar a las condiciones usuales de trabajo en las mismas, tomando todas las precauciones necesarias para no alterar el cronograma de trabajo y para no afectar el normal y seguro funcionamiento de las subestaciones.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
14 de 99

A tal efecto deberá tener en cuenta la posibilidad de efectuar trabajos incluso los días sábados y/o domingos, en horarios diurnos y/o nocturnos, por razones de servicio. Asimismo deberá tomar las precauciones necesarias para no dañar las instalaciones subsistentes.

Si se debieran utilizar máquinas, éstas no podrán aproximarse a toda base de equipo eléctrico a menor distancia que la que indicará **Edenor S.A.** en cada caso. Las zonas de trabajo deberán delimitarse con cordones perfectamente visibles.

Las medidas se establecen de rigurosa seguridad, tanto para personas como para instalaciones y equipos, por lo cual el **Contratista** y su personal deberán obedecer las indicaciones que imparta la Inspección y/o el personal de las subestaciones durante el transcurso de las obras.

Todas las zonas de Playas y Edificios existentes que sean afectados por el desarrollo de las Obras, serán reparadas y dejadas en la condición en que se hallaban al comienzo de los trabajos. El **Contratista** tendrá a su cargo todos los materiales, servicios y prestaciones que estas tareas demanden a satisfacción de **Edenor S.A.**

- e) El replanteo de la obra estará a cargo del **Contratista**, ajustándose estrictamente a lo indicado en los planos correspondientes. La tolerancia de errores máximos admitidos para el logro final de distancias son: en altimetría ± 1 mm (más menos un milímetro) y en planimetría ± 2 mm (más menos dos milímetros). **El costo del mismo estará incluido en los precios unitarios.**
- f) Todos los trabajos serán ejecutados por el **Contratista** con todas las reglas del arte, utilizando para ello los procedimientos y/o métodos apropiados. Una vez finalizados presentarán una prolija terminación, unida a la robustez y resistencia mecánica que en cada caso requieran las distintas instalaciones.

Edenor S.A. será el único juez para evaluar el cumplimiento de todas estas condiciones.

3 ASPECTOS CONSTRUCTIVOS

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



3.1 OBRADORES, CERCOS, ANDAMIOS E INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

- a) El **Contratista** deberá construir todas las instalaciones transitorias que componen el obrador. Estas incluirán las oficinas, cocinas, vestuarios, comedores, locales sanitarios, almacenes, talleres, depósitos propios, salas de primeros auxilios y todo otro tipo de instalación que sea necesaria a los fines de la Obra, debiendo respetar además, todas las disposiciones laborales en vigencia.

En particular para la Inspección de **Edenor S.A.** habilitará una Oficina perfectamente acondicionada (Aire Acondicionado Frio/Calor) y con el siguiente mobiliario:

- 1) Una Mesa de Trabajo
- 2) Un Escritorio con cajonera
- 3) Cuatro Sillas
- 4) Un Armario de dos Cuerpos con cerradura
- 5) Una PC con Monitor y escritorio

La PC a incorporar deberá tener, como mínimo, los siguientes programas instalados: Office 2007, Microsoft Access, Microsoft Project 2003 y Autocad 2007 o superior.

- b) La vigilancia diurna y nocturna de los locales y enseres será por su cuenta y cargo.
- c) El **Contratista** será responsable de la provisión de agua potable para consumo humano y del agua para los servicios sanitarios, obras de construcción o para cualquier otro fin en relación con las mismas.

Será responsabilidad del **Contratista** mantener el suministro de agua, servicio de alcantarillado y todos los medios y elementos que sean necesarios para preservar la salubridad del Emplazamiento.

- d) El **Contratista** adoptará las medidas necesarias y ejecutará las obras adecuadas para evacuar las aguas servidas de los servicios sanitarios de su responsabilidad durante el período de ejecución de la obra, a fin de evitar peligros de contaminación, malos olores, etc.

No se permitirá el desagüe de aguas servidas a canales o zanjas abiertas.

- e) Todas las instalaciones deberán poseer habilitación municipal para el funcionamiento de los Obradores como tales.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
16 de 99

f) El **Contratista** proveerá y colocará los cercos provisorios de protección al frente de las obras, en un todo de acuerdo con el **Artículo 5.1 del Código de la Edificación de la Ciudad de Buenos Aires**.

g) Además tomará todas las precauciones que correspondan para evitar accidentes a su personal, al de **Edenor S.A.** o a terceros, como así también para no dañar las instalaciones de las subestaciones, colocando las vallas provisorias que sean necesarias, que podrán ser de madera, metálicas, con lienzos o cortinas de acuerdo a los requerimientos de los trabajos y a lo que indique la Inspección de **Edenor S.A.**

h) El **Contratista** deberá proveer e instalar todos los andamios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos. El material de los mismos y sus accesorios deben estar en buen estado y ser suficientemente resistente para soportar los esfuerzos.

La calidad, resistencia, tipos y detalles constructivos de los andamios deberán cumplir con todo lo indicado en el **Artículo 5.13 del Código de la Edificación de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires**.

El costo de los mismos estará incluido en los precios unitarios correspondientes.

i) El **Contratista** proveerá e instalará un **Cartel de Obra**, en un todo de acuerdo a los Reglamentos de la Municipalidad que corresponda al lugar de emplazamiento de los trabajos, no pudiendo colocar ningún otro cartel que no sea el establecido.

j) Edenor S.A. podrá suministrar al **Contratista** agua y energía eléctrica para consumo de obra. Será obligación del **Contratista** la instalación de líneas de distribución desde las conexiones de alimentación.

De todos modos, **Contratista** deberá prever las canalizaciones provisorias pero seguras de energía eléctrica para el desarrollo de las obras a partir de la fuente de energía que le indique **Edenor S.A.**

Estarán a su cargo la mano de obra, el tablero de protecciones, materiales y cualquier otro elemento necesario para las conexiones hasta los puntos de consumo. Las instalaciones deberán contar con la aprobación de la Inspección de Obra.

k) Una vez terminados los trabajos se deberán retirar todas las instalaciones provisorias mencionadas, reparando todas las partes subsistentes afectadas.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



- l) Por último deberán cumplir con los procedimientos ambientales especificados en la **Norma Interna de Edenor NAS3** que le correspondan.

3.2 DESMONTAJES, DEMOLICIONES Y RETIRO DE MATERIALES

- a) El **Contratista** deberá ejecutar las obras de demolición indicadas en los planos y/o el Pliego de Especificaciones Particulares.

Para la demolición de paredes, cercos, losas, etc., el **Contratista** realizará los Planos Ejecutivos que indiquen claramente los límites físicos de las construcciones a demoler.

- b) Los escombros, maderas, chapas, tierra, etc., serán retirados de la obra por cuenta y cargo del **Contratista**, debiendo presentar en cada caso, el correspondiente "**Certificado de Disposición Final**", extendido por un transportista habilitado para esas tareas.

- c) En el caso de tener que desmontar aparatos o equipos para proceder a la proceder a la demolición, deberá cumplir con los requisitos establecidos en la **Especificación Técnica General N° 4.1.0.001 "Requerimientos Generales para Obras de Ingeniería, Construcción y Puesta en Servicio de Subestaciones" de Disposición Final**, extendido por un transportista habilitado para esas tareas.

- d) Aquellos materiales (tanques, cañerías, chapas, perfiles, cables, escombros, tierra, etc.) y equipos (Interruptores, Transformadores, etc.) para los que no se especifique su envío a depósito, serán retirados de la obra por cuenta y cargo del **Contratista**, debiendo presentar en cada caso, el correspondiente "**Certificado de Disposición Final**" extendido por un transportista habilitado para esas tareas.

- e) Deberá disponer además Contenedores adecuados, con su correspondiente identificación, para clasificar y almacenar dentro de la obra estos materiales, hasta el momento en que sean retirados.

Cuando se utilice la vía pública los Contenedores deberán estar identificados mediante numeración pintada, de acuerdo a las **Ordenanzas Municipales**. En el borde superior de los mismos se colocarán (en el sentido del tránsito vehicular) balizas de luz intermitente y elementos catadióptricos de forma circular de forma circular o rectangular de manera de configurar una superficie mínima de 30 cm (treinta centímetros) por 8 cm (ocho centímetros).

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
18 de 99

- f) En el caso de existir suelos contaminados con aceites o combustibles, se deberá proceder a su saneamiento, retiro y disposición final, utilizándose para dichas tareas a empresas debidamente habilitadas en los ámbitos nacional y provincial, entregando a **Edenor S.A.** los correspondientes Certificados.
- g) Se deberán demoler las bases, pavimentos y construcciones existentes en el área afectada por las Obras y que no se utilicen para las nuevas instalaciones.
- h) Las fundaciones que no se retiren quedarán por lo menos a 50 cm (cincuenta centímetros) por debajo del suelo terminado.
- i) En el caso de encontrar cañerías o cables existentes el contratista dará aviso a la Inspección de Edenor, quien establecerá el criterio a seguir.
- j) Queda establecido que los trabajos serán ejecutados de tal modo que la demolición resulte perfecta y completa en todas sus partes y detalles, tomándose las precauciones necesarias para evitar cualquier daño a las construcciones subsistentes.
- k) Las demoliciones dentro de los locales de los edificios de las Subestaciones en funcionamiento se realizarán únicamente a mano, no permitiéndose bajo ninguna circunstancia el uso de martillos neumáticos y/o eléctricos.

3.3 MOVIMIENTOS DE SUELOS

3.3.1 Limpieza

Previo al inicio de las obras proyectadas en el terreno, el **Contratista** procederá a la limpieza total del mismo, levantando plantas, pastos, malezas, etc. existentes en toda la superficie, no permitiéndose la quema de materiales combustibles, debiendo dejar el predio en condiciones favorables para la buena marcha de los trabajos, retirando todo del recinto de la obra.

3.3.2 Desmante

En toda la superficie del terreno se desmontará la capa superior de tierra vegetal en un espesor promedio de 10 cm (diez centímetros), desde el nivel resultante después de realizado el desbroce, retirando todo del recinto de la obra.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
19 de 99

3.3.3 Relleno y Compactación

3.3.3.1 Suelos Libres

En general para el relleno y compactación se deberá tener en cuenta, a los efectos de determinar los niveles definitivos, el relleno de 10 cm (diez centímetros) de piedra partida, polvo de ladrillo o tierra negra para la siembra de césped, según corresponda en cada Subestación.

En los planos se marcan los niveles existentes en el terreno y se indican los niveles definitivos del proyecto, en los distintos lugares de la obra; de la comparación de ambas cotas de niveles, teniendo en cuenta lo especificado anteriormente, surgirá el movimiento de suelos a ejecutar y el volumen de tierra a aportar y/o retirar del recinto de la obra.

El suelo subsistente, después del movimiento de suelos, será compactado pasando no menos de 12 (doce) veces, un rodillo “pata de cabra” que ejerza una presión mínima de 40 Kg/cm² (cuarenta kilogramos por centímetro cuadrado) en cada pata.

Para el relleno se aportará **suelo seleccionado de cantera, libre de impurezas y materias orgánicas, Tipo A4**, de límite líquido no mayor de 35 (treinta y cinco) e índice de plasticidad no mayor de 12 (doce), convenientemente compactada, con una pendiente tal, que asegure el drenaje natural del terreno y los canales de la playa hacia los desagües pluviales.

El relleno se ejecutará en capas no mayores de 15 cm (quince centímetros) de espesor de tierra suelta, utilizando métodos y equipos necesarios y adecuados para lograr en cada capa una compactación no menor del 90% (noventa por ciento) que la alcanzada en el **Ensayo Proctor Típico**. La tolerancia de nivelación será de ± 1 cm (más menos un centímetro).

Antes de comenzar el relleno el **Contratista** elevará a **Edenor S.A.** un análisis del suelo propuesto para el mismo, donde consten las características físicas mínimas exigidas, así como también granulometría, clasificación H.B.R., valor soporte para la compactación pedida, identificación de la cantera proveedora, su ubicación y todo otro dato que ayude a una correcta definición del tipo de suelo a utilizar.

Se harán ensayos para conocer el grado de compactación alcanzado en cada capa. Para ello se tomarán 3 (tres) muestras por capa, las que serán ensayadas en el laboratorio que **Edenor S.A.** determine.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
20 de 99

El costo de los ensayos se incluirá en el precio del relleno, no obstante en la oferta se hará constar el precio unitario de cada ensayo, como trabajo eventual.

Cuando a juicio de **Edenor S.A.** el resultado del 5% (cinco por ciento) de los ensayos no fuese positivo, podrá ordenar entonces la realización de más ensayos o trabajos de corrección del relleno, ambos a cargo del **Contratista**. Si con los trabajos de corrección no se alcanzase resultados satisfactorios, **Edenor S.A.** rechazará parcial o totalmente las zonas a rellenar.

3.3.3.2 Suelos con Pozos Existentes

En caso de existencia de pozos negros, el **Contratista** los desagotará y desinfectará a medida que se vayan cegando, con capas de hormigón hidráulico pobre alternadas con cal viva, en un todo de acuerdo con la reglamentación vigente de **Aguas y Servicios S.A.**

Si en correspondencia con dichos pozos negros resultare el emplazamiento de una estructura de fundación, deberá procederse al saneamiento y relleno de los mismos, para lo cual se deberá extraer toda la tierra orgánica hasta llegar al suelo natural, efectuándose luego el relleno de los pozos mediante el siguiente procedimiento:

- a) Colar hormigón de cascotes hasta -1 m (menos un metro) del fondo de la estructura de fundación, con la siguiente dosificación por metro cúbico de material:
 - 1) 400 Kg (cuatrocientos kilogramos) de cemento portland.
 - 2) 60 Kg (sesenta kilogramos) de cal hidráulica.
 - 3) 0,63 m³ (cero coma sesenta y tres metros cúbicos) de cascotes de ladrillos.
 - 4) 0,34 m³ (cero coma treinta y cuatro metros cúbicos) de arena gruesa.
- b) Luego se agregará hormigón de piedra con $V'_{bk} = 130 \text{ Kg/cm}^2$ (ciento treinta kilogramos por centímetro cuadrado) sobre la profundidad que resta (un metro), previo ensanchamiento de la excavación según una pendiente 1:1 (uno a uno).
- c) La tierra sobrante, una vez efectuado el posterior relleno y compactado a un grado similar que el terreno adyacente, se deberá retirar del recinto de la obra.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
21 de 99

3.3.4 Excavaciones

Las excavaciones en general se realizarán de acuerdo a los planos correspondientes.

Las obras se construirán con la excavación en seco, debiendo el **Contratista** adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin, por su exclusiva cuenta y riesgo.

Las excavaciones se realizarán de forma tal que queden aseguradas, mediante cercos, tabiques o entibados, de modo de evitar todos los peligros de caídas, derrumbes y/o posibles daños que una excavación defectuosa pudiera originar sobre el personal propio y/o de terceros.

La tierra resultante será debidamente encajonada y ubicada en lugares a convenir con la Inspección, de forma tal que no entorpezca la circulación ni cree situaciones de inseguridad en la obra.

En caso de no estar determinada la cota de fundación de las estructuras, el **Contratista** deberá efectuar un estudio del suelo para determinar las propiedades físico mecánicas del terreno en el lugar de emplazamiento de las obras, la presión admisible del suelo de fundación y el o los sistemas de fundación factibles para dichas obras. Se realizarán sondeos a partir de la superficie del terreno natural, y en la cantidad, profundidad y lugar que **Edenor S.A.** determine.

3.3.5 Estudio de suelos

En el terreno se medirá la compacidad relativa de los distintos mantos atravesados mediante la realización del **Ensayo Normal de Penetración**, de acuerdo con la **Técnica de Terzaghi**.

Como mínimo se extraerá una muestra por metro de avance de perforación. Se extraerán las muestras con la cuchara de **Terzaghi**, de forma tal que no se alteren las propiedades del testigo obtenido. Estas muestras serán parafinadas en los tubos propios del sacamuestras y trasladadas para su ensayo. Se determinará el nivel de la napa freática.

En el laboratorio se determinarán la humedad natural, el peso unitario natural y seco, los límites de consistencia y la composición granulométrica. Se procederá a la clasificación de todas las muestras de acuerdo al **Sistema Unificado de Casagrande**.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
22 de 99

Con muestras representativas a distintos niveles, se efectuarán ensayos triaxiales escalonados no drenados, para la obtención de los parámetros de corte, cohesión y fricción interna del suelo.

Una vez concluidos los trabajos, el **Contratista** presentará a **Edenor S.A.**:

- a) Descripción de la labor realizada.
- b) Croquis con la ubicación precisa de las perforaciones.
- c) Método de extracción empleado y cota de extracción de las muestras.
- d) Planilla de perfiles geológicos con valores ensayo geomecánico y determinaciones de laboratorio de cada sondeo.
- e) Clasificación de los suelos mediante el **Sistema Unificado de Casagrande**.
- f) Informe con resultados y conclusiones, incluyendo las recomendaciones necesarias para el dimensionamiento de las fundaciones y para proceder a confeccionar el plan de excavaciones y su eventual apuntalamiento.

3.4 PAVIMENTOS

3.4.1 Generalidades

Los pavimentos nuevos se ejecutarán de **Hormigón Simple, Concreto Asfáltico, Suelo Cemento o Articulado**, según corresponda. En el caso de obras de ampliación, se mantendrán las características de los existentes y se repararán totalmente los de cualquier tipo que se deterioren durante los trabajos.

Los espesores de los distintos pavimentos se indican en el Pliego de Especificaciones Particulares. No obstante los **espesores mínimos** serán los siguientes:

- a) **Hormigón Simple**: 17 cm (diecisiete centímetros) con sus correspondientes juntas y barras de acero, indicadas en el **Ítem 3.7.2.3**.
- b) **Concreto Asfáltico**: 7 cm (siete centímetros).
- c) **Suelo Cemento**: 15 cm (quince centímetros).
- d) **Articulado**: 12 cm (doce centímetros).

En el caso del pasaje de Canales o Cañeros (cables, pluviales, etc.) en concordancia con los pavimentos citados, se deberán emblocar los mismos con hormigón simple, hasta llegar al nivel inferior del pavimento.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES

Página
23 de 99

Los pavimentos de cualquier tipo deteriorados por las obras deberán repararse con el mismo material y terminación que los existentes, incluida la sub-base correspondiente.

Todos los pavimentos llevarán perimetralmente cordones de hormigón simple de 20x17 cm (veinte por diecisiete centímetros).

En todos los casos los pavimentos irán soportados por una base de suelo seleccionado de 40 cm (cuarenta centímetros) de espesor como mínimo.

Los Caminos de Mantenimiento entre los equipos de AT tendrán Defensas Metálicas laterales y en el final, todas fácilmente desmontables, para impedir el paso no deseado de vehículos.

3.4.2 Pavimentos de Hormigón Simple

3.4.2.1 Calidad del Material

El hormigón a utilizar se dosificará de tal modo que su resistencia característica a la compresión no sea inferior a $V'_{bk} = 225 \text{ kg/cm}^2$ (doscientos veinticinco kilogramos por centímetro cuadrado).

Además se establecen los valores medios de rotura a la compresión $V'_{bm} = 300 \text{ Kg/cm}^2$ (trescientos kilogramos por centímetro cuadrado). El factor cemento será como mínimo de 350 Kg/m³ (trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico) de hormigón elaborado y compactado.

Para los ensayos del hormigón se seguirán los lineamientos indicados en los **Puntos 3.9.16 y 3.9.17 de esta Especificación.**

3.4.2.2 Colocación del Hormigón

Se cumplirá respecto a la temperatura ambiente lo especificado en el **Punto 3.9.14.5 de esta Especificación.**

No se utilizarán aceleradores de fragüe como aditivo (de admitirse su inclusión), cuando la temperatura durante la colocación exceda los 20° C (veinte grados centígrados).

El hormigón será distribuido convenientemente. El colado del hormigón se realizará de tal manera que requiera el mínimo posible de manipuleo y será llevado contra los moldes perimetrales para que entre en íntimo contacto con su superficie interna.

El hormigón colocado adyacente a los moldes, se compactará antes de comenzar las operaciones de terminado con vibrador mecánico. En toda la

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
24 de 99

compactación por vibración se observará lo indicado en el **Punto 3.9.14.6 de esta Especificación.**

3.4.2.3 Juntas, Barras de Unión y Pasadores

a) Juntas de Contracción

Su ubicación y distribución se encuentra indicada en los planos. Serán de 4 cm (cuatro centímetros) de profundidad e irán rellenas con material pre moldeado bituminoso los primeros 3 cm (tres centímetros) y sellado con material colado bituminoso el centímetro restante.

El corte de la junta deberá ser hecho con sierra circular accionada a motor en cuanto termine el fraguado superficial del material y antes que se produzcan grietas de contracción incontroladas.

Terminado el corte se lo limpiará prolijamente con agua y cepillo y luego se lo sopleteará debiendo quedar libre de partículas sueltas, inmediatamente se colocará el relleno comprimido que deberá ser fijado a las paredes del corte mediante adhesivo sintético que no se altere por acción del agua.

b) Juntas de Expansión

En correspondencia con la base del transformador y el pavimento se ejecutarán juntas de expansión de 20 mm (veinte milímetros) de espesor, rellenas con material no extrusivo, preferentemente poliestireno expandido.

c) Juntas Longitudinales de Articulación

Se construirá tal cual lo indican los planos; de manera similar a las transversales de contracción del tipo denominado a plano de debilitamiento de grieta dirigida, de 10 mm (diez milímetros) de ancho y 40 mm (cuarenta milímetros) de profundidad, selladas con material plástico.

d) Barras de Unión

Estarán ubicadas a mitad del espesor del pavimento y empotradas a ambos lados de la junta longitudinal. Serán barras de acero tipo I, Ø 8 mm (diámetro ocho milímetros), longitud 60 cm (sesenta centímetros) y separadas cada 40 cm (cuarenta centímetros).

e) Barras Pasadoras

Se colocarán en correspondencia con las juntas de contracción, a mitad del espesor del pavimento; mitad de la barra seca y mitad pintada y engrasada, de acero tipo I, Ø 20 mm (diámetro veinte milímetros) cada 30 cm (treinta centímetros).

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



3.4.2.4 Curado

a) Inicial:

Una vez completadas las tareas del ítem anterior se cubrirá el pavimento con arpilleras húmedas durante 24 (veinticuatro) horas. Esta humedad se mantendrá todo este intervalo mediante una suave llovizna.

b) Final:

b1) Con tierra inundada: La superficie total del pavimento se cubrirá con una capa de tierra de espesor mínimo de 5 cm (cinco centímetros), a la cual se le agregará la cantidad suficiente de agua para cubrirla íntegramente y se la mantendrá en estado de inundación durante un plazo no menor de 12 (doce) días.

b.2) Película de Polietileno: Será de 20 μ (veinte micrones) de espesor mínimo. Se formarán piezas convenientemente solapadas que una vez extendidas se las cubrirán con una capa de tierra de 5 cm (cinco centímetros) de espesor mínimo. Con este tratamiento no es necesario el curado inicial; deberá durar un mínimo de 12 (doce) días.

b.3) Producto Curador: Se podrá utilizar en remplazo del curado inicial y final indicados anteriormente, un producto curador del hormigón **Tipo "Antisol" de "Sika" o similar y superior calidad**, sujeto a la aprobación de **Edenor S.A.**

3.4.3 Pavimentos de Concreto Asfáltico

Los pavimentos de concreto asfáltico (caminos de mantenimiento), previo tratamiento bituminoso, estarán conformados por un premezclado homogéneo de cemento asfáltico y agregado pétreo graduado grueso y fino, en una proporción 80% (ochenta por ciento) y 20% (veinte por ciento) respectivamente.

Este pavimento estará constituido por piedra partida de naturaleza granítica o cuarcítica, exenta de polvo, suelo u otras sustancias extrañas. No se podrá emplear canto rodado en estado natural o triturado.

A los efectos del premezclado se utilizará cemento asfáltico determinado en la **Norma A.S.T.M. D-5-25**, con un contenido promedio del 6% (seis por ciento) de asfalto, medido respecto del peso en seco del material pétreo.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
26 de 99

Se deberá conseguir una mezcla homogénea de manera que todas las partículas pétreas estén cubiertas de asfalto.

Para el cilindrado de la base se utilizará una aplanadora mecánica, con un peso aproximado entre 5 (cinco) y 7 (siete) toneladas.

El aplanado proseguirá en forma continua hasta que queden eliminadas todas las marcas de la aplanadora y no sea posible una compactación posterior.

3.4.4 Pavimentos de Suelo Cemento

3.4.4.1 Material

Constituye una mezcla íntima de cemento portland y suelo seleccionado compactado en una proporción de 1:8 (uno a ocho) en volumen, con un contenido óptimo de humedad.

El suelo a utilizarse será del **Tipo A4**, el cual bajo ningún concepto contendrá materia orgánica.

3.4.4.2 Ensayos de Resistencia

Del suelo cemento se extraerán las probetas que **Edenor S.A.** establezca para ejecutar con ellas ensayos a la compresión. Los resultados de los mismos deberán estar comprendidos entre los 21 Kg/cm² (veintiún kilogramos por centímetro cuadrado) y los 25 Kg/cm² (veinticinco kilogramos por centímetro cuadrado).

3.4.4.3 Curado

Una vez terminada la compactación se protegerá la superficie con tela de "nylon", pasto u otro material que impida la evaporación rápida del agua, durante por lo menos 7 (siete) días.

3.4.5 Tratamiento Bituminoso

Consiste en dos procesos: imprimación y el tratamiento propiamente dicho:

c1) Imprimación: Para efectuar la imprimación el pavimento debe estar perfectamente limpio, mediante la utilización de barredoras mecánicas.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualizació:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
27 de 99

Posteriormente se realizará el riego del material imprimador, a través de un distribuidor calibrado a una temperatura de 40° C (cuarenta grados centígrados) a 60° C (sesenta grados centígrados).

Como imprimador se utilizará **asfalto diluido en querosene tipo EM1**. La cantidad a regar será de 1,5 ls / m² (uno coma cinco litros por metro cuadrado).

c2) Tratamiento bituminoso propiamente dicho: Una vez seca la imprimación Se aplicará un riego de asfalto diluido en caliente, **tipo ER2 o ER3**, mediante distribuidor de asfalto a presión. La cantidad a regar será de 1,2 ls por m² (uno coma dos litros por metro cuadrado).

3.4.6 Juntas

Se construirán de acuerdo a lo indicado en los planos y a lo descripto en el **Punto 3.7.2.3 de esta Especificación.**

3.4.7 Cordones

Serán de hormigón armado de 15x30 cm (quince por treinta centímetros) y con hormigón tipo H17 (V'bk = 170 Kg/cm²). Podrán ejecutarse in situ o premoldearse.

En el primer caso llevarán una armadura consistente en 4 (cuatro) barras longitudinales, Ø 12 mm (diámetro doce milímetros), 2 (dos) arriba y 2 (dos) abajo, vinculadas con estribos Ø 6 mm (diámetro seis milímetros), cada 20 cm (veinte centímetros), con acero tipo III, Vek = 4.200 Kg/cm² (cuatro mil doscientos kilogramos por centímetro cuadrado).

En el segundo caso llevarán la armadura que corresponda según la longitud de cada pieza y su manipuleo hasta la obra, no pudiendo ser inferior a la indicada anteriormente. Las piezas constituyentes del cordón se vincularán entre sí mediante **asfalto diluido tipo EL1**.

3.4.8 Construcción de las Sub-Bases

Todos los pavimentos irán soportados por una sub-base de 40 cm (cuarenta centímetros) de espesor compactado, construida según el siguiente detalle:

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualizació:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
28 de 99

- a) Se abrirá una caja cuyas medidas sean las de la superficie a pavimentar con la profundidad necesaria para alojar dicha base. Los suelos excavados serán retirados de la obra.
- b) El suelo subyacente deberá compactarse de manera de obtener en los últimos 30 cm (treinta centímetros) superiores, la densidad correspondiente al 95% (noventa y cinco por ciento) del **Ensayo Proctor Normal**.
- c) El material que en alguna parte de la superficie demostrase no poder ser compactado satisfactoriamente, deberá ser totalmente excavado, retirado y reemplazado por **suelo Tipo A4**.

3.4.8.1 Material

Se aportará **suelo tipo A4 (limoso)** de las siguientes características:

- a) Porcentaje que pasa por el tamiz N° 200 menor al 36%
- b) Límite líquido: igual a 35
- c) Límite plástico: igual a 10

3.4.8.2 Compactación

- a) El material a utilizar será depositado en caballetes sobre la subrasante preparada, por lo menos 24 (veinticuatro) horas antes.
- b) Se dispondrán caballetes en las cantidades necesarias para que, una vez compactado en espesores de 20 cm (veinte centímetros) cada uno, se obtenga el espesor total definitivo.
- c) El agua se agregará al material de la sub-base en la cantidad necesaria para asegurar una adecuada compactación. Para ello deberá determinarse mediante el **Ensayo Proctor Normal** el contenido de humedad óptima para el tipo de suelo seleccionado.
- d) La compactación se comenzará mediante el uso de aplanadora y luego se continuará con rodillos neumáticos lisos, con presiones comprendidas entre 40 Kg (cuarenta kilogramos) y 70 Kg (setenta kilogramos) por centímetro de ancho de llanta de sus ruedas posteriores.
- e) Una vez verificado mediante los ensayos de campo correspondientes y que la compactación no resulte menor que el 95% (noventa y cinco por ciento) del máximo de la humedad seca, se efectuarán pasadas completas con rodillos neumáticos múltiples, hasta obtener una superficie lisa y firme.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
29 de 99

3.4.9 Ensayos de Pavimentos: Ejecución y Costos

Todos los ensayos requeridos se ejecutarán en el laboratorio que **Edenor S.A.** determine y estarán incluidos en los precios unitarios. En la oferta se hará constar el precio unitario de cada ensayo como trabajo eventual.

3.5 CERCOS

Los Cercos exteriores o medianeros serán de **Mampostería, Hormigón Premoldeado, Alambrados tipo “Olímpico” o tipo “Campo”,** cuyas dimensiones (altura, forma, terminación, etc.) se indican en los **planos y/o Planillas de Cotización.**

Los Cercos de Mampostería serán tratados en el Punto 3.11 Mampostería.

3.5.1 Cercos de Hormigón Premoldeado

Serán ejecutados con postes y placas armados, premoldeados y vibrados, con el agregado de 3 (tres) hilos galvanizados calibre N° 12 (número doce), con púas galvanizadas cada 10 cm (diez centímetros) de alta resistencia. De no indicarse otro valor, los cercos serán de 3 m (tres metros) de altura total como mínimo.

Los postes y placas de hormigón premoldeado, deberán cumplir con las **directivas generales del CIRSOC-201** que sean de aplicación en estas estructuras.

Los postes se proveerán con el codo superior inclinado a 45° (cuarenta y cinco grados). Las superficies deberán ser perfectamente lisas y libres de oquedades, con un contenido mínimo de cemento portland de 350 Kg/m³ (trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico) de mezcla y estarán armadas con malla de acero.

La sección mínima de los postes será de 15 x 15 cm (quince por quince centímetros) para terminales, esquineros y refuerzos o tensores; de 11 x 11 cm (once por once centímetros) para intermedios y de 8 x 8 cm (ocho por ocho centímetros) para puntales.

Los postes se colocarán a una distancia máxima de 3 m (tres metros) entre sí, medidos entre ejes de los mismos y serán fundados con hormigón de cascotes mezcla 1:4:8 (uno a cuatro a ocho) de cemento portland, arena y cascotes de ladrillos y de las siguientes características:

- a)** Para refuerzos y esquineros: de 40 x 40 cm (cuarenta por cuarenta centímetros) y 1 m (un metro) de profundidad.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



b) Para los intermedios: de 30 x 30 cm (treinta por treinta centímetros) y 1 m (un metro) de profundidad.

c) Para los puntales: de 50 x 50 cm (cincuenta por cincuenta centímetros) y 50 cm (cincuenta centímetros) de profundidad.

Los Postes se vincularán a nivel de sus bases mediante una “viga de encadenado”

Las placas tendrán un espesor mínimo de 5 cm (cinco centímetros) en los lugares de encastre y el resto será de 3 cm (tres centímetros) como mínimo.

Una vez fundados los postes y colocadas las placas, se procederá a calafatear las juntas con mortero mezcla 1:1 (uno a uno) de cemento portland y arena. Se deberá emplear un cemento de la misma marca que se utilizó para la fabricación de postes y placas.

3.5.2 De Alambre

3.5.2.1 Tipo Olímpico

Serán de alambre tejido galvanizado calibre N° 12 (número doce), en malla romboidal de 50 x 50 mm (cincuenta por cincuenta milímetros), con el agregado de 3 (tres) hilos galvanizados, calibre N° 12 (número doce), con púas galvanizadas cada 10 cm (diez centímetros) de alta resistencia.

Los postes serán de hormigón armado premoldeado y vibrado, terminados con superficies perfectamente lisas y libres de oquedades, con un contenido mínimo de cemento de 350 Kg/m³ (trescientos cincuenta kilogramos por metro cúbico) de mezcla, con codo superior inclinado a 45° (cuarenta y cinco grados).

La sección mínima de los postes, la distancia de colocación y su fundación serán las indicadas para los cercos de Hormigón Premoldeado, incluso la viga de encadenado, la que tendrá además cada 30 cm (treinta centímetros) ganchos de alambre para fijar la parte inferior del alambrado e impedir su levantamiento.

La altura mínima a la vista de la viga de encadenado será de 10 cm (diez centímetros) sobre el nivel del suelo terminado.

Las planchuelas, ganchos tira alambre, torniquetes, etc. a utilizar serán de hierro galvanizado.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



3.5.2.2 Sobre Cercos

Sobre los cercos de mampostería y/o premoldeados se podrá colocar alambre tejido romboidal hasta 2,00 m (dos metros) de altura total, de acuerdo a los planos correspondientes y de iguales características al indicado anteriormente.

Los postes se ejecutarán con caños de acero galvanizado de 50 mm (cincuenta milímetros) de diámetro, sólidamente empotrados o fijados en la mampostería, columnas de hormigón armado o postes premoldeados.

Se colocarán 3 (tres) hilos galvanizados con púas, iguales a los mencionados anteriormente, sujetos en soportes de perfiles de hierro ángulo de 50 mm (cincuenta milímetros), galvanizados e inclinados a 45° (cuarenta y cinco grados). Se podrán utilizar postes de hormigón armado de similares características a los indicados en los puntos anteriores.

3.5.2.3 Tipo Campo

Estará compuesto de 4 (cuatro) hilos galvanizados, calibre N° 12 (número doce), con púas galvanizadas cada 10 cm (diez centímetros) de alta resistencia.

Los postes serán de quebracho colorado, a satisfacción de la Inspección de Edenor y se colocarán a una distancia máxima de 3 m (tres metros) entre sí, medidos entre ejes de los mismos.

Serán fundados con hormigón de cascotes mezcla 1:4:8 (uno a cuatro a ocho) de cemento portland, arena y cascotes de ladrillos y de las siguientes características:

- a)** Para refuerzos y esquineros: de 40 x 40 cm (cuarenta por cuarenta centímetros) y 1 m (un metro) de profundidad.
- b)** Para los intermedios: de 30 x 30 cm (treinta por treinta centímetros) y 50 cm (cincuenta centímetros) de profundidad.
- c)** Para los puntales: de 30 x 30 cm (treinta por treinta centímetros) y 50 cm (cincuenta centímetros) de profundidad.
- d)** Las planchuelas, ganchos tira alambre, torniquetes, etc. a utilizar serán de hierro galvanizado.

3.6 ESTRUCTURAS RESISTENTES DE HORMIGÓN ARMADO

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
32 de 99

3.6.1 Generalidades

Serán de hormigón armado las estructuras indicadas en los planos generales o de detalle que las acompañen.

También serán de hormigón armado aquellas estructuras, bases, columnas. Vigas, losas, muros, tabiques, etc. que por necesidades estructurales surjan de los cálculos que deberá realizar el **Contratista**, a pesar de no estar explícitamente indicadas en la documentación citada. Esta circunstancia no dará al **Contratista** derecho a ningún tipo de reclamo.

En general serán de hormigón armado las bases de Equipos (Transformadores, Interruptores, Seccionadores, etc.), bases de Pórticos y Estructuras soportes de Barras e Hilos de Guardia, los muros Parallamas de los Transformadores, las cámaras para jabalinas y las tapas para canales en playa.

También serán de hormigón armado las Cisternas para acumulación de aceite, el Tanque de Reserva de Agua Contra Incendio, los Muros de Protección del Sistema Contra Incendio, los Canales de protección de las Tuberías del Sistema Contra Incendio, etc.

En el caso de la construcción de Casetas en las vigas invertidas exteriores se deberá prever la ejecución de una garganta perimetral para la penetración vertical del techado acrílico, de acuerdo a las medidas indicadas en los planos.

La verificación estructural del muro Parallamas de los Transformadores y su zapata se efectuará con los esfuerzos de viento determinados por **CIRSOC 102**.

La verificación de la interacción base suelo será al volcamiento y deslizamiento con **coeficiente de seguridad 1.5**. Las presiones sobre el plano de fundación deben cumplir los requerimientos del ítem fundaciones.

La terminación superficial será de hormigón visto, consecuentemente se deberán utilizar encofrados metálicos, de placas de fenólico o de madera cepillada, de forma de evitar la necesidad de revocar. Si a juicio de la Inspección, la terminación resultase deficiente, podrá ordenar que se revoquen las superficies defectuosas.

Previo a la ejecución de toda estructura de hormigón en contacto con el suelo natural, se deberá construir un contrapiso de limpieza de 10 cm. de espesor de cascotes de ladrillos empastados.

Para las reparaciones a efectuar sobre estructuras de hormigón, ya sea por deterioro existente o por causa de las obras, se empleará el siguiente procedimiento:

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
33 de 99

- a) Desprender las partes flojas y limpiar con cepillo de acero o arenado.
- b) En caso de armaduras muy oxidadas, pintar con **SIKATOP ARMATEC 110, o producto de similar y superior característica.**
- c) Utilizar mortero de reparación a base de resinas epoxídicas **SIKADUR 41, o producto de similar y superior característica**, aplicado con espátula y alisado con llana.
- d) Para uniformizar el color de los elementos, utilizar una mezcla de cemento común más cemento blanco más adhesivo **SIKA FIX, o producto de similar y superior característica.**

En caso de encontrarse con la presencia de suelos y aguas agresivas al hormigón, en la construcción de las fundaciones, se deberá tener en cuenta las siguientes exigencias:

- a) Utilización de **cemento A.R.S. de acuerdo a la Norma IRAM 1669** con una cantidad de AC3 (aluminato tricálsico) menor del 5% (cinco por ciento) y una cantidad de álcalis menor de 0,6% (cero coma seis por ciento).
- b) Los agregados finos y gruesos cumplirán con las **Normas IRAM 1531 y 1512**. El módulo de finura del agregado fino no deberá ser menor de 2,5 (dos coma cinco).
- c) Deberá llevar aire intencionalmente incorporado, entre 4% (cuatro por ciento) y 6% (seis por ciento) en volumen.
- d) El recubrimiento de la armadura será de 5 cm (cinco centímetros) y las aristas serán biseladas o tendrán un radio mínimo de igual medida, según se indique en el proyecto.
- e) La relación agua/cemento máxima será de 0,40 (cero coma cuarenta).
- f) La cantidad mínima de cemento será de 380 Kg/m³ (trescientos ochenta kilogramos por metro cúbico).
- g) Se realizarán ensayos a fin de determinar que se cumplan las exigencias antes mencionadas (áridos, calidad del cemento, recubrimiento, etc.) además se realizarán ensayos de absorción a fin de determinar que ésta no sobrepase el 2,5% (dos coma cinco por ciento) en peso en 24 (veinticuatro horas).

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



3.6.2 Normas para Cálculo y Ejecución

Para el cálculo y la ejecución de las obras de hormigón armado se seguirán las indicaciones del **Reglamento CIRSOC-101, 102 y 201**, las de esta Especificación o la de los planos.

3.6.3 Documentación

En caso que el **Contratista** deba efectuar el cálculo, la documentación deberá contener como mínimo:

3.6.3.1 Memorias de cálculo

Las Memorias de Cálculo deberán incluir como mínimo lo siguiente:

- a)** Nómina de las hipótesis y estados de cargas adoptados y las justificaciones correspondientes, en base a las cuales se definirán las más desfavorables.
- b)** Cálculo de todas las solicitaciones posibles (tracción, compresión simple, pandeo, flexión simple y compuesta y torsión) en base a las mismas.
- c)** Dimensionamiento de cada pieza según los esfuerzos más desfavorables obtenidos en el estudio anterior.

Para todos los casos se deberá tener en cuenta que:

- a)** Las fórmulas empleadas deberán ser aclaradas en lo referente a significado de términos; la ordenación de la marcha del cálculo deberá ser clara, completa y coherente.
- b)** Se deberá indicar y eventualmente justificar el origen de todo coeficiente y/o fórmula que se introduzca en los cálculos relativos al proyecto.
- c)** Cuando se empleen computadoras en el cálculo, se deberá presentar un esquema con el estado de cargas elegido y además los diagramas de características que resulten de las planillas de cálculo.
- d)** **Edenor S.A.** se reserva el derecho de solicitar la verificación de aquellos elementos o valores calculados, en todos los casos que estime necesario y sin costo adicional alguno.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero

3.6.3.2 Planos constructivos

Los planos de encofrado y armadura se confeccionarán por separado y deberán contener todos los detalles necesarios que posibiliten su construcción, sin dar lugar a interpretaciones erróneas.

En los planos de armadura se indicarán las cotas de los puntos de doblado para cada posición.

Todos los planos se presentarán acompañados de la memoria de cálculo respectiva, no aceptándose la presentación en forma diferida.

3.6.4 Resistencia Característica de los Materiales

3.6.4.1 Hormigones y Aceros

Como tensiones características se utilizarán:

V'bk	210 Kg/cm ²	para elementos prefabricados
V'bk	210 Kg/cm ²	para el resto de las estructuras
V'ek	4.200 Kg/cm ²	para armaduras no tensadas
V'tek	15.500 Kg/cm ²	para armaduras a tensar.

3.6.4.2 Cuantías Aproximadas

Como guía para el Oferente se indican las cuantías de hierro aproximadas de las estructuras:

- Pilotes	120 Kg/m ³
- Pilotines	90 Kg/m ³
- Zapatas	60 Kg/m ³
- Plateas de fundación	70 Kg/m ³
- Bases para columnas	55 Kg/m ³
- Bases para equipos de playa	40 Kg/m ³
- Bases para pórticos de playa	40 Kg/m ³
- Bases para transformadores	80 Kg/m ³

Fecha de Edición:
 Junio/2003

Fecha de actualizació:
 Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
 Proyectos y Montajes Civiles de
 Subestaciones

Supervisado:
 O.Ingerto

Aprobado:
 N. Pallero



ET N° 3.1.2001
ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES

Página
36 de 99

- Tensores	180 Kg/m3
- Vigas de fundación	150 Kg/m3
- Canales cruce pavimento	70 Kg/m3
- Tapas para canales	70 Kg/m3
- Vigas de encadenado	80 Kg/m3
- Columnas	90 Kg/m3
- Vigas	130 Kg/m3
- Losas macizas	50 Kg/m3
- Escaleras	50 Kg/m3
- Tabiques	60 Kg/m3
- Tanques de reserva	70 Kg/m3

Respecto de los elementos prefabricados el Contratista garantizará debidamente ante Edenor las cargas de rotura y fisuración, de acuerdo a las solicitudes entregadas por **Edenor S.A.**

3.6.5 Armaduras Mínimas

Los diámetros mínimos exigidos son:

Armaduras principales columnas y fundaciones	Ø = 12 (diámetro doce)
Armaduras principales en vigas	Ø = 10 (diámetro diez)
Armaduras principales en losas, Tapas canales, secundarias en fundaciones.	Ø = 8 (diámetro ocho)
Armaduras secundarias en demás elementos estructurales	Ø = 6 (diámetro seis)

Queda prohibido el uso del diámetro 4.2 como armadura estructural.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero

3.6.6 Recubrimiento Mínimo de Armaduras

- a) Elementos constructivos sin contacto con el suelo: 2 cm (dos centímetros).
- b) Elementos constructivos enterrados en contacto con el suelo: 4 cm (cuatro centímetros).
- c) El **Contratista** procederá a la colocación de separadores entre armaduras y encofrados que aseguren los recubrimientos mínimos arriba indicados. Dichos separadores se fabricarán con un mortero 1:3 (uno a tres) de cemento portland y arena gruesa.

3.6.7 Contrapisos de Limpieza

La obra se construirá totalmente en seco. No obstante en todos los casos se extenderá sobre el fondo de la excavación y antes del armado de las bases, un contrapiso de 10 cm (diez centímetros) de espesor, con el hormigón definido por el **CIRSOC-201** como:

- a) Hormigón grueso H = I Clase H4.
- b) Contenido mínimo de cemento portland: 180 Kg/m³ (ciento ochenta kilogramos por metro cúbico).
- c) Resistencia característica: $V'_{bk} = 40 \text{ Kg/cm}^2$ (cuarenta kilogramos por centímetro cuadrado).

3.6.8 Dosificación del Hormigón Preparado en Obra

El **Contratista** propondrá la dosificación a utilizar para ejecutar los distintos elementos estructurales que responda a las características solicitadas.

No obstante la aprobación de las dosificaciones por parte de Edenor, el Contratista será el único responsable del logro de la resistencia característica especificada en los planos.

Se deberá verificar la trabajabilidad del hormigón, para lo cual se medirá su asentamiento en el cono de Abrams. Dicho asentamiento estará comprendido entre los 5 cm (cinco centímetros) y 10 cm (diez centímetros).

3.6.9 Materiales a Utilizar en el Hormigón

Fecha de Edición: Junio/2003	Fecha de actualización: Febrero 2014	Archivo: ET 3.1. 2001r3
Realizado: Proyectos y Montajes Civiles de Subestaciones	Supervisado: O.Ingerto	Aprobado: N. Pallero



3.6.9.1 Aceros

Las barras y mallas cumplirán con lo establecido en el **Art. 6.7 del Reglamento CIRSOC - 201, y con la Norma IRAM - IAS U 500-671.**

3.6.9.2 Agregados Inertes

- a) Responderán en general a las exigencias del **CIRSOC-201, Art. 6.3.1 y sucesivos.**
- b) La recomposición granulométrica cumplirá con el **CIRSOC-201, Art. 6.3.2 y sucesivos.**
- c) La provisión y almacenamiento cumplirá con el **CIRSOC-201, Art. 6.3.3.**

3.6.9.3 Cemento

Se utilizarán cementos del tipo Portland de marcas aprobadas que cumplan con el **CIRSOC-201, Art. 6.2.1.1 y con la Norma IRAM 1503.**

3.6.9.4 Agua

El agua a utilizar en las mezclas será potable y cumplirá con el **CIRSOC-201 Art. 6.5.** En caso contrario será rechazada.

3.6.9.5 Aditivos para el Hormigón

Serán de marca aprobada y deberán incorporarse en obra con sus correspondientes instrucciones de uso, debiéndose cumplir la **Norma IRAM 1633.** Cada aditivo tendrá características y propiedades uniformes durante el desarrollo de la obra; en caso de encontrarse variaciones la Inspección suspenderá su uso.

La utilización de los aditivos deberá ser aprobada por escrito por la Inspección, previa presentación de un certificado del fabricante que garantice las propiedades y condiciones de uso de los mismos, quedando prohibidos todos los aditivos que contengan cloruros.

Se deberán ejecutar pastones de prueba para verificar si las características de los aditivos son las garantizadas, previo a la entrega de la autorización para el hormigonado. Una vez obtenida la autorización de uso, no se podrá cambiar, omitir o sustituir el producto aprobado, sin previo permiso escrito de la Inspección.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
39 de 99

Se utilizarán aceleradores de fragüe cuando se justifique fehacientemente ante la Inspección la necesidad de su uso, y solamente cuando ésta última lo autorice por escrito.

3.6.10 Control de los Aceros

Para el control de los aceros será de aplicación el **Ítem 7.8.1 del CIRSOC-201**.

Respecto de los ensayos de las características mecánicas, para cada tipo de acero se deberán determinar los valores de:

- a)** Límite de fluencia por tracción (real o convencional, según el tipo de acero).
- b)** Resistencia a la rotura por tracción.
- c)** Alargamiento porcentual de rotura por tracción.

De dichos ensayos se obtendrán los valores característicos respectivos.

Además se controlará mediante ensayos de plegado, realizados según **Norma IRAM 103**, la aptitud de las barras de acero para su trabajo en obra.

La cantidad de ensayos a efectuar será de 3 (tres) probetas por tonelada y por diámetro entregado, como mínimo.

El **Contratista** presentará a Edenor los certificados de los valores obtenidos en los ensayos, como condición indispensable para la admisión en obra de las partidas de acero.

Si los valores característicos que resulten de los ensayos fueran inferiores a los indicados en el **ítem 6.7 de la Tabla N° 10 del reglamento CIRSOC-201**, la Inspección ordenará que, dentro de las 24 (veinticuatro) horas, se retire del obrador el material rechazado a cargo exclusivo del **Contratista**.

3.6.11 Encofrados

3.6.11.1 Generalidades

Serán resistentes, rígidos, indeformables y estancos para evitar pérdidas de mortero durante el hormigonado.

Se cuidará la limpieza interior de los volúmenes moldeados, utilizando aire comprimido, si fuera necesario, para eliminar el polvo y los residuos que pudieran subsistir, antes del hormigonado.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
40 de 99

Se dispondrán las contraflechas necesarias a los efectos de poder compensar el descenso o la deformación lateral de la estructura de hormigón una vez desencofrada.

3.6.11.2 Materiales:

Se utilizarán tablas de pino Paraná sin nudos, placas fenólicas o chapa, según corresponda.

Sus espesores serán siempre uniformes y adecuados a cada elemento a hormigonar. Como mínimo las tablas tendrán 25 mm (veinticinco milímetros), y las placas fenólicas 19 mm (diez y nueve milímetros) de espesor.

Al tratarse de hormigón a la vista se deberá asegurar una terminación lisa, de color uniforme y libre de porosidades.

En caso de utilizarse maderas macizas, serán con la 4 (cuatro) caras cepilladas y de espesor uniforme.

3.6.11.3 Tolerancias:

En caso de no estar explicitadas en los planos, se adoptarán como tolerancias las indicadas en el **apartado 12.2 del reglamento CIRSOC – 201**.

Si el encofrado excediera las medidas máximas será retirado o corregido con cargo al **Contratista**.

3.6.12 Armaduras, Colocación, Inspección y Tránsito

Terminada la ejecución de las armaduras el **Contratista** solicitará la aprobación de **Edenor S.A.**, procediéndose a una inspección en forma conjunta, entre la **Inspección y el Representante Técnico del Contratista**.

Se podrá proceder al hormigonado, previa ejecución de las modificaciones que ordenase la Inspección y luego de la extensión del correspondiente certificado de aprobación de las armaduras.

3.6.13 Insertos en el hormigón

Previo al hormigonado, se efectuará la inspección de las armaduras y el replanteo de las mismas.

En caso de error u omisión de algún inserto, el **Contratista** será responsable de tomar las medidas necesarias para su correcta ubicación y colocación, no reconociendo Edenor adicional alguno por dicho trabajo.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



3.6.14 Preparación y Uso del Hormigón

En todos los casos el hormigón se preparará por medios mecánicos, no permitiéndose el mezclado a mano del mismo. El equipo mínimo necesario para la preparación del hormigón, se detallará en la oferta, debiendo estar en buenas condiciones de uso.

Periódicamente se procederá a su limpieza y mantenimiento, lo cual deberá ser verificado por la Inspección. Esta podrá ordenar el retiro y remplazo del equipo que no se encuentre en perfecto estado, sin que esto implique reconocimiento de mayores costos o adicionales para el Contratista.

Asimismo si el ritmo de la obra lo hiciese necesario, podrá ordenar un aumento de capacidad del mismo, para dar cumplimiento al cronograma de trabajo.

El **Contratista** será responsable del acopio al pie de la obra de la cantidad suficiente de materiales.

Para evitar interrupciones en los hormigonados, se deberán programar secuencias continuas por número entero de elementos estructurales, para reducir al mínimo posible las juntas de trabajo.

3.6.14.1 Uso de Hormigón Elaborado

En caso de usarse hormigón elaborado fuera de obra, esto deberá ser notificado a la Inspección con no menos de 48 (cuarenta y ocho) horas de antelación.

Será responsabilidad del **Contratista** el logro de la resistencia del hormigón, pudiendo la Inspección rechazar camiones mezcladores cuyo contenido muestre signos de haber comenzado el fragüe o valores del asentamiento incompatibles con una correcta trabajabilidad del hormigón o que denoten un exceso de agua de mezclado, sin que esto implique adicionales o mayores costos para **Edenor S.A.**

En toda circunstancia la Inspección tendrá en cuenta la distancia entre la planta elaboradora y el lugar de la obra. Además, en caso de usarse camiones mezcladores o agitadores para el transporte del material, deberán descargarse como mínimo 90 (noventa) minutos después de la adición del agua; para los camiones sin agitador 45 (cuarenta y cinco) minutos después.

La verificación al asentamiento (**Cono de Abrams**) se hará de acuerdo al **Punto 3.6.8**

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



3.6.14.2 Tiempo Mínimo de Mezclado

El tiempo mínimo que un pastón completo permanecerá en la hormigonera, llevada ésta a su velocidad de régimen, será de 90 (noventa) segundos.

3.6.14.3 Ingreso de Aditivos en la Hormigonera

Todo aditivo que se incorpore a la mezcla deberá previamente disolverse en el agua de mezclado. Esta operación será controlada por la Inspección, debiendo ponerse a su disposición los medios adecuados para efectuar dicha verificación.

3.6.14.4 Colocación del Hormigón en General.

Finalizada la verificación del replanteo de los encofrados, armaduras, insertos, niveles y del equipo para hormigonar, la Inspección autorizará el comienzo del hormigonado. Será obligatoria la presencia del **Representante Técnico del Contratista**, desde el inicio hasta la finalización del mismo.

De tener que trabajarse con secciones muy delgadas y fuertemente armadas, el **Contratista** podrá utilizar aditivos fluidificantes que, sin alterar la resistencia última del material, permita mantener la mezcla dentro de los límites de asentamiento fijados.

3.6.14.5 Temperatura del Hormigonado

Queda terminantemente prohibido hormigonar con temperaturas superiores a los 30° C (treinta grados centígrados) e inferiores a los 5° C (cinco grados centígrados).

3.6.14.6 Vibrado del Hormigón

El hormigón podrá ser vibrado por medios mecánicos (vibradores de inmersión, reglas vibradoras, etc.) complementados con medios manuales (varillas, golpeo del encofrado, etc.).

No se permitirá el uso de vibradores de encofrado, salvo en el caso en que el hormigón se encuentre en posición inaccesible.

Se evitará tocar las armaduras y el encofrado con el elemento vibrante, es decir, con el vibrador no se podrá:

- a) Transportar el material
- b) Tocar el encofrado

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES

Página
43 de 99

c) Revibrar

3.6.15 Desencofrado

3.6.15.1 Plazos Mínimos

Los plazos mínimos para el desencofrado serán los siguientes:

Costado de Vigas	3 (tres) días
Columnas	7 (siete) días
Paredes y Tabiques	7 (siete) días

3.6.15.2 Losas (dejando puntales de seguridad)

Hasta 3,50 m de luz menor	7 (siete) días
Más de 3,50 m de luz menor	2 L (dos luz) días

3.6.15.3 Fondos de vigas (dejando puntales de seguridad)

Hasta 3,50 m de luz menor	14 (catorce) días
Más de 3,50 m de luz menor	2 L (dos luz) + 7 (siete) días

Los puntales de profundidad serán dejados 7 (siete) días más, en todos los casos, pero no serán removidos antes de transcurridos los 21 (veintiún) días de terminado el hormigonado de la estructura.

En caso de elementos de grandes luces, los plazos mínimos indicados se aumentarán de acuerdo a lo que las circunstancias aconsejen.

Como mínimo, estos plazos serán incrementados en por lo menos una cantidad igual al mínimo de días, en que la temperatura del aire en contacto con el hormigón haya descendido debajo de 5° (cinco grados centígrados).

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES

Página
44 de 99

Las partes de la estructura, que en el momento del desencofrado, queden sometidas a la casi totalidad de la carga de cálculo, se desencofrarán gradualmente a medida que se vaya aflojando y retirando los elementos de sostén midiéndose simultáneamente las flechas que se produzcan

3.6.16 Ensayos de Vigilancia del Hormigón a la Compresión

Para controlar la calidad del hormigón, el contratista deberá extraer muestras del mismo, según el siguiente lineamiento:

- a) Para todas las estructuras se extraerán como mínimo 2 (dos) muestras por cada etapa de moldeo o jornada continua de llenado.
- b) En caso de utilizarse hormigón elaborado fuera de la subestación, la cantidad de muestras estará fijada por la **Tabla N° 12 (ítem 7.4.5.1) del CIRSOC-201**.
- c) Con el material de la primera muestra extraída se prepararán 2 (dos) probetas cilíndricas normales, que se ensayarán a la compresión:
 - 1) A los 7 (siete) días del moldeo, cuando se utilice cemento portland normal.
 - 2) A los 3 (tres) días del moldeo, cuando se utilice cemento de alta resistencia.
- d) Con el material de las muestras restantes también se prepararán 2 (dos) probetas por cada muestra, que se ensayarán:
 - 1) A los 28 (veintiocho) días de hormigonadas cuando se utilice cemento portland normal.
 - 2) A los 7 (siete) días cuando se utilice cemento de alta resistencia.

En todos los casos el promedio de las resistencias de las probetas moldeadas de cada muestra y ensayadas con la misma edad, se considerará como resultado del ensayo.

Se considerará como resistencia media de rotura del hormigón, al promedio de 3 (tres) ensayos consecutivos. Este valor deberá ser por lo menos igual al fijado en la **Tabla N° 3 en la Tabla N° 3 (ítem 6.6.3.11.2a) del CIRSOC-201**, para el hormigón de que se trate. En ningún resultado de ensayo será $V'_{bmi} < 0,85 V'_{bk}$.

Si el número de ensayos fuese menor que 3 (tres), la resistencia media cumplirá las siguientes condiciones:

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
45 de 99

a) $V_{bm} = V'_{bk} + 20 \text{ Kg/cm}^2$

b) $V_{bm} = V'_{bk} + 0,1 V'_{bk}$

Si los ensayos no cumplieran todas o algunas de las condiciones indicadas, **Edenor S.A.** ordenará al **Contratista** la demolición total o parcial de la parte construida con un hormigón de calidad inferior a la exigida.

En este caso se cumplirán las siguientes etapas:

- a) Se demolerá el volumen que indique la **Inspección de Edenor S.A.**
- b) Se limpiará cuidadosamente la zona de fractura, eliminando de la armadura descubierta todo elemento que dificulte la adherencia con el nuevo hormigón.
- c) Se ejecutarán ensayos previos de resistencia a la compresión con una nueva dosificación.
- d) Se pintará la superficie de contacto del hormigón terminado con una pintura a base de **resinas epoxi tipo SIKADUR 32-GEL o similar y superior calidad.**
- e) Se extraerán probetas de los pastones para efectuar los ensayos de vigilancia de la resistencia mecánica del nuevo hormigón. Se aclara que:
 - 1) Todas las etapas anteriores serán realizadas por cuenta y cargo exclusivo del **Contratista.**
 - 2) La repetición por 2 (dos) veces de fallas como la indicada será causal de rescisión del Contrato, a iniciativa de Edenor por incapacidad técnica del **Contratista.**

3.6.17 Costos de los Ensayos de Materiales

Todos los ensayos de materiales se efectuarán en el laboratorio que **Edenor S.A.** determine. El costo de los mismos estará incluido en el precio de la oferta y no se admitirá reclamo alguno sobre este ítem.

Edenor S.A. podrá ordenar la ejecución de otros ensayos, cuyo costo será cargado al Contratista si como resultado de los mismos quedase demostrado que la calidad entregada por el mismo es inferior a la exigida para los materiales, tanto en los planos como en las presentes especificaciones.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



3.6.18 Pilotes

Podrán ser premoldeados o fabricados in situ, según corresponda. Los pilotes premoldeados deberán ofrecer apropiada resistencia a la flexión a los efectos de absorber las tensiones para la sollicitación accidental a que se los somete durante el transporte e izado para la hincada.

Para dimensionar los pilotes ejecutados in situ, se aumentará el coeficiente de seguridad en un 25% (veinticinco por ciento) para tener en cuenta la mayor incertidumbre que implica el método de colado.

3.6.18.1 Armaduras

Para las armaduras principales la cuantía mínima será:

- a) 1,2% (uno coma dos por ciento) en la parte superior del pilote.
- b) 0,8% (cero coma ocho por ciento) en la parte inferior del pilote.

Se entiende como parte superior del pilote a los 4 m (cuatro metros) superiores.

No se utilizarán estribos de un paso mayor de 20 cm (veinte centímetros), ni de un diámetro inferior a 6 mm (seis milímetros).

3.6.18.2 Colocación

Cualquiera sea el procedimiento utilizado se tomarán las medidas necesarias para asegurar que la carga aplicada resulte vertical y centrada.

La colocación de los pilotes se hará de acuerdo al plano de replanteo, con un error máximo entre ejes teórico y real, de 2 cm (dos centímetros).

La desviación máxima admitida respecto de la vertical será del 0,5% (cero coma cinco por ciento). En caso de producirse un desplazamiento o una desviación mayor, será recalculado y el proyecto modificado para soportar las fuerzas excéntricas y horizontales resultantes, debiendo hincarse pilotes adicionales si fuera necesario.

Para la confección del programa de la hincada de pilotes se deberá tener en cuenta que no se colocará ningún pilote contiguo a otro que tenga menos de 3 (tres) días de ejecutado.

Para no ser considerados como contiguos dos pilotes deberán estar separados por una distancia igual o mayor a 5 (cinco) diámetros.

Cuando la hincada se practique en la cercanía de una construcción existente que pueda ser dañada por la vibración que inducen en el suelo la acción de los

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



martillos, se adoptarán medidas para minimizar el efecto, o se recurrirá a otros métodos de instalación de los pilotes, que no produzcan dichos efectos.

El **Contratista** tendrá a su costo y cargo cualquier tipo de desmejoramiento que se produzca en el suelo y en sus alrededores por el sistema de ejecución a emplear para llevar a cabo satisfactoriamente el pilotaje, el cual será compatible con la carga solicitada.

3.6.18.3 Ensayos

Se realizarán ensayos de carga sobre algunos de los pilotes a seleccionar por **Edenor S.A.**

Las pruebas serán realizadas con el mismo equipo a utilizar para el resto de la obra y desde los mismos niveles de excavación de los de construcción.

El **Contratista** deberá instalar el sistema completo de carga que incluya gatos hidráulicos, vigas de referencia, etc., así como otro equipo y/o material que haga falta para llevar a cabo satisfactoriamente los ensayos de carga de los pilotes.

El sistema utilizado deberá permitir un ensayo con una carga de un 110% (ciento diez por ciento) de la resistencia máxima de reacción, debiendo encontrarse todo el material necesario en el lugar con anterioridad a la iniciación del ensayo.

La carga de prueba será aplicada al pilote seleccionado mediante un gato hidráulico calibrado con precisión., centrado en el eje del pilote y reaccionando contra la plataforma cargada o bien contra un elemento anclado, utilizando para ello alguno de los pilotes cercanos, previendo que estos resistan el esfuerzo de tracción.

El gato hidráulico tendrá como mínimo una capacidad total bien calibrada de hasta un 125% (ciento veinticinco por ciento) del valor máximo de la carga de reacción a aplicar y deberá estar en perfectas condiciones de funcionamiento y no deberá acusar filtraciones excesivas bajo estado prolongados de carga.

Contará además con una escala graduada con subdivisiones adecuadas que permitan una exacta aplicación de incrementos y decrementos de carga.

El **Contratista** deberá proveer los flexímetros, así como otro equipo especial de medición, debiendo requerir aprobación de **Edenor S.A.** para todos los instrumentos de medición.

La carga de ensayo se iniciará cuando lo indique Edenor, pero regirá un período mínimo de 7 (siete) días, entre el llenado de hormigón del pilote y la

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
48 de 99

iniciación del ensayo de carga para hormigón elaborado con cemento portland de alta resistencia inicial y de 21 (veintiún) días para cemento portland normal.

Las mediciones de asentamientos se efectuarán mediante comparadores centesimales: 3° (tres grados) a 120° (ciento veinte grados) entre sí, en la cabeza del pilote de prueba y 2° (dos grados) a 90° (noventa grados) entre sí, en las cabezas de los pilotes de reacción si se utiliza el método indirecto.

Los comparadores harán tope y referencia sobre 2 (dos) perfiles separados de los pilotes interesados en la prueba. Además se utilizará un nivel topográfico como elemento de control, refiriendo las lecturas a un punto fijo previamente elegido.

Una vez instalado el equipo se llevará a cero los comparadores y se hará la primera lectura de nivel.

Se ejecutarán 2 (dos) ciclos de carga:

a) Primer ciclo (hasta la carga de servicio)

- 1) Escalones de carga: 25% - 50% - 75% y 100%. Para las tres primeras lecturas a 1' - 15' y hasta que se cumpla que la velocidad de asentamiento no supere los 0,3 mm/h (cero coma tres milímetros por hora). Para 100% lecturas a 1' - 15' - 30' y 60'.
- 2) Escalones de descarga: 75% - 50% - 25% y 0%. Para los tres primeros lecturas a 1' y 15'. Para 0% lecturas a 1' - 15' - 30' - 1 h - 2 h y hasta que se cumpla que la velocidad de rebote no supere los 0,05 mm/h (cero coma cinco milímetros por hora).

b) Segundo ciclo: (hasta el 130% de la carga de servicio)

- 1) Escalones de carga: 25% - 50% - 75% - 100% - 115% y 130%. Para las cinco primeras lecturas a 1' - 15' y hasta que se cumpla que la velocidad de asentamiento no supere los 0,3 mm/h (cero coma tres milímetros por hora). Para 130% lecturas a 1' - 15' - 30' - 1 h - 6 h - 12 h - 18 h - 24 h y hasta que se cumpla que la velocidad de rebote no supere los 0,05 mm/h (cero coma cinco milímetros por hora).

El **Contratista** deberá contratar a su cargo los servicios de un laboratorio de ensayos aprobado por Edenor para llevar a cabo los ensayos de carga requeridos.

Luego de concluidos los ensayos presentará a **Edenor S.A.** los valores de dichos ensayos, indicando fecha, hora de lectura de los comparadores, presión

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
49 de 99

en t/m² (toneladas por metro cuadrado), carga en toneladas, lectura de los tres comparadores aplicados en el pilote de prueba y promedio de dichas lecturas.

Análogamente se procederá con los pilotes de reacción si los hubiere.

Además se trazarán las gráficas “asentamiento/tiempo” (cuya pendiente dará las indicaciones) para la permanencia o no de la carga o descarga), “carga/tiempo” y “asentamiento/carga”. En esta última se trazarán la curva de asentamiento de la cabeza del pilote en función de la carga, de la deformación plástica/carga de la deformación elástica/carga.

La carga máxima permitida de proyecto será determinada en base a los resultados de los ensayos de carga satisfactorios aquí especificados. La misma no excederá del 77% (setenta y siete por ciento) de la carga de ensayo aplicada en el segundo ciclo.

El asentamiento máximo no superará los 0,28 mm (cero coma veintiocho milímetros) por cada tonelada bruta de carga. En cuanto al asentamiento máximo remanente no superará los 3 mm (tres milímetros) o el tercio del asentamiento máximo obtenido.

Superando los asentamientos indicados se dará por rechazado el pilotaje. Si solo se supera un valor de ellos se realizará un nuevo ensayo con las mismas características anteriores a cargo del **Contratista**. Si este ensayo no cumple con los valores exigidos se rechazará el pilotaje.

3.6.19 Hormigón Prefabricado Pretensado o No

Se respetarán las presentes especificaciones y las **directivas generales del CIRSOC-201** que sean de aplicación en estas estructuras. En caso de colisión de criterios, prevalecerán las de esta Especificación.

Cumplirán además con lo indicado en las **Normas IRAM 1603 ó 1605, según corresponda**. A tal efecto el **Contratista** deberá presentar la memoria de cálculo y/o el Certificado de Garantía del fabricante.

Edenor S.A. se reserva el derecho de realizar los ensayos que considere necesarios con el objeto de verificar elementos de la estructura, como así también de proceder al seguimiento de fabricación correspondiente.

Si estos ensayos dieran resultado negativo a juicio de **Edenor S.A.**, su monto estará a cargo del **Contratista** y **Edenor S.A.** podrá rechazar todas las estructuras prefabricadas, no implicando ningún atraso en el plazo total de entrega previsto.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
50 de 99

Con el fin que **Edenor S.A.** pueda realizar más ensayos que los establecidos en las Normas, el Contratista cotizará además por separado los precios unitarios de realización de ensayos destructivos de verificación.

3.6.20 Montaje de Pórticos

El **Contratista** será responsable de la provisión y de todas las tareas de montaje de los mismos, cuyo precio estará incluido en la cotización.

Para las operaciones de carga, descarga, izado o cualquier otro movimiento se tomarán especialmente previsiones, a fin de no provocar esfuerzos que deterioren el elemento premoldeado.

Todo elemento será colocado en la ubicación asignada cuidadosamente nivelado y a plomo, fijándolo eficientemente mediante los correspondientes anclajes.

Las operaciones de montaje se llevarán a cabo conforme a un plan elaborado específicamente a tal fin por el **Contratista** y que deberá someter a la aprobación de **Edenor S.A.**, confeccionado de manera que resulte clara la secuencia de estados temporarios de solicitación.

La técnica de aplicación en las juntas estructurales de los ensambles de elementos premoldeados, sean éstas rígidas o flexibles, se ajustarán a lo indicado en las normas correspondientes y a las recomendaciones del fabricante.

3.6.21 Ensayos de elementos prefabricados

Los ensayos de todos los elementos prefabricados serán realizados de acuerdo con las **Normas IRAM 1603 ó 1605, según corresponda**. A tal efecto el **Contratista** deberá presentar la memoria de cálculo y/o el Certificado de Garantía del fabricante.

Edenor S.A. se reserva el derecho de realizar aquellos ensayos que considere necesarios con el objeto de verificar elementos de la estructura, como así también de proceder al seguimiento de fabricación correspondiente.

Si estos ensayos dieran resultado negativo a juicio de **Edenor S.A.** su monto estará a cargo del **Contratista y Edenor S.A.** podrá rechazar todas las estructuras prefabricadas, no implicando ningún atraso en el plazo total de entrega previsto.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



Con el fin que **Edenor S.A.** pueda realizar más ensayos que los establecidos en las Normas, el **Contratista** cotizará además por separado los precios unitarios de realización de ensayos destructivos de verificación.

3.6.22 Rechazo de partidas

Si los ensayos no fuesen satisfactorios a juicio de **Edenor S.A.**, ésta podrá rechazar toda la partida a la que, dentro del cronograma de fabricación, permanecieran los elementos ensayados. Este rechazo no implicará ningún atraso en el plazo total de entrega previsto para la provisión.

3.7 ESTRUCTURAS Y PÓRTICOS METÁLICOS

3.7.1 Generalidades

Estarán a cargo del **Contratista** la provisión de todos los materiales (normalizados), elementos y accesorios para su construcción y todos los trabajos complementarios necesarios para el posicionamiento y montaje de las Estructuras y Pórticos.

Se incluye también el cálculo de las estructuras metálicas completas y sus componentes y accesorios, de acuerdo a las normas que se indican, sin que tal enunciación sea limitativa al uso de otras necesarias y complementarias.

Igualmente estarán a su cargo todos los tratamientos especificados (galvanizado, pintura, protección catódica, etc.) de los elementos metálicos que la componen.

Donde no existan solapamientos, se aplicará también lo establecido en la **Especificación Técnica ET N° 1.1.0. 010 – “Requerimientos Particulares para Estructuras Soporte Metálicas y Herrería trabajada para Subestaciones”**, donde existan incompatibilidades, se aplicará la Especificación más exigente.

3.7.2 Normas de apoyo para la ejecución del proyecto y ensayo

Se tomarán como base las siguientes **Normas**:

IRAM IAS U 500-42; IRAM IAS U 503; IRAM 722; IRAM 60.712; IRAM 777; IRAM 573; IRAM IAS U500- 2585 Y 2582; IRAM IAS U 500-2592; IRAM 2593 y 2594, IRAM IAS U 500-96 y 164; IRAM 5214; IRAM 5107 Y 5108; IRAM IAS U 500-43; IRAM NIME 3025; IRAM 567; IRAM 5139 y 5304, REGLAMENTACION CIRSOC, etc.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



3.7.3 Métodos de cálculo:

Según lo indicado en los **Reglamentos CIRSOC 301, 302, 303 y concordantes.**

3.7.4 Calidad mínima de los materiales a utilizar

Salvo indicación en contrario, la calidad mínima de los materiales a utilizar será la siguiente:

- a) Para los perfiles y chapas en general, acero calidad **F24 y F22** respectivamente **según IRAM 503.**
- b) Para los bulones **calidad 5.6 según IRAM 5214.**
- c) Para las soldaduras el mismo tipo de acero que corresponden a las piezas a unir; en el caso de perfilierías con electrodos, **según Normas AWS 7015/7018.**
- d) Para los tubos **A53, según IRAM 2593, 2594 e IRAM IAS U 500-2592.**

Las tensiones admisibles mínimas para acero F24 y F22 (perfiles y chapas), tubos A-35 y bulones calidad 5.6 serán las que resulten de las Normas específicas IRAM IAS U 500-42, IRAM IAS U 503, IRAM 2593, IRAM 2594, IRAM 5214, IRAM IAS U 500-2592 y sus concordantes según CIRSOC.

3.7.5 Requisitos de ejecución

3.7.5.1 Perfiles y tubos

Se verificarán en taller las operaciones de mecanizado teniendo en cuenta lo siguiente:

a) Estado, corte y enderezado:

Todos los perfiles y tubos a utilizar serán nuevos, rectos, y de acabado liso. El corte de los mismos podrá efectuarse con guillotina, sierra o disco, siendo el corte perpendicular al eje. Estos deberán amolarse o limarse cuidadosamente para eliminar rebabas. Todos los perfiles deberán ser planos, no admitiéndose uniones soldadas para prolongar su longitud.

Los tubos estarán libres de defectos internos y externos, no debiendo presentar óxido superficial, grietas, endentados, gangas, etc. Las secciones circulares no presentarán ovalización y las cuadradas deberán conservar la

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
53 de 99

perpendicularidad entre caras. En todos los casos, tanto perfiles como tubos deberán mantener el espesor de pared uniforme en toda su extensión.

Será rechazado todo perfil que tenga una deformación (flecha) que supere 1/500 (uno en quinientos) de su longitud libre. Su doblado eventual deberá hacerse en caliente; si se efectúa en frío, el material deberá ser recocido o distensionado. En los tubos, su desviación no será mayor a 0,25% (cero coma veinticinco por ciento) de su longitud.

b) Agujereado:

La máxima diferencia permisible entre el diámetro del agujero y del bulón correspondiente será de 1 (uno) milímetro para las piezas terminadas y cincadas.

Los agujeros podrán punzonarse primeramente con un diámetro de 3 mm. (tres milímetros) inferior al agujero final y/o perforarse a mecha con el diámetro final, a elección del fabricante.

Sin embargo el agujero podrá punzonarse directamente al diámetro final, si el espesor es de 8 mm (ocho milímetros) o inferior y si la calidad del acero y los métodos de punzonado, limpieza y cincado no traen aparejado riesgos de fragilidad final del material.

No se admitirá la reubicación de agujeros fallidos, mediante rellenado con soldadura.

El **Contratista** deberá facilitar a la **Inspección de Edenor S.A.** los calibres “pasa o no pasa”, a fin de verificar las dimensiones de los agujeros antes del montaje de las estructuras.

c) Tolerancia de fabricación

El diámetro de los agujeros, sean éstos taladrados o punzonados, será: = + - 0,50 mm (igual a más menos cero coma cincuenta milímetros) del previsto.

Distancia entre centro de agujeros al borde = + - 1,50 mm (igual a más menos uno con cincuenta milímetros).

De los agujeros en ambas caras de la pieza = + - 0,50 mm (igual a más menos cero con cincuenta milímetros).

Distancia entre agujeros = + - 1,00 mm (igual a más menos un milímetro).

Gramiles = + - 0,50 mm (igual a más menos cero con cincuenta milímetros).

Largo de las barras = + - 1,00 mm (igual a más menos 1 milímetro).

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



3.7.5.2 Soldaduras

El procedimiento de soldadura previsto por arco eléctrico deberá efectuarse de acuerdo a la **Norma IRAM IAS U 500-164**. Las superficies del acero en contacto deberán estar perfectamente limpias y apretadas y quedarán totalmente unidas por el cordón de soldadura a fin de evitar la penetración de humedad.

El procedimiento será manual, a filete, previéndose limpieza por amolado o con cepillos de alambre entre pasadas.

Los operadores empleados en el trabajo aquí especificado, cumplirán las previsiones de la **Norma IRAM IAS U 500-96**.

3.7.5.3 Identificación de los componentes

Todas las piezas deberán ser marcadas en forma bien visible, de manera de poder ser identificadas en obra. La denominación deberá coincidir con los planos constructivos presentados por el **Contratista**.

Los números y/o letras de identificación a estampar previo al cincado, tendrán por lo menos 10 mm (diez milímetros) de alto y deberán ser claramente legibles después del cincado y pintado.

3.7.6 Protección de las estructuras

3.7.6.1 Galvanizado

Una vez ejecutada toda las tareas de mecanizado de cada uno de los elementos integrantes de la estructura, se procederá a la protección de las mismas por tratamiento de cincado de inmersión en caliente, tomando como base los principios establecidos en la **Norma NIME 3025** y los requisitos específicos para cada pieza en particular (bulones, tuercas y arandelas: **IRAM 5336**; riendas: **IRAM 777 y 722**; chapas: **IRAM IAS U500-43**; etc.).

Las piezas a proteger deberán cumplir las **Normas IRAM 573** y luego se someterán al baño de cinc cuya composición responderá a **IRAM 576**. No se permitirán el cincado parcial de una pieza ni mecanizado posteriores al cincado.

El espesor de la capa de cinc será en general de 70 (setenta) micrones, salvo piezas de conformación especial donde se deberán respetar los valores mínimos establecidos en las normas específicas.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualizació:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
55 de 99

Para los valores de espesor de capa de cinc, se tendrá en cuenta las siguientes equivalencias:

- a) 100 μ (cien micrones) de espesor de capa = 714 g/m² (igual a setecientos catorce gramos por metro cuadrado).
- b) 100 g/m² = 14,1 μ (cien gramos por metro cuadrado igual a catorce coma un micrones) de espesor de capa.

El **Contratista** indicará con antelación el comienzo del cincado y el lugar donde se efectuará el mismo a efectos de permitir la inspección de **Edenor S.A.**

3.7.6.2 Pintura

Para la pintura se seguirán los siguientes lineamientos:

a) Esquema básico:

El esquema básico responderá a lo establecido en el siguiente cuadro:

PREPARACION DE LA SUPERFICIE	LIMPIEZA A CHORRO	STANDARD SUECO 2 ½"
Fondo inorgánico al silicato de cinc	Dos manos	70-80 micrones
Esmalte alto espesor a base de caucho clorado	Dos manos	130 micrones
Esmalte especial convencional a base de caucho clorado	Dos manos	50-60 micrones
Espesor total del esquema		250-270 micrones

b) Calidad de las pinturas:

Responderá como mínimo a los valores y ensayos de la siguiente tabla:

Fecha de Edición: Junio/2003	Fecha de actualizació: Febrero 2014	Archivo: ET 3.1. 2001r3
Realizado: Proyectos y Montajes Civiles de Subestaciones	Supervisado: O.Ingerto	Aprobado: N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
56 de 99

Fondo	CONTENIDO MINIMO DE CINCO METALICO EN PELICULA SECA:90% (S/NORMA ASTM D521-74)	NIEBLA SALINA 500HS S/NORMA IRAM 121
Esmalte a base de caucho clorado	Mínimo residuo sólido por evaporación 54%; correspondiendo pigmento: 21%; Vehículo: 33%; Reacción negativa de FTALATO. Cuantificación negativa en vehículo de componentes NO CLORADOS	Adherencia s/Norma IRAM 1109. Disolución acelerada o envejecimiento ídem. Dureza a la abrasión.

c) Acondicionamiento de las superficies

Antes de la aplicación de la pintura, las superficies deberán quedar libres de toda sustancia indeseable. La remoción de grasitudes deberá hacerse antes de iniciarse la limpieza mecánica, utilizando paños y fluidos limpios para impedir la permanencia de películas oleosas residuales.

La limpieza con chorro de partículas abrasivas se realizará según el “**Standard Sueco 2 1/2**”, debiendo corregirse las imperfecciones eliminando adherencias y resaltos, salpicaduras de soldaduras, escorias o fundentes, taponado de oquedades superficiales o intersticios.

Todo procedimiento de limpieza, desincrustación y/o taponamiento deberá ser compatible con las instrucciones del fabricante de la pintura y contar con la aprobación previa de la Inspección.

d) Aplicación de la pintura

1) Pintura:

En principio debe aclararse que con el término “**pintura**” se designa aquí tanto a las capas de base como a las intermedias y las de acabado y que el mismo se refiere a productos “Standard” de primerísima calidad y excelente grado de conservación.

2) Calidad del acabado:

Fecha de Edición: Junio/2003	Fecha de actualización: Febrero 2014	Archivo: ET 3.1. 2001r3
Realizado: Proyectos y Montajes Civiles de Subestaciones	Supervisado: O.Ingerto	Aprobado: N. Pallero

Cada capa de pintura aplicada no solo debe resultar de espesores acorde con lo exigido en el “**Esquema de Pintado**”, sino que estará libre de imperfecciones (chorreaduras, goteos, pestañas, etc.), de modo que al finalizar se obtenga el correcto espesor total del esquema y una superficie de acabado lisa y suave.

3) Preparación de las pinturas:

Antes de su aplicación las pinturas deberán batirse a fondo, colarse y ser mantenidas con una viscosidad uniforme. Para su dilución se respetarán estrictamente las especificaciones del fabricante. A fin de garantizar su calidad se acopiarán en recipientes sellados originales del fabricante y con códigos identificatorios del producto.

4) Lugar de ejecución del pintado:

La aplicación de todo el esquema de pintura se realizará en fábrica. Solo se deberán hacer retoques mínimos en el emplazamiento por los daños producidos en el transporte y erección.

5) Condiciones ambientales:

Las pinturas deberán aplicarse únicamente en condiciones ambientales de humedad y temperatura tales que se evite la condensación de agua sobre las superficies a pintar.

Es decir que es condición básica para el pintado que la superficie esté y permanezca seca. Por lo tanto se suspenderá la aplicación de pinturas en tiempo de lluvias o neblinas, salvo que el **Contratista** asegure en forma satisfactoria para Edenor las aludidas condiciones ambientales.

Cuando se permita la aplicación de pintura durante tiempo húmedo, las superficies deberán calentarse para prevenir la condensación de humedad sobre ellas. Las superficies metálicas descubiertas deberán deshidratarse antes de aplicarse la pintura mediante el empleo de soplete.

Durante la aplicación de la pintura ésta deberá tener aproximadamente la misma temperatura que la superficie que se esté pintando.

6) Lapsos mínimos de secado:

Luego de aplicada cada capa de pintura sobre los elementos, éstos no deberán manipularse, trabajarse o disturbarse en forma alguna hasta que cada una de dichas capas haya sufrido el proceso indispensable de secado y endurecimiento.

Fecha de Edición:
 Junio/2003

Fecha de actualización:
 Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
 Proyectos y Montajes Civiles de
 Subestaciones

Supervisado:
 O.Ingerto

Aprobado:
 N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
58 de 99

Una vez aplicada la capa de acabado del esquema de pintura, los elementos estructurales solo podrán transportarse a la obra luego de transcurrido un “lapso mínimo de secado” de 5 (cinco) a 9 (nueve) días, según las condiciones del tiempo, debiendo prevalecer para el lapso menor, condiciones ambientales óptimas, a juicio de la Inspección.

e) Protección de superficies pintadas y/o acondicionadas:

Se deberá coordinar adecuadamente las tareas de limpieza y acondicionamiento de superficies con las de pintado para evitar la contaminación de capas de reciente aplicación o que no hayan experimentado los lapsos mínimos de secado.

Las superficies que hayan sido limpiadas, tratadas y/o acondicionadas de alguna otra manera para ser pintadas, deberán recibir la capa de base tan pronto como sea posible después de dicha preparación. pero siempre antes que ocurra cualquier deterioro de la superficie preparada.

El **Contratista** mantendrá en todo momento todos los cuidados y precauciones necesarios para preservar la integridad de cada etapa de pintura, fundamentalmente la de acabado, a entera satisfacción de **Edenor S.A.**

f) Colores:

Los colores deberán ser los que se indiquen en el esquema de acabado o los que se ordenen. El color de acabado será a determinar por **Edenor S.A.** Responderá a la carta de colores, según **Norma IRAM DEF 10- 54/74.**

3.7.7 Ensayos

Se realizarán ensayos sobre los distintos elementos que componen la estructura, debiendo en todos los casos responder mínimamente a los valores indicados en las **Normas que se mencionan**. Los ensayos deberán ser satisfactorios en su totalidad.

En caso de no resultar correctos en algunas muestras, se repetirán los mismos doblando la cantidad. La falla de un elemento en este segundo intento, significará el rechazo total.

Las muestras a ensayar, así como el laboratorio de ensayos, serán elegidos por **Edenor S.A.** en todos los casos. El costo de los mismos será por cuenta y cargo del **Contratista** y deberá figurar en la oferta cada tipo de ensayo. La cantidad de piezas a ensayar será de una muestra por tonelada o una por remesa.

Los ensayos comprenderán:

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



- a) Inspección visual
- b) Verificación dimensional
- c) Ensayos mecánicos
- d) Cincado y/o pintura

3.7.7.1 Ensayos de Perfiles y tubos

a) Inspección Visual:

Se verificará el estado general y la uniformidad en el terminado superficial de la remesa; no debiendo presentar escorias, grietas, óxido fisuras, pliegues u otras alteraciones superficiales. No se admitirán soldaduras para extender su longitud, ni deformaciones en su sección.

b) Verificación dimensional:

Los perfiles serán normalizados debiendo responder a los valores exigidos en las **respectivas Normas** y a lo exigido en los **planos constructivos y al Punto 3.7.5.1 de esta Especificación.**

c) Ensayos mecánicos:

Si se dudase de la calidad del material exigido, **Edenor S.A.** podrá solicitar la realización de los ensayos típicos (tracción, flexión, corte, torsión, composición química, etc.) sobre los perfiles, y tubos, siendo a cargo de Edenor, si el resultado fuera positivo, caso contrario los costos serán a cargo del **Contratista**.

La enunciación de estos ensayos no implica la supresión de otros (tintas penetrantes, partículas magnéticas o radiografías, etc.)

d) Cincado y/o pintura:

1) Cincado:

Los ensayos se harán según los principios generales de la **Normas IRAM 573 y 60712**. En caso de duda, se utilizarán los requeridos para cada pieza en particular.

Una vez efectuado el muestreo mediante el uso del medidor magnético para determinar el espesor del recubrimiento, si surgieran dudas sobre la calidad del cincado o el espesor, **Edenor S.A.** podrá pedir la realización de los siguientes ensayos adoptando sobre su costo el criterio del **punto c).**

2) Ensayos de uniformidad:

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualizació:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



Según los métodos indicados en la **Normas IRAM 60712 y 573.**

3) Ensayos de adherencia:

Será conforme a lo establecido en la **Norma IRAM 573.**

La pieza deberá plegarse a 90° (noventa grados) en ambos sentidos, con un radio igual a 4 (cuatro) veces el espesor del ala del perfil. Luego deberá realizarse un ensayo como el anterior con las 7 (siete) inmersiones en sulfato de cobre.

4) Determinación de la capa resultante de Zinc:

Se efectuará por el método de la **Norma IRAM 60712 (decapado y pesada)**, debiendo obtenerse como mínimo 70 μ (setenta micrones) de espesor, equivalentes a 500 g/m² (quinientos gramos por metro cuadrado) de cinc.

5) Pintura:

Los espesores de cada capa serán como mínimo los indicados en el esquema básico, para lo cual la Inspección controlará el proceso de pintado con medidores magnéticos.

Durante la fabricación la Inspección extraerá 10 (diez) muestras de cada producto para determinar en un laboratorio oficial las características de las pinturas utilizadas, que deberán cumplir con los valores de la tabla inserta en calidad de las pinturas, a cuyo efecto el Contratista comunicará a Edenor con 15 (quince) días de anticipación la fecha de inicio de las tareas de pintado de las estructuras.

Será rechazada toda la partida cuando no se cumpla con alguno de los valores de dicha tabla.

3.7.7.2 Ensayos de bulones, tuercas y arandelas

En principio se atenderá a lo expuesto en la **Norma IRAM 5214.**

a) Inspección visual:

Se verificará el aspecto general, conformación y uniformidad en toda la remesa.

b) Verificación dimensional:

Se verificarán las dimensiones de cada pieza debiendo responder a los valores normados en: **IRAM 5214, 5304, 5139, 5107 y 5108.** La cantidad de piezas a ensayar será representativa de la remesa, tomando como mínimo, una por diámetro y tipo en función de la totalidad de piezas a recepcionar.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



c) Ensayos mecánicos:

Si **Edenor S.A.** dudase de la calidad de los materiales, podrá exigir la realización de ensayos típicos (tracción, corte, torsión, etc.). Estos serán a cargo de **Edenor S.A.** si dieran resultado positivo, caso contrario serán a cargo del **Contratista**. Para la reposición de la pieza ensayada se utilizará igual criterio.

d) Carga de Rotura:

Los ensayos de carga de rotura se harán sobre bulones terminados. Deberán cumplir como mínimo los valores correspondientes en la **Norma IRAM 5214, según su tipo**.

Se ensayará a la rotura el conjunto bulón-tuerca, debiéndose obtener como mínimo los valores de rotura fijados para el bulón. La cantidad de muestras será mínimamente de 1 (una) por diámetro o en cantidad representativa de la partida.

e) Ensayos del cincado:

Se tomará como base los métodos especificados en IRAM 5336 para fragilidad, adherencia, uniformidad de capa y espesor de capa.

1) De uniformidad:

Se empleará el mismo procedimiento indicado para los perfiles. En tuercas y arandelas del **tamaño M16** e inferior se harán solo 5 (cinco) inmersiones en sulfato de cobre.

2) Determinación de la capa resultante de cinc:

Se hará según **Norma IRAM 60712**, exigiéndose un mínimo de 40 μ (cuarenta micrones), equivalente a 300 g/m² (trescientos gramos por metro cuadrado) para los bulones, tuercas y arandelas de **tamaño M16** e inferior. Para los demás bulones rige lo establecido para los perfiles.

3.7.7.3 Ensayos de soldaduras

a) Examen visual:

Se verificará el estado general de las uniones soldadas. La presencia de oquedades, grandes sobreespesores y faltas de penetración, dará motivo al rechazo de las piezas así soldadas.

Las piezas soldadas antes de proceder al cincado en caliente, deberán encontrarse libre de poros o escorias y con los trabajos de eventual amolado o mecanizado ya efectuado.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualizació:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero

b) Ensayos mecánicos y dimensionales:

Se verificarán los espesores del cordón de soldadura, debiendo responder mínimamente al 60% (sesenta por ciento) del espesor de la pieza a soldar.

En caso de duda por parte de **Edenor S.A.** se seguirá el procedimiento indicado para perfiles, con los siguientes ensayos:

1) Ensayos no destructivos:

Con tintas penetrantes o partículas magnéticas y eventualmente examen radiográfico por rayos "X" o rayos "Gamma":

Para efectuar las radiografías se seguirá la **Normas IRAM 761, 679 y 759**, utilizándose indicadores de hilo para constatar la calidad de la imagen. En general se aplicará en las uniones a tope.

Las formas de valoración serán las siguientes:

- **Buena:** Cordón de soldadura sin defectos.
- **Utilizable:** Defectos depreciables como poros aislados, inclusión de escoria.
- **Irreparable:** Defectos notables como falta de penetración, falta de fusión, fisuras.

La elección de las probetas a examinar, así como el laboratorio en donde se efectúen los exámenes, será fijado por **Edenor S.A.**

2) Ensayo de probeta testigo:

Podrá exigirse este ensayo en los cordones de ángulo cuando a juicio de la Inspección de **Edenor S.A.**, resulte necesario.

3.7.7.4 Ensayos de Cables Tensores

Se atenderá a lo especificado en la Normas IRAM 722 y 777.

a) Inspección visual:

Se verificará el estado general de los cordones y los alambres que los componen, no debiendo presentar fallas de fabricación que afecten su utilización; no admitiéndose uniones en los alambres después de formados los cordones.

Fecha de Edición:
Junio/2003Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
SubestacionesSupervisado:
O.IngertoAprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
63 de 99

Las uniones de alambres serán por soldadura eléctrica a tope y luego recubiertas con una capa de cinc.

b) Verificación dimensional:

En los alambres y cordones extraídos para ensayar, se verificarán las características exigidas, debiendo responder a los valores normados de diámetro, ovalización, masa, etc. indicadas en los planos.

c) Ensayos mecánicos:

Si se plantearan dudas respecto a la calidad del material, **Edenor S.A.** podrá exigir ensayos sobre cordones y alambres de tracción, de nudo, flexión alternada, ductilidad, etc. De resultar insatisfactorios los ensayos, los costos de estos serán absorbidos por el **Contratista**.

d) Cincado:

Se determinarán los valores de capa útil de cinc, espesor de capa y adherencia. En el ensayo de arrollamiento el alambre al frotarlo con los dedos suavemente no deberán desprenderse partículas de cinc.

Ante la duda se sumergirán en solución de sulfato de cobre. Los valores obtenidos cumplirán con las exigencias de las **Normas IRAM 722 y 777**.

3.7.7.5 Ensayos de chapa de acero

Se atenderá en lo especificado en la **IRAM IAS 500-43**.

a) Inspección visual:

Se verificará el estado de las chapas rechazándose aquellas que presenten, endentados, estrías, grietas, pliegues, que luego del proceso de cincado puedan provocar acumulaciones localizadas de cinc.

Las chapas galvanizadas presentarán en ambas caras homogeneidad de capa de cinc, no debiendo presentar, ampollas, grumos o gotas, que permitan suponer que se halla afectada la protección deseada.

b) Verificación dimensional:

Las chapas serán normalizadas, debiendo responder a lo exigido en los planos constructivos y a los valores de la **respectivas Normas sobre espesor, tolerancias, planitud, etc.**

c) Ensayos mecánicos:

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
64 de 99

En caso de duda sobre la calidad del material, **Edenor S.A.** podrá exigir los ensayos de dureza, tracción, doblado, etc. sobre las chapas. Estos serán a cargo del **Contratista** en caso de obtener resultados negativos.

d) Cincado:

Será conforme a la **Norma IRAM IAS U 500-43.**

Una vez determinado el espesor de capa de cinc, para verificar la masa mínima de recubrimiento y su adherencia, se procederá al ensayo de plegado y uniformidad conforme **IRAM 573 y 60712.**

En el supuesto que las superficies galvanizadas requieran pintado superficial posterior, se seguirán los lineamientos indicados en **los ítems 3.7.6.1 y 3.7.6.2.**

3.8 MAMPOSTERÍA

3.8.1 Calidad de la Mampostería

Para ejecutar las paredes se utilizarán ladrillos comunes, seleccionados, media máquina, máquina, huecos y/o bloques portantes, cuyas características y espesores figuran en los planos correspondientes.

Los ladrillos y bloques a utilizar serán de calidad apropiada, a juicio de **Edenor S.A.**, debiendo presentar formas regulares, color uniforme y sonido campanil al golpearlos con un trozo de metal.

Las paredes deberán construirse perfectamente alineadas, aplomadas y niveladas, caso contrario **Edenor S.A.** podrá ordenar su demolición y reconstrucción, a costa y cargo del **Contratista.**

3.8.2 Cimientos, Fundaciones y Columnas

Para la ejecución se emplearán ladrillos comunes o hormigón de cascotes mezcla 1/4:1:5:10 (un cuarto a uno a cinco a diez) de cemento portland, cal hidráulica, arena y cascotes de ladrillos triturados, apoyados sobre terreno firme y tendrán por lo menos 15 cm (quince centímetros) más que el espesor de los muros que soporten; entendiéndose por cimientos el comprendido entre el nivel del terreno natural o de apoyos de solados y la cota de terreno apto para fundación.

La submuración de cimientos existentes se hará con ladrillos comunes, después de apuntalar debida y sólidamente los mismos, dejando taludes de tierra a 60° (sesenta grados), en tramos no mayores de 1,00 m (un metro).

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
65 de 99

En la mampostería de ladrillos portantes y en correspondencia con los pilotines, si los hubiera, se formarán columnas de hormigón armado con 4 Ø 12 (cuatro diámetro doce) y espirales de Ø 6 (diámetro seis) cada 14 cm (catorce centímetros), las que llegarán hasta el encadenado superior.

Las bases para los Armarios o Tableros en las playas de AT (Armario de Maniobra Intemperie - API, Armario de Bornes, etc.), serán de mampostería de ladrillos comunes de 30 cm (treinta centímetros) de espesor, asentados sobre un contrapiso de hormigón de cascotes de igual altura, revocados con cemento alisado a la llana.

Las medidas internas de la base serán de 60 x 35 cm (sesenta por treinta y cinco centímetros), con un alto de 40 cm (cuarenta centímetros) medidos desde el nivel del contrapiso a ejecutar, integrada a los canales para cables mediante una abertura inferior de 35 cm (treinta y cinco centímetros) de ancho por 20 cm (veinte centímetros) de alto.

Anexo a dicha base se construirá 1 (una) plataforma de 60 x 90 cm (sesenta por noventa centímetros) cada una, de cemento alisado rodillado, sobre un contrapiso de similares características al indicado anteriormente y a 15 cm (quince centímetros) sobre el nivel de la playa.

3.8.3 Muros en Elevación

Para ejecutar las paredes se utilizarán ladrillos comunes, seleccionados, de media máquina, de máquina, huecos y/o portantes, según corresponda. Los espesores de los muros y tipos de ladrillos se indican en los planos.

Los ladrillos a utilizar serán de calidad apropiada, a juicio de **Edenor S.A.**, debiendo presentar formas regulares, color uniforme y sonido campanil al golpearlos con un trozo de metal.

Los muros dobles se construirán separados entre sí 2 cm (dos centímetros) aproximadamente. Exteriormente serán de ladrillos comunes seleccionados, media máquina o máquina, según corresponda, de 15 cm (quince centímetros) de espesor, con las juntas rasadas en el paramento exterior y revoque impermeable mezcla 1:3 (uno a tres) de cemento portland y arena, con el agregado de hidrófugo químico inorgánico **tipo “Sika” o similar y superior calidad**, por cada litro de agua de empaste y 2 (dos) manos como mínimo de asfalto en frío (**tipo “Ormiflex” o similar y superior calidad**), sobre el paramento interior.

Del lado interno se ejecutará de ladrillos comunes y/ o huecos, según se indique, de 15 cm (quince centímetros) y 10 cm (diez centímetros) de espesor

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES

Página
66 de 99

respectivamente, con los revoques y/o revestimientos correspondientes a cada local.

Ambos muros se vincularán colocando hierros redondos de 6 mm (seis milímetros) de diámetro, doblados en forma de "Z", pintados con asfalto y distribuidos cada 1.00 m (un metro) horizontal y verticalmente.

Sobre las Medianeras serán siempre de 30 cm (treinta centímetros) de espesor

3.8.4 Canales para cables

Se harán con mampostería de ladrillos comunes de 15 cm (quince centímetros) de espesor, asentados sobre un contrapiso de hormigón de cascotes con mezcla 1/4:1:5:10 (un cuarto a uno a cinco a diez) de cemento portland, cal hidráulica, arena y cascotes de ladrillos triturados y de 15 cm (quince centímetros) de espesor.

Las tapas de los mismos serán de hormigón armado o chapa estampada, según corresponda. En los planos correspondientes se indican las características constructivas de dichos canales.

3.8.5 Plateas de Nivelación

En caso de ser necesario construir plateas de nivelación, deberán ser de ladrillos comunes de 30 cm (treinta centímetros) de espesor, asentados sobre el contrapiso correspondiente.

3.8.6 Cercos

Los Cercos Exteriores de las Subestaciones, se construirán con mampostería de ladrillos a la vista, de 15 cm (quince centímetros) de espesor y pilares de 50 x 30 cm (cincuenta por treinta centímetros) cada 3m (tres metros) revistiendo las columnas, con las juntas rasadas de ambos lados.

Salvo indicación en contrario, tendrán 2,80 m (dos metros con ochenta centímetros) de altura total, con bases, vigas de fundación, columnas de 20 x 20 cm (veinte por veinte centímetros), como mínimo y encadenado superior de hormigón armado de 15 x 20 cm (quince por veinte centímetros), cornisa superior de ladrillos vista en sardinell y planos de punta.

En la parte superior del cerco se colocará alambre tejido galvanizado romboidal de hasta 2.00 m (dos metros) de alto, con postes de caños de acero galvanizado, con el agregado de 50 cm (cincuenta centímetros) de alto de tres

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



hilos galvanizados con púas y estructura metálica de sostén, según lo indicado en el ítem 3.5.2.2.

3.8.7 Reparación de Rajaduras en Muros

3.8.7.1 Rajaduras Importantes

En caso de reparación de rajaduras en muros de mampostería, se deberá picar el revoque hasta el ladrillo en forma paralela a dichas rajaduras, con un sobre ancho de 10 cm (diez centímetros) como mínimo, de cada lado y en la parte superior e inferior, rehundiendo las mismas y aplicando un sellador elástico **tipo "Sikaflex" o similar y superior calidad**. Posteriormente se revocará toda la superficie tratada con materiales similares a los existentes.

Previamente se colocarán trabas de hierro de 6 mm (seis milímetros) de diámetro en forma transversal a las rajaduras, de 50 cm (cincuenta centímetros) de longitud, cada 30 cm (treinta centímetros) como mínimo, empotradas en la mampostería y debidamente fijadas con mezcla 1:2 (uno a dos) de cemento portland y arena.

3.8.7.2 Rajaduras Leves

Serán tratadas en forma similar a lo especificado en el **ítem anterior** reemplazando las tabas de hierro por metal desplegado colocado en el sobre ancho indicado, debidamente fijado a la mampostería.

3.9 AISLACIONES

3.9.1 Horizontal Unificada

En todo muro en contacto con el suelo natural, se ejecutará una aislación con mortero 1:3 (uno a tres) de cemento portland y arena, con el agregado de 1 Kg (un kilogramo) de hidrófugo químico inorgánico, **tipo "Sika" o similar y superior calidad**, por cada litro de agua de empaste.

Estará constituida por dos capas horizontales de 2 cm (dos centímetros) de espesor cada una, unidas a ambos lados de la pared por una capa vertical del mismo espesor.

La capa horizontal superior se ejecutará 5 cm (cinco centímetros) por arriba del nivel del solado terminado más alto y la inferior 10 cm (diez centímetros) por debajo del filo inferior del contrapiso mas bajo.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualizació:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
68 de 99

Se deberá tener en cuenta que la aislación correrá por debajo de los marcos de las puertas inclusive: a tal efecto la capa superior se terminará bajo el nivel del solado correspondiente, manteniendo siempre la aislación unificada.

3.9.2 Vertical en Desniveles

Si por razones de rellanamiento o desniveles del terreno con respecto a las capas aisladoras quedara parte de pared en contacto con la tierra, deberá aplicarse directamente sobre la cara de la pared afectada, ya sean exterior o interiormente, una protección hidrófuga con mezcla similar a la indicada en el punto anterior, bien unida a las capas horizontales correspondientes, sobrepasando en altura 10 cm (diez centímetros) por encima del nuevo nivel del terreno.

En caso que dicho desnivel exceda de 1 m (un metro) se protegerá la aislación hidrófuga, con un tabique de panderete de ladrillos comunes colocados de canto, asentados con mezcla 1:3 (uno a tres) de cemento portland y arena.

Cuando a un muro se arrime un cantero o jardinera, se ejecutará la aislación hidrófuga rebasando 20 cm (veinte centímetros) los bordes de esos canteros o jardineras.

En todos los casos se aplicará sobre la superficie dos capas de pintura asfáltica tipo **“Ormiflex N° 1” o similar y superior calidad** a razón de 0,50 l/m² (medio litro por metro cuadrado en cada capa), dejando transcurrir entre manos de aplicación el tiempo necesario de secado.

3.9.3 En Sótanos y Trincheras

Previo a la elevación del muro de mampostería o de hormigón armado, según corresponda, se construirá un tabique de panderete de ladrillos comunes bien aplanados, asentados de canto con mortero 1:3 (uno a tres) de cemento portland y arena.

Sobre el tabique indicado se aplicará una capa hidrófuga de mortero 1:3 (uno a tres) de cemento portland y arena, con el agregado de 1kg (un kilogramo) de hidrófugo químico inorgánico **tipo “Sika” o similar y superior calidad**, por cada litro de agua de empaste, empalmada con la correspondiente capa ejecutada en los contrapisos. Sobre dicha capa se aplicarán 2 (dos) manos como mínimo de asfalto en frío **tipo “Ormiflex” o similar y superior calidad**.

En los contrapisos contruidos en dos capas, ejecutados directamente sobre el terreno natural, se intercalará un manto de hidrófugo cementicio con mezcla 1:3 (uno a tres) de cemento portland y arena, con el agregado de 1 kg (un

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualizació:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
69 de 99

kilogramo) de hidrófugo químico inorgánico, indicado anteriormente, por cada litro de agua de empaste.

Sobre dicha carpeta se colocará una membrana pre elaborada asfáltica **tipo “Ormiflex Código 50”, formada por asfalto plástico N° 1 de YPF, o similar y superior calidad** (especial para soportar contrapisos, carpetas, etc.), con armadura central de film de polietileno de 50 (cincuenta) micrones al igual que la terminación inferior y geotextil (manta de poliéster no tejido de 150 gr/m2 (ciento cincuenta gramos por metro cuadrado), como refuerzo superior.

Para la colocación de dicha membrana se aplicará primeramente 2 (dos) manos de imprimación asfáltica **tipo “Ormiflex A” o similar y superior calidad**, a razón de 0,300 ls/m2 (cero trescientos litros por metro cuadrado) por mano.

Sobre la membrana se aplicarán 2 (dos) manos de emulsión o techado asfáltico en frío **tipo “Ormiflex” o similar y superior calidad**.

En caso que el fondo de sótano fuere de hormigón armado, sobre el contrapiso de limpieza correspondiente, se ejecutará la misma carpeta de cemento y aislación hidrófuga especificada.

3.9.4 En estructuras de Hormigón armado

Se colocará un film de polietileno de 200 micrones de espesor sobre la cara exterior de tabiques y plateas de hormigón armado de: Cisternas enterradas, Fosas para cables, Cámaras para cables, Sótanos, Túneles y cualquier otra estructura que así lo requiera.

3.10 REVOQUES

3.10.1 Revoques Exteriores

a) Impermeable y grueso a la cal

Los paramentos exteriores o entre muros dobles se revocarán con mezcla impermeable 1:3 (uno a tres) de cemento portland y arena, con el agregado de 1 Kg (un kilogramo) de hidrófugo químico inorgánico **tipo “Sika” o similar y superior calidad**, por cada litro de agua de empaste y grueso 1/4:1:4 (un cuarto a uno a cuatro) de cemento portland, cal hidráulica y arena.

b) Enlucidos

Los enlucidos podrán ser:

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
70 de 99

- 1) A la cal al fieltro o al fratas, con mezcla 1/8:1:3 (un octavo a uno a tres) de cemento portland, cal aérea y arena fina tamizada.
- 2) A la cal bolseada, con mezcla similar a la anterior, pasando la bolsa y presionando sobre el paramento.
- 3) Rasados a la bolsa, mediante el uso de arpillera mojada en un enlucido a la cal, mezcla 1:2 1/2 (uno a dos y medio) de cal aérea y arena fina tamizada. Este tipo de revoque podrá ser con junta rehundida.

c) Toma de Juntas

En los muros de ladrillos a la vista, previa limpieza y rehundido de las juntas, se tomarán éstas con mortero mezcla 1:1 (uno a uno), de cemento portland y arena. De indicarse rasados, a medida que se levanta la mampostería se recortará el sobrante de mezcla de las juntas.

3.10.2 Revoques Interiores

a) Grueso y Fino

El revoque grueso se ejecutará con mezcla 1/4:1:4 (un cuarto a uno a cuatro), de cemento portland, cal aérea y arena y el enlucido con mezcla 1/8:1:3 (un octavo a uno a tres) de cemento portland, cal aérea y arena fina tamizada, terminado al fieltro.

También se podrá ejecutar al yeso, con el agregado del 30% (treinta por ciento) de cemento portland.

Todas las aristas salientes serán protegidas con cantoneras de aluminio, hasta una altura de 1,80 m (uno con ochenta metros) desde el nivel del solado terminado.

b) Bajo Revestimientos Cerámicos

Bajo los revestimientos cerámicos se aplicará un azotado impermeable de cemento mezcla 1:3 (uno a tres) de cemento portland y arena, con el agregado de hidrófugo en el agua de empaste **tipo "Sika" o similar y** superior calidad y grueso a la cal mezcla 1/4:1:4 (un cuarto a uno a cuatro), de cemento portland, cal hidráulica y arena.

c) Cemento Alisado

Las Cámaras Separadoras de Agua - Aceite, Sellos de Agua, Reservorios de Aceite, Cámaras de Control de Efluentes, Cámaras del Sistema de drenaje de Aceite, Pozos de Bombeo y Cisterna para Reserva de Agua de

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
71 de 99

Incendio, se revocarán interiormente con mezcla 1:2 (uno a dos) de cemento portland y arena, alisado a la llana. En los tanques para agua se terminarán con cemento puro al cucharín.

Posteriormente y una vez seco, se le aplicarán 2 (dos) manos como mínimo de pintura **“Sika Monotop 107” o similar y superior calidad.**

En los muros de mampostería se ejecutarán desde el ladrillo y tendrán un espesor mínimo de 2 cm (dos centímetros) y se ejecutarán con jaharro 1:2 (uno a dos) y enlucido 1:1 (uno a uno), ambos de cemento portland y arena, terminados a la llana con cemento puro.

d) Reparaciones

Los revoques que se encuentren deteriorados serán retirados picándolos hasta el ladrillo. Posteriormente se revocarán todas la superficies tratadas con materiales similares a los existentes.

El Contratista deberá extremar las precauciones necesarias a fin de no dañar las instalaciones existentes de **Edenor S.A.**

3.11 CIELORRASOS

3.11.1 Aplicados

Para la ejecución de dichos cielorrasos, se aplicará un azotado de cemento portland puro desleído en agua en forma de pasta suficientemente fluida.

Luego se procederá a la aplicación de jaharro con mezcla 1/4:1:4 (un cuarto a uno a cuatro) de cemento portland, cal aérea y arena y enlucido mezcla 1/8:1:3 (un octavo a uno a tres) de cemento portland, cal aérea y arena fina tamizada, terminado al fieltro.

El enlucido también podrá ser al yeso o con material de frente **“Súper Iggam” o similar y superior calidad**, liso y peinado fino.

3.11.2 Suspendidos de Placas Fonoabsorbentes

Los cielorrasos de la Sala de Control, Sala de Telecontrol, Sala de Celdas de 13,2kV, Taller, Circulación de Acceso Serán suspendidos del tipo **“Spanacustic” o similar y superior calidad.** Estarán conformados con placas fonoabsorbentes resistentes al fuego, compuestas con fibra de vidrio de 605 mm x 1.205 mm (seiscientos cinco por mil doscientos cinco milímetros) y de 19 mm (diecinueve milímetros) de espesor, con una densidad de 14 kg/m3 (catorce

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES

Página
72 de 99

kilogramos por metro cúbico), revestidas en su cara vista con un vinilo termoadherido gofrado de color blanco.

Dichas placas se colocarán apoyadas sobre una estructura de Perfiles “T” de hierro electro cincado esmaltado en su cara vista de color blanco semimate o de aluminio esmaltado o anodizado, matizado en largueros y travesaños de acople automático.

3.11.3 Suspendidos de Placas de Yeso

Los locales Vestuarios, Depósito y Baterías serán suspendidos con placas de yeso del **tipo “Durlock Standard” o similar y superior calidad.**

En el caso del local Vestuario serán especiales antihumedad con componentes hidrofugantes en la mezcla de yeso.

En general serán resistentes al fuego con la incorporación de aditivos especiales en la mezcla citada.

Sobre las placas se deberán colocar materiales aislantes (lana de vidrio, etc.)

La fijación se realizará con estructura formadas por montantes y soleras de chapa galvanizada N° 24 (número veinticuatro), de 70 mm (setenta milímetros) de alma y una placa de 9,5 mm (nueve coma cinco milímetros) de espesor y con las juntas tomadas con cinta y masilla.

En todos los casos debe tenerse en cuentas que los artefactos de iluminación irán empotrados en el cielorraso.

3.12 Revestimientos

3.12.1 Cerámicos

Se ejecutarán con piezas lisas, perfectamente planas, esmaltadas de primera calidad, con aristas rectilíneas, sin defectos de cochuras o rajadas, sin despuntes, muecas ni rebabas.

La colocación de las mismas se hará a junta recta o trabada y a tope. Se asentarán con mezcla 1:1:4 (uno a uno a cuatro) de cemento portland, cal aérea y arena o adhesivo especial **tipo “Klaukol” o similar y superior calidad**, previa preparación del paramento.

El color y las medidas de las piezas, como así también la altura a revestir se indicaran en la **Planilla de Locales y/o en las Especificaciones Técnicas Particulares.**

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



3.12.2 De Mármol

Los divisores de mingitorios serán de mármol blanco nacional de 2, 5 cm (dos coma cinco centímetros) de espesor, empotrado 7 cm (siete centímetros) como mínimo en el paramento de sostén, incluyendo grapas de fijación. Se entregarán lustrados en ambas caras y en los cantos vistos.

3.12.3 De Granito Reconstituido

Las solías y umbrales serán de granito reconstituido de 3 cm (tres centímetros) y 4 cm (cuatro centímetros) de espesor, respectivamente, ejecutados en una sola pieza.

En caso de indicarse refuerzos en las aristas de los umbrales estos serán de perfiles de hierro ángulo de 1/8" x 1" (un octavo por una pulgada), con grapas cada 30 cm (treinta centímetros), ejecutadas en planchuela de hierro de 1/2" x 1/8" (media por un octavo de pulgada).

3.13 Contrapisos

Todos los contrapisos irán asentados sobre una base de Suelo Seleccionado tipo A4 de 40 cm (cuarenta centímetros) de espesor como mínimo.

3.13.1 De Hormigón de Cascotes

a) Sobre terreno natural en general

Se ejecutarán con mezcla 1/4:1:5:10 (un cuarto a uno a cinco a diez) de cemento portland, cal hidráulica, arena y cascotes de ladrillos. Serán de 15 cm (quince centímetros) de espesor y se asentarán sobre terreno nivelado y compactado convenientemente.

b) En bases de transformadores

Será de espesor variable de acuerdo a las pendientes indicadas en los planos correspondientes, ejecutados con el mismo tipo de mezcla indicado en a).

c) En sótanos

Se construirán en dos capas con el mismo tipo de mezcla descrita en a). La capa inferior será de 15 cm (quince centímetros) de espesor y la superior de espesor variable (mínimo 8 cm (ocho centímetros), de acuerdo a la

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
74 de 99

pendiente indicada en planos, entre las cuales se intercalará la aislación indicada en el **Punto 3.9.3 de esta Especificación.**

d) Sobre losas:

Serán ejecutados con el mismo tipo de mezcla descripto anteriormente y de 8 cm (ocho centímetros) de espesor mínimo.

e) Sobre azoteas en Casetas

En azoteas el contrapiso será de espesor variable, de acuerdo a las pendientes indicadas en los planos y con un espesor mínimo de 5 cm (cinco centímetros) en correspondencia con los embudos de desagües pluviales. El tipo de mezcla será similar al indicado en **a)**.

3.14 Pisos

3.14.1 Cerámicos

En los locales Sanitarios, Vestuarios Circulación y Deposito se utilizarán exclusivamente **Cerámicos de Alto Tránsito**, 30 x 30cm (treinta por treinta centímetros) y 14 mm (catorce milímetros) de espesor, marca "San Lorenzo" o similar, de estilos a Definir en la Planilla de Locales, y sujetos a aprobación de la Inspección según el caso. La junta mínima de 3 mm (tres milímetros), colocada con pegamento **tipo "KERABOND P" o similar y superior calidad.**

En las duchas deberán ser antideslizantes, de igual tipo al indicado anteriormente, ejecutado a 1 cm (un centímetro) por debajo del piso anexo, con pendiente 2% (dos por ciento) hacia el desagüe, asentados sobre mezcla similar a la citada anteriormente.

3.14.2 Técnicos

En la Sala de Comando y Telecontrol se utilizará piso técnico elevado de placas de alta resistencia estructural, de resistencia mínima 600 kg/m², (seiscientos kilogramos por metro cuadrado), tipo **"USG DONN"**, de **"Tecno Sudamericana" o similar y superior calidad**, con terminación de placas vinílicas y su superficie será del tipo antiestático.

Las placas de piso estarán formadas por doble chapa de acero, estampada, protegidas por pintura aplicada en cámaras de dispersión y fijación

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
75 de 99

electrostática en las cuatro caras (exteriores e interiores) y rellenas con mortero de alta resistencia.

Los peldaños o desniveles deberán señalizarse con recubrimiento color blanco o fosforescente. Donde, según proyecto, deban instalarse futuros Tableros, se dejarán previstos los caballetes metálicos correspondientes.

Los pedestales serán telescópicos y permitirán una regulación continua de aproximadamente cinco centímetros (5cm) como mínimo. Estarán contruidos totalmente en acero galvanizado, con sistema de doble bloqueo para evitar el deslizamiento por vibraciones. Tendrán base de acero de aproximadamente dos milímetros (2mm) de espesor y serán fijados al sustrato con pegamento especial de tipo industrial y mediante anclaje mecánico tipo broca expansiva o similar.

Previo a la instalación, se presentará un trazado de la ubicación de las bases para asegurar que ninguna de ellas coincida con desniveles de la losa, grietas, hundimientos, rejillas de desagüe u otro desperfecto que impida su ubicación apropiada.

Deberán contar con canaletas dispuestas en forma de X u ondulaciones con perforaciones para favorecer el escape de sobrantes de pegamento y así reforzar la estabilidad del punto de apoyo del sistema.

El sistema deberá posibilitar un apoyo firme de la placa sobre la cruceta de apoyo, permitiendo asegurar el plano de nivelación.

Las placas se atornillarán a las crucetas sobre los pedestales en los cuatro ángulos. El sistema de apoyo deberá garantizar la nivelación sin que existan desniveles por solapamientos en los extremos de las placas ni cabezas de tornillo por encima del nivel de las mismas.

Se deberá instalar una grilla constituida por travesaños de tubos rectangulares de acero galvanizado para soportar las placas de piso. Los tubos se sujetarán a los pedestales en sus dos puntas mediante tornillos autoperforantes.

3.14.3 De Hormigón

En los locales Taller y Salas de Celdas o Recintos Especiales, sobre el terreno natural se ejecutarán de **hormigón simple tipo H17**, de 15 cm (quince centímetros) de espesor mínimo. En la parte media del mismo se colocará una malla de acero de 4 mm (cuatro milímetros) de diámetro, espolvoreando inmediatamente cemento puro alisado a la llana, con el agregado de endurecedor no metálico tipo **“Ferrocement” o similar y superior calidad** de

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES

Página
76 de 99

color neutro, en proporciones adecuadas para obtener un piso de uso pesado para alto impacto.

En la sala de baterías se utilizará sobre el hormigón de las características anunciadas en el párrafo anterior pero si alisar a la llana (terminado al fratazzo) y sin endurecedor, de manera de obtener una terminación rugosa sobre la cual se aplicará un sellador epoxi de alta resistencia química para encarpetado de piso con mortero altamente cargado del tipo KELCOT E-362, o similar. Sobre esta terminación se pintará con no menos de cuatro (4) capas de pintura epoxi de altos sólidos y gran espesor, de elevada resistencia química del tipo KELCOT E-418, o similar.

3.14.4 De Cemento Alisado en general

Los pisos se realizarán con mezcla 1:3 (uno a tres) de cemento portland y arena para la primera capa de 2 cm (dos centímetros) de espesor, y 1:2 (uno a dos) de cemento portland y arena, la segunda capa de 5 mm (cinco milímetros) de espesor, terminándose alisado a la llana con cemento puro.

En caso de especificarse se pasará luego el rodillo metálico y/o agregarse material con endurecedor. De utilizarse color, éstos serán a base de óxidos metálicos.

Bajo los transformadores se ejecutarán con pendiente del 2% (dos por ciento) mínimo, hacia los desagües para posibles derrames de aceite.

3.15 Zócalos

3.15.1 Cerámicos

Serán de primera calidad, del mismo tipo y material que el piso correspondiente y de 11,6 cm (once coma seis centímetros) de alto máximo, asentados sobre el mismo tipo de mezcla indicada para el piso.

3.15.2 De Cemento Alisado

Se ejecutarán desde el ladrillo con mezcla 1:3 (uno a tres) de cemento portland y arena, alisados con cemento puro a la llana. Serán de 10 cm (diez centímetros) de alto en interiores y de 20 cm (veinte centímetros) en exteriores y deberán sobresalir 1 cm (un centímetro) del plano del paramento.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualizació:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES

Página
77 de 99

3.15.3 Madera

En el local Sala de Comando y Telecontrol serán de Pino Paraná de 1/2" x 2" (media por dos pulgadas), clavados sobre tacos de madera colocados cada 50 cm (cincuenta centímetros).

3.16 Veredas

Se ejecutarán con Baldosones de cemento de 60 x 40 cm (sesenta por cuarenta centímetros) con sus bordes superiores biselados a 45° (cuarenta y cinco grados), presentando el bisel un ancho de 4 mm (cuatro milímetros).

El ancho mínimo de las veredas será de 1,60 m (un metro con sesenta centímetros), salvo indicación en contrario o, que tratándose de veredas en la vía pública, la Municipalidad local exija otros valores.

Se asentarán sobre el mismo tipo de mezcla indicada para pisos.

Perimetralmente se deberá ejecutar un cordón de ladrillos comunes con base de asiento, revestidos con revoque de cemento alisado, con una primera capa mezcla 1:3 (uno a tres) y una segunda mezcla 1:1 (uno a uno) de cemento portland y arena.

3.17 Cubiertas

3.17.1 Cubiertas Metálicas

La cubierta se realizará en forma tal que resulte completa y adecuada a los fines previstos, en un todo de acuerdo a los planos y cálculos correspondientes.

3.17.1.1 Características de los Materiales

- a)** La estructura metálica será construida con perfiles de **acero tipo F36**. Las cartelas en **acero F22** y los bulones, tuercas y arandelas serán de **calidad 5.6 y responderán a la Norma DIN 267**.
- b)** Los diferentes elementos de la estructura metálica deberán estar marcados en forma bien visible, de manera de poder identificarlos en obra. La denominación deberá coincidir con la indicada en los planos constructivos y en los esquemas de distribución de estructuras y cálculo.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



- c) Los elementos que conforman la estructura serán perfectamente rectos y planos. Será rechazado todo perfil que tenga una deformación que supere el valor de 1/500.

3.17.1.2 Cubierta

La cubierta será de chapas metálicas trapezoidales, galvanizadas prepintadas, color a elección de **Edenor S.A.**, N° 24 (número veinticuatro), **tipo “Stampin Marek M-505” o similar y superior calidad.**

Como elementos de fijación se utilizarán arandelas y tornillos o pernos de hierro galvanizado, cuyas dimensiones permitan su alojamiento y anclaje en el canal de retención correspondiente.

El sistema se completará con todo tipo de accesorios, como ser entre otros: anclajes para la fijación de los paneles a los apoyos; tapas inferiores y superiores para el cierre de las ondas, debiendo ser provistas de un suplemento especial de estanquidad; sujetadores para fijar terceros elementos; rigidizadores para alinear y rigidizar ondas de borde y todo otro tipo de elemento compatible para evitar perforaciones.

Las chapas prepintadas lo serán en fábrica, con color a elección de Edenor, tomando el Contratista todos los recaudos necesarios para evitar deterioros en el pintado. No obstante el **Contratista** deberá efectuar todos los retoques para su correcta terminación.

3.17.1.3 Ensayos de Elementos

- a) Cuando a juicio de Edenor no existieran garantías suficientes en la ejecución de una o más estructuras, se le solicitará al Contratista la realización de los ensayos que se estimen necesarios para constatar la calidad de la construcción.

En los casos que como resultado de estos ensayos se verificara la necesidad de reparar o sustituir la estructura, todos los gastos (incluidos los ensayos), serán por cuenta del **Contratista**.

- b) Los ensayos de los distintos elementos realizados en fábrica, deberán estar incluidos en el precio ofertado. Se deberán realizar ensayos de remesa

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



sobre todos los elementos que componen la estructura: perfiles, cartelas, bulones, tuercas, arandelas, etc.

Los ensayos de remesa de partes de la estructura deben cumplirse en la totalidad de las muestras exigidas en forma satisfactoria. En caso de no resultar correctos los resultados en algunas de las muestras, se repetirán los ensayos sobre doble cantidad. La falla de una pieza en el segundo intento, significará el rechazo de la remesa.

Las muestras a ensayar serán elegidas, previa inspección visual del lote, por la inspección de Edenor. Los ensayos de remesa comprenderán:

- 1) Inspección Visual
- 2) Verificación Dimensional
- 3) Ensayos Mecánicos
- 4) Ensayos Químicos

3.17.1.4 Ensayos de Perfiles y Cartelas

a) Inspección visual

Se verificará el estado general de los perfiles y la uniformidad en la terminación superficial de toda la remesa.

b) verificación dimensional

Los perfiles deberán responder a los planos aprobados y a **la Norma VDE 0210/5.69**, en lo referente a las distancias mínimas de agujeros a borde de perfiles y diferencias de diámetro entre agujeros y bulones.

Cantidad de muestras: Una por remesa.

c) Ensayos mecánicos

Los ensayos de carga de rotura, fluencia, alargamiento y plegados, se harán sobre muestras extraídas de los perfiles aún no mecanizados, Los resultados de los ensayos cumplirán con las disposiciones que fijan las **Normas IRAM 500-42 e IRAM-503 y además con lo indicado en la Tabla 1 del Proyecto de Disposición CIRSOC-350.**

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero

Los aceros importados se ajustarán a lo establecido anteriormente. Si verifican los ensayos, los valores de las normas citadas, se lo asimilará a uno de los tipos de la **Tabla 1 del CIRSOC-350**.

En caso contrario se adoptará para estos aceros lo **establecido en el Artículo 3 de esa disposición**.

Cantidad de muestras: Una por remesa.

La remesa deberá estar perfectamente identificada. En caso de dudas que el material mecanizado no sea el que se ha ensayado, la inspección podrá decidir la realización de estas pruebas sobre perfiles terminados.

d) Ensayos químicos

Los valores límites máximos de composición química en cada muestra, verificarán lo establecido en la **Tabla 4 (Art. 3.3.1) del CIRSOC-350**.

Cantidad de muestras: Una por remesa.

3.17.1.5 Ensayos de Bulones, Tuercas y Arandelas

a) Inspección visual

Se verificará el estado general y la uniformidad de toda la remesa.

b) Verificación dimensional

Se verificarán las dimensiones de los distintos elementos, los que deberán responder a los planos correspondientes y a las **Normas DIN-7990, 555 y 7989**.

c) Carga de rotura

Los ensayos de carga de rotura de bulones se harán sobre bulones terminados. De ser necesario probetas especiales se harán según **Normas IRAM o DIN**. Deberán cumplir como mínimo los valores correspondientes a la **clase 5.6 de DIN 267**.

Fecha de Edición:
 Junio/2003

Fecha de actualización:
 Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
 Proyectos y Montajes Civiles de
 Subestaciones

Supervisado:
 O.Ingerto

Aprobado:
 N. Pallero



3.17.1.6 Montaje

a) Armado

Al efectuar el montaje se deberán evitar esfuerzos excesivos sobre las partes metálicas.

Para el armado de las estructuras, los bulones que vayan en posición vertical deberán ubicarse con sus cabezas hacia arriba. Los bulones en posición horizontal deberán ubicarse con cabezas hacia el interior de la estructura.

b) Piezas Defectuosas

Cualquier pieza doblada, retorcida o dañada, no podrá ser montada sin haber sido previamente reparada o reemplazada, a satisfacción de Edenor.

c) Ajuste y Traba de los Bulones

Luego del montaje de las estructuras se efectuará el ajuste final de todos los bulones en forma cuidadosa y sistemática; el trabajo deberá estar a cargo de una cuadrilla especializada.

3.18 Techados

Previo a la ejecución del techado se ejecutará sobre el contrapiso correspondiente, una carpeta de asiento mezcla 1:3 (uno a tres) de cemento portland y arena.

Deberá preverse además el cierre de las gargantas, previa colocación de planchas térmicas de 25 mm (veinticinco milímetros) de espesor, tipo "Telgopor" o similar y superior calidad (sobre losas) y carpeta de asiento de cemento (sobre contrapiso).

3.18.1 Membrana Prearmada

Deberá ser **del tipo "Ormiflex" o similar y superior calidad**, de 4 mm (cuatro milímetros) de espesor mínimo, protegida en su cara inferior con una lámina de polietileno de 25 (veinticinco) micrones y la superior con una lámina de aluminio de temple blando, aplicada sobre pintura asfáltica a base de solventes, hasta completar 1 Kg/m² (un kilogramo por metro cuadrado).

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES

Página
82 de 99

Se deberán extender los rollos sobre la superficie a tratar, montándolos entre sí de 5 a 10 cm (cinco a diez centímetros), debiendo quedar los solapes en el sentido de las pendientes, flameando ambas caras a unir quemando el polietileno externo y fundiendo el asfalto, de manera que las caras en contacto queden perfectamente adheridas, presionando además con una cuchara caliente sobre las uniones para dar un acabado perfecto y estanco.

3.18.2 Babetas

En todo el perímetro de las azoteas a impermeabilizar y en el encuentro de tubos, chimeneas o cualquier otro elemento que atravesase las cubiertas, se ejecutarán babetas en una canaleta a ejecutar de 15 cm (quince centímetros) de alto y 10 cm (diez centímetros) de profundidad.

La canaleta será previamente revocada con un azotado impermeable mezcla 1:3 (uno a tres) de cemento portland y arena, terminada al fratás y con forma de media caña en su encuentro con el plano horizontal. Esta babeta se realizará con el mismo material a emplear en las azoteas correspondientes, protegiendo las mismas con revoque similar al indicado anteriormente.

3.18.3 Pruebas Hidráulicas

Cada uno de los paños que componen el techado será probado hidráulicamente. Para ello se taponarán los desagües del paño en ensayo y se inundará el mismo con la máxima altura que admita la capacidad portante de las estructuras resistentes, no pudiendo ser la altura del agua inferior a 10 cm (diez centímetros).

Este ensayo se prolongará no menos de 8 hs (ocho horas) y mientras se ejecute se mantendrá en obra una guardia permanente, para verificar la bondad del techado ejecutado y/o desagotar inmediatamente en caso de producirse filtraciones.

3.19 Carpinterías, Herrería y Herrajes

3.19.1 Carpinterías

Todas las Carpinterías a utilizar serán de chapa de acero de 2 mm de espesor, de Aluminio (natural o color) o de Madera, según corresponda a los locales en cuestión.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES

Página
83 de 99

Se ejecutarán de acuerdo a las **Normas IRAM** y con lo indicado en los planos correspondientes. Se deberán ejecutar los trabajos conforme a su fin, verificando resistencia y rigidez de todos los elementos, sistemas de cierres, etc., a los efectos de asegurar el buen funcionamiento y la adecuada hermeticidad de las carpinterías.

El Contratista deberá verificar todas las medidas en obra, replanteando y midiendo bajo su responsabilidad todas las aberturas que deba proveer y/o colocar.

Toda la carpintería de chapa de acero, llegará a obra con una mano, como mínimo, de pintura antióxido.

Toda pieza de aluminio se protegerá adecuadamente para evitar su deterioro durante el transporte, utilizando cintas adhesivas, materiales aislantes, etc., que se conservarán hasta la terminación de la obra.

Las maderas a utilizar serán en todos los casos bien secas, de fibras rectas y carecerán de albuna, grietas, nudos, polillas o cualquier otro defecto.

3.19.2 Herrajes

Los herrajes reunirán en todos los casos condiciones de primer orden, tanto en lo que respecta a resistencia, sistema, duración y eficiencia en su aplicación, acabado y calidad de los elementos constitutivos y presentarán una terminación sin filos rústicos, con cantos pulidos y uniformes.

Las puertas que dan al exterior o a vías de escape interiores (de Salas de Celdas de AT y MT, de Comando, etc.) y los pasillos de vinculación estarán provistas con cerraduras del tipo “Antipánico” con barra de empuje.

También tendrán trabas tipo “Retén de Puerta Abierta” a 90° o 180° según corresponda.

En las puertas de ingreso a Salas de Media Tensión y Boxes de Servicios Internos se instalarán cerraduras **triangulo “tipo EDENOR”**.

Las puertas que dan al exterior tendrán ventilaciones protegidas con Filtros fácilmente removibles, para evitar el ingreso de polvo e insectos a los locales.

3.19.3 Herrerías

Toda la Herrería (escaleras, pasamanos, barandas, defensas, protecciones, tapas, etc.), Perfilería (perchas, soportes, pórticos, etc.) y Bulonería a utilizar al aire libre será galvanizada en caliente y responderán a lo indicado en las

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
84 de 99

Especificaciones Técnicas N° 1.1.0.010 y N° I 3001; mientras que la que se utilizará en interior será protegida mediante pintura epoxi de alto rendimiento.

Los cantos a la vista de los umbrales de cemento alisado llevarán como protección perfiles de hierro ángulo de 25x25x4 mm.

3.19.4 Cerraduras en puertas de Ingreso a la S.E.

Las cerraduras de las puertas de ingreso al Edificio y al predio serán suministradas por **EDENOR S.A. y colocadas al final de obra por el contratista.** Las llaves solo podrán estar en posesión de personal habilitado por S.S.E.E. de **EDENOR S.A.** y bajo ninguna excepción serán entregadas al personal del contratista.

En caso de ser necesario el contratista instalará cerraduras provisorias a ser reemplazadas a posterior por las cerraduras definitivas, debiendo el contratista realizar las adaptaciones necesarias a tal fin.

3.20 Instalaciones sanitarias

Las características de las Instalaciones se definan en las Especificaciones Técnicas Particulares y/o en los planos correspondientes

Se ejecutarán en un todo de acuerdo a los reglamentos y normas vigentes en **AySA Sociedad Anónima.**

Todos los planos y trámites estarán a cargo del **Contratista**, que presentará, para su aprobación, los Planos firmados por un Instalador Matriculado.

3.20.1 Agua

3.20.1.1 Provisión

a) Mediante Bomba

La provisión de agua para suministro de la subestación se hará mediante una perforación hasta la tercera napa. La perforación estará ubicada según plano y retirada de cualquier pozo absorbente a una distancia como mínimo de 10 m (diez metros).

Una vez localizada la napa de agua, el Contratista tomará muestras de la misma y realizará los análisis que correspondan para determinar la potabilidad del agua, aumentando la profundidad de la perforación si fuera

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
85 de 99

necesario, hasta encontrar una napa con las condiciones requeridas sin que ello de origen a ningún adicional.

Se trata de una perforación de 114 mm (ciento catorce milímetros) de diámetro, encamisada en caños de PVC, gris, reforzado, de 4 mm (cuatro milímetros) de espesor, que contendrá una bomba sumergida marca "Pluvius", con motor de 1 ½ HP, trifásico, "Franklin" o similar y superior calidad respectivamente. Llevará filtro y portafiltro de acero inoxidable, con sus correspondientes Tableros de Comando, Control y Alarma.

La cañería de impulsión será en **PPL (polipropileno), por Termofusión tipo "Coestherm", "Acqua System" o de similar y superior calidad**, con sus correspondientes accesorios (llaves, válvulas de retención, juntas elásticas, etc.). Se dispondrá del diámetro indicado por el fabricante de la bomba y elevará el agua hasta el tanque de bombeo provisto de un flotante automático y otro mecánico.

Para el llenado del tanque elevado para Reserva de Agua Contra Incendio se ejecutarán de Agua de Incendio, se ejecutarán 2 (dos) perforaciones hasta la segunda napa freática, con una bomba sumergida de 10.000 litros hora cada una, con sus correspondientes Tableros de Comando, Control y Alarmas.

b) Mediante Conexión a la Red

En el caso de existir la red de agua corriente, el Contratista deberá proceder a conectarse a la misma con caño de 1" (una pulgada) de **PPL, (polipropileno) con uniones por Termofusión tipo "Coestherm", "Acqua System" o de similar y superior calidad.**

Proveerá e instalará 2 (dos) tanques de acero inoxidable con una capacidad de 500 ls (quinientos litros) cada uno los tanques para provisión de agua a la Subestación, con sus correspondientes flotantes y las bombas, según plano.

El Contratista realizará los planos y toda la tramitación que corresponda ante **AySA Sociedad Anónima.**

3.20.1.2 Distribución

Los tanques de reserva de agua llevarán colectores ejecutados en **PPL (polipropileno), con uniones por Termofusión tipo "Coestherm", "Acqua System" o de similar y superior calidad**, con los diámetros indicados en

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
86 de 99

plano y con esclusas de bronce para corte general, válvulas de limpieza, ruptores de vacío para cada bajada, de acuerdo a cálculo y normativas vigentes.

Las válvulas esclusas responderán a las **Normas ASTM A 216, grado W.C.B., según ANSI 150.**

Se deberán prever 2 (dos) bajadas. Una será para el agua fría de consumo y otra para el agua caliente. Todos los diámetros y recorridos de las cañerías como el esquema del colector, estarán indicados en los planos.

Los colectores deberán ejecutarse por fuera de la base del mismo para facilitar su colocación y mantenimiento.

El agua caliente será provista por un termotanque eléctrico de 65 (sesenta y cinco) litros de capacidad.

En caso que se realice una protección contra incendio a base de agua, se indicará en el plano de Especificaciones Técnicas Particulares, las condiciones a cumplir.

3.20.1.3 Cañerías, Accesorios, Llaves de Paso

Todas las cañerías de alimentación de distribución de agua fría y caliente serán de **PPL (polipropileno)**, unidas por **Termofusión tipo “Coestherm”, “Acqua System” o sustitutos de equivalentes características técnicas o calidad superior.** Las uniones se harán por medio de piezas y accesorios especiales y de igual marca que los caños, con los diámetros y recorridos indicados en el plano.

Las cañerías de **PPL** enterradas irán sobre lecho de arena y protegidas en su parte superior mediante media caña de hormigón, a una profundidad no inferior a los 30 cm (treinta centímetros).

Todos los codos, tees, reducciones y piezas de unión serán de **PPL con bronce.**

Las llaves de paso se ubicarán a una altura de 1,70m (un metro setenta centímetros) del piso terminado en el caso de mingitorios y termotanque y a 0,30 m (cero coma treinta centímetros) para lavatorios.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



3.20.2 Desagües Cloacales

a) Con Pozo absorbente

Se ejecutarán respetando lo indicado en el plano correspondiente. La descarga se hará a una cámara séptica especial tipo OMS o similar, para 5 (cinco) a 10 (diez) personas y de allí a 1(un) pozo negro absorbente.

El pozo tendrá una profundidad de 8 m (ocho metros) y 1,20 m (uno coma veinte metros) de diámetro, rematando en la superficie con una losa de hormigón armado.

Tendrá un anillo de mampostería de ladrillos comunes de 30 cm (treinta centímetros) de espesor, acceso a cámara sobre el nivel del terreno de 20x20 cm (veinte por veinte centímetros) y ventilación con caño de F.F. de 100 mm (cien milímetros).

b) Con Conexión a la Red

En caso de existir red cloacal, el Contratista deberá proceder a conectarse a la misma, colocando previamente la correspondiente cámara de inspección. Se utilizará caño de Hierro Fundido de 100 mm (cien milímetros), **tipo “Baskonia”, “Anavi” o sustitutos de equivalentes características técnicas o calidad superior**, o lo que especifique **AySA Sociedad Anónima**.

c) Cámaras de Inspección

Todas las cámaras de inspección y bocas de acceso serán en mampostería de ladrillos comunes de 15 cm (quince centímetros) de espesor, revocadas interiormente con cemento alisado.

El fondo consistirá en un contrapiso de hormigón de cascotes de 10 cm (diez centímetros) de espesor y tendrán materializados los cojinetes correspondientes. Llevarán doble tapa y estarán convenientemente selladas.

d) Piletas de Patio

Todas las piletas de patio serán de hierro fundido con sobre piletas de plomo.

e) Cañerías

Todas las cañerías serán de hierro fundido de 6 mm (seis milímetros) de espesor, conectadas a enchufe y espiga con filástica y junta de plomo calafateada. Las cañerías enterradas irán asentadas en todo su recorrido en contrapiso de hormigón hasta su semidiámetro.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



3.20.3 Desagües Pluviales

a) Cañerías

Se efectuarán las excavaciones de zanjas para la instalación de las cañerías y para las cámaras de desagüe. Los fondos de las zanjas serán rellenados con arena compactada y enrasada hasta los niveles requeridos por el proyecto, formándose entonces la cuenca donde apoyarán las cañerías.

Luego se excavarán los nichos para las juntas, asegurándose que sea el caño quien apoye en la subrasante y bajo ningún aspecto la junta. Los caños no deberán apoyarse en piedras, raíces u otros objetos duros.

Los rellenos de las zanjas se ejecutarán luego de realizadas todas las pruebas hidráulicas y las verificaciones necesarias en las cañerías instaladas.

El suministro y montaje de los caños estará a cargo del Contratista. Los caños serán de **PVC reforzados y aprobados, de 3,2 mm (tres con dos milímetros) de espesor**, 200 mm (doscientos milímetros) de diámetro como mínimo, según corresponda a los caudales a evacuar y no deberán presentar fracturas o grietas ni cortes deficientes. Los caños llevarán grabados en su parte externa, con caracteres legibles e indelebles las siguientes indicaciones:

- 1) Marca registrada del fabricante o del responsable de la comercialización del producto.
- 2) La sigla R.C.P. (Redes, Cloacas y Pluviales).
- 3) El diámetro normal en milímetros.
- 4) El tipo de caño.
- 5) La fecha de fabricación.
- 6) El sello IRAM.

Las cañerías tendrán una pendiente mínima del 1% (uno por ciento) que permita el libre escurrimiento hacia las calles. Antes de dichas descargas se deberán instalar Cámaras de Control de Efluentes, **según Plano N° 0002144.**

b) Pruebas Hidráulicas y de Funcionamiento

Una vez montadas las cañerías y selladas las juntas, se deberán realizar indefectiblemente pruebas hidráulicas para detectar posibles fallas en las

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero

cañerías y/o en las juntas, vertiendo en las mismas la suficiente cantidad de agua para efectuar dichas pruebas, procediéndose a la reparación o recambio del tramo o junta dañada, sin que esto sea motivo de adicionales o de reclamo alguno por parte del Contratista.

Las pruebas se repetirán hasta que no se detecten pérdidas y se verifique el escurrimiento de las aguas.

Posteriormente se procederá al hormigonado de los nichos en las uniones y al relleno de las zanjias.

Además se deberá probar el correcto funcionamiento de las instalaciones de Las instalaciones de la Cisterna y Cámara Separadora de Aceite. Para ello se deberán verter 200 ls (doscientos litros) de agua a razón de 100 ls (cien litros) por minuto en cada una de las piletas de recolección de los Transformadores y verificar que:

- 1) Sale agua a través del correspondiente desagüe pluvial.
- 2) No pasa agua a la Cisterna de Acumulación.

Si se verificaron correctamente los pasos anteriores, se derramará en la última Pileta de Recolección una mezcla de 180 ls (ciento ochenta litros) de agua con 20 ls (veinte litros) de Aceite vegetal biodegradable, a razón de 100 ls (cien litros) por minuto y verificar que:

- 1) El aceite vegetal queda retenido en el Separador.
- 2) El agua no pasa a la Cisterna de Acumulación y sale libremente por el desagüe pluvial.

c) Cámaras

Las cámaras serán construidas de ladrillos comunes de 15 cm (quince centímetros) de espesor, con mortero 1:3 (uno a tres) de cemento portland y arena, asentados sobre un contrapiso de hormigón de cascotes de 15 cm (quince centímetros) de espesor. En su interior llevarán revoque impermeable con mortero similar al indicado anteriormente, terminado con un alisado de cemento puro a la llana.

3.20.4 Equipamiento Sanitario

Las cantidades de los distintos elementos estarán indicados en la Especificación Técnica General o en los planos correspondientes.

Fecha de Edición:
 Junio/2003

Fecha de actualización:
 Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
 Proyectos y Montajes Civiles de
 Subestaciones

Supervisado:
 O.Ingerto

Aprobado:
 N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
90 de 99

A continuación se indican las especificaciones básicas de los distintos tipos de artefactos a utilizar, estableciéndose que la Inspección fijará para cada caso en particular el criterio de elección del material a utilizar.

a) Cámara Séptica:

Será tipo O.M.S, capacidad 5 (cinco) a 10 (diez) personas, aprobada por AySA Sociedad Anónima.

b) Electrobombas para Tanques de Reserva y Desagües de Sótanos y Trincheras:

Serán monofásicas, de 220 V con motor de 1HP, caudal 4 m³/h (cuatro metros cúbicos por hora), aspiración y descarga caño latón de 0,019 metros de diámetro.

Tendrán un sistema de Arranque/Parada automático, comandado por Contactores y Flotantes con “contactos en ampolla de mercurio” y con su correspondiente tablero de comando y protección.

Se utilizarán básicamente los siguientes tipos:

Tipo 1: altura manométrica 22 m (veintidós metros) aproximadamente.

Tipo 2: altura manométrica 10 m (diez metros), caudal mínimo 4 m³/h (cuatro metros cúbicos por hora), con rodets sumergibles, apta para extracción de líquidos barrocos, para pozo de bombeo en sótanos.

Para el tanque elevado de reserva de agua contra incendio se utilizarán electrobombas de 2HP, caudal 10 m³/h (diez metros cúbicos por hora).

c) Termotanque

Será eléctrico, capacidad 65 Ls (sesenta y cinco litros), con tablero y protecciones eléctricas, **marca “DUO” o similar y superior calidad.**

d) Lavajos:

Consistente en una pileta de acero inoxidable para amurar, con 2 (dos) rociadores para agua fría, palanca de accionamiento para los mismos, con desagüe directo a piso, del **tipo modelo 7611, de la firma “HAWS” o similar y superior calidad.**

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero

e) Artefactos Sanitarios:

- 1) Inodoro pedestal de loza, sifónico, color blanco, **línea “Chubut” de “Ferrum” o similar y superior calidad.**
- 2) Mingitorio color blanco, **tipo “Tria” de “Ferrum” o similar y superior calidad.**
- 3) Lavatorio de loza, color blanco, **tipo palangana “Olivos”, línea “Floencia” de “Ferrum” o similar y superior calidad.**
- 4) Depósito para inodoro de fibrocemento, para embutir, capacidad 16 (diez y seis) litros, **marca “Franklin” o similar y superior calidad**, con tapa de acero inoxidable.
- 5) Depósito para mingitorio, exterior, de latón y de 16 (diez y seis) litros de capacidad, con comando manual.

f) Grifería

- i. Para lavatorio y ducha regulable, será **tipo “F.V.” estándar o similar y superior calidad.**
- ii. Las canillas de servicio serán de bronce cromado de 0,013 metros, con pico para manguera, **“F.V.” estándar o similar y superior calidad.**

g) Accesorios

- 1) Jabonera de 15x15 cm (quince por quince centímetros), de loza blanca, para embutir, con agarradera, para ducha.
- 2) Jabonera 15x15 cm (quince por quince centímetros), de loza blanca, para embutir, sin agarradera, para lavatorio.
- 3) Portarrollos de 15x15 cm (quince por quince centímetros), de loza blanca, para embutir, con rodillo de madera.
- 4) Perchas simples de loza blanca, para embutir.
- 5) Tapa de plástico reforzado para inodoro, color blanca.

3.20.5 Pruebas de Recepción

Previo al tapado de las cañerías, el Contratista deberá realizar las todas las pruebas hidráulicas correspondientes de estanquidad, las que serán conformadas por la Inspección.

Fecha de Edición: Junio/2003	Fecha de actualización: Febrero 2014	Archivo: ET 3.1. 2001r3
Realizado: Proyectos y Montajes Civiles de Subestaciones	Supervisado: O.Ingerto	Aprobado: N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
92 de 99

3.20.6 Pintura

Las cañerías de agua fría a la vista se pintarán de color verde; las de agua caliente, verde con franjas naranja y los caños pluviales de amarillo.

3.21 Vidrios

En los planos correspondientes se indican los tipos de vidrios a colocar en las aberturas. Serán de primera calidad, bien cortados, con aristas vivas, de espesor regular, mínimo 5 mm (cinco milímetros), sin alabeos, picaduras, burbujas ni otras imperfecciones. Los vidrios que no cumplan con estas especificaciones serán rechazados.

La colocación será hecha a “la inglesa”, o sea con masilla plástica de ambos lados de los vidrios. Se utilizará la mejor masilla existente en plaza. No se permitirá el uso de masillas viejas ablandadas posteriormente con el agregado de aceite u otro diluyente.

En el caso de las reparaciones, al retirar los contravidrios se tomarán las precauciones indispensables para no dañar los mismos y cuidando de colocarlos en el primitivo lugar. En caso de rotura serán reemplazados por otros similares a cargo del Contratista.

Si se especificaran vidrios polarizados se harán mediante películas de poliéster de alto grado de visibilidad y protección contra el calor y el resplandor, tipo **“Hey’Di Control Solar” o similar y superior calidad.** Deberán ser térmicas (reflectantes), resistentes al rayado y a los rayos ultravioletas.

A tal fin el Contratista, antes de su aplicación deberá presentar muestras de los distintos tipos y colores a Edenor a los efectos de su elección.

3.22 Pintura

3.22.1 Generalidades

Previamente al comienzo de cualquier clase de pintura, las superficies a tratar deberán ser lijadas y lavadas prolijamente. Los defectos que pudiera presentar cualquier superficie, serán corregidos antes de proceder a pintarla.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualizació:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
93 de 99

No se permitirá el empleo de pintura espesa para tapar poros, grietas u otros defectos. No se aplicará pintura alguna sobre superficies mojadas o sucias de polvo o grasa, sin haber eliminado totalmente esas impurezas.

Para la aplicación de imprimaciones, pintura, etc., se seguirán las instrucciones del fabricante de los productos que se utilicen, sin que ello signifique eximir al Contratista de todas las responsabilidades que le corresponden como proveedor y ejecutante de los trabajos encomendados.

Antes de comenzar cualquier trabajo de pintura el **Contratista** ejecutará las muestras necesarias a fin de obtener la aprobación de **Edenor S.A.**

Las cantidades de manos de pintura a aplicar consignadas son a título orientativo, debiendo aplicarse las manos necesarias hasta lograr el acabado correcto, sin reconocimiento de mayores costos por tal razón. Las manos sucesivas de pintura se distinguirán entre sí por medio de ligeras diferencias de tonalidad.

En todos los casos el color será determinado por la **Inspección**.

3.22.2 Sobre revoques

Los muros interiores y cielorrasos se pintarán con 2 (dos) manos como mínimo de látex **“Alba”, “Colorín” o similar y superior calidad**, previa aplicación de una mano de fijador al agua **“Andina” o similar y superior calidad**. Para muros exteriores se seguirá el mismo criterio utilizando pintura especial para exteriores **tipo “Loxon” o similar y superior calidad**.

3.22.3 Sobre hormigón a la vista y Cemento

Para el hormigón a la vista y revoques de cemento se utilizará pintura de látex acrílico especial para hormigones o cemento, con una primera mano de imprimación y 2 (dos) manos como mínimo de látex.

3.22.4 Sobre ladrillos a la vista

Los paños de ladrillos a la vista se deberán lavar con ácido muriático y luego se aplicarán 2 (dos) manos como mínimo de pintura acrílica transparente **tipo “Acriflex” de “Elaston” o similar y similar calidad**.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



3.22.5 Sobre carpinterías

Sobre la carpintería metálica a proveer se aplicarán en ambas caras 2 (dos) manos como mínimo de fondo sintético antióxido con cromato de cinc, aplicándose la primer mano a pincel en el taller y la segunda o mas manos en obra, antes de su colocación.

Posteriormente se pintarán con 2 (dos) manos, como mínimo, de esmalte sintético color a elección de Edenor, marca “Alba”, “Colorín” o similar de superior calidad. En la carpintería metálica del local baterías, se aplicará pintura a base de resinas epoxi.

Sobre la carpintería de madera, previa mano de imprimación, masillado y fondo sintético, se aplicarán 2 (dos) manos, como mínimo, de esmalte sintético, color a elección de Edenor, marca “Alba”, “Colorín” o similar y superior calidad.

3.22.6 En cubiertas metálicas

Se pintarán interiormente las cubiertas de chapas metálicas y/o fibrocemento con una pintura especial anti condensante tipo **“Apliken”, “Revear” o similar y superior calidad**, aplicado a máquina con pistola, con un rendimiento mínimo de 2 Kg/m2 (dos kilogramos por metro cuadrado) de superficie desarrollada.

Previamente en caso de presencia de hongos se efectuará una limpieza a fondo con productos anti hongos.

3.22.7 En Cañerías

Los caños verticales de hierro fundido, que queden a la vista, se pintarán con 2 (dos) manos de esmalte sintético. Previamente se limpiarán hasta quitar toda impureza y recibirán 2 (dos) manos de laca u otra base apropiada.

3.22.8 En Accesos

Ambos costados de la entrada y salida de vehículos y en toda la altura del portón correspondiente, se pintarán con franjas negras y amarillas paralelas entre sí y a 45° (cuarenta y cinco grados) respecto de la horizontal. Se proveerá y colocará además un cartel indicativo de “Peligro Salida de Vehículos”.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualizació:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



3.23 Puente Grúa - Monorriel

De ser requerido, se proveerá e instalará un puente grúa birriel o monorriel, según corresponda.

Las características de los mismos, en cuanto a capacidad de carga, trocha, recorrido, altura libre del gancho, velocidad de traslación y alimentación serán las indicadas en las Especificaciones Técnicas Particulares.

Se deberán suministrar vías de rodadura formadas por rieles a lo largo del recorrido, con sus correspondientes bridas de unión y de fijación.

Los comandos de los motores eléctricos serán con botonera desde el piso del lugar de instalación.

Se efectuará el tendido de una línea trifilar de cobre electrolítico blindado, con el suministro de trolleys tomacorrientes, tensores, aisladores y materiales de fijación para todo el recorrido del puente grúa y/o monorriel.

Se instalará una llave de corte principal a no mas de dos metros del área de funcionamiento del puente grúa y/o monorriel. La conexión de alimentación se hará desde el tablero general.

Deberán entregarse pintado con dos manos como mínimo de antióxido al cromato de cinc y dos manos como mínimo de esmalte sintético, color a determinar. La última de las aplicaciones se efectuará una vez terminado el montaje

Una vez efectuado el o los montajes se procederá a la verificación de sus características técnicas y correcto funcionamiento (elevación de cargas, velocidad de traslación, etc.).

El Contratista elevará a Edenor para su aprobación una memoria descriptiva y planos de detalles con la marca, tipo, características y potencias, de acuerdo a los requerimientos solicitados.

3.24 Ventilación y Aislación Acústica de Transformadores

3.24.1 Ventilación

En caso instalación de Transformadores en locales cerrados y a los efectos de determinar las dimensiones definitivas de la superficie de ventilación necesaria, el Contratista ejecutará el cálculo correspondiente, en base a las especificaciones técnicas de los transformadores que suministrará Edenor. A tal efecto el Contratista presentará los planos y la memoria descriptiva de cálculo, para su aprobación previa.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualizació:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES

Página
96 de 99

3.24.2 Aislación Acústica

En el caso que los equipos transformadores se ubiquen en locales cerrados, será indispensable que el Contratista realice un estudio acústico que asegure, mediante la utilización de materiales idóneos, que con los equipos en funcionamiento se mantenga el nivel de ruidos dentro de los parámetros establecidos por la Municipalidad correspondiente para la zona.

Dichos niveles no deberán sobrepasarse cualquiera sea la condición climática y tanto de día como de noche. A tal efecto Edenor suministrará las especificaciones técnicas de los transformadores.

Deberá presentarse un proyecto con su respectiva memoria de cálculo para su aprobación previa, pudiéndose emplear materiales como lana de vidrio protegida o cualquier otro que asegure el cumplimiento de las normas y su mantenimiento a través del tiempo.

No obstante la aprobación de dicho proyecto, no liberará al Contratista de realizar los ajustes necesarios, si al realizar la medición con los equipos funcionando, se sobrepase los niveles establecidos.

3.25 Terminaciones y Varios

3.25.1 Guardarruedas

A ambos costados del o los portones de acceso a la Subestación, se colocarán guardarruedas de hierro PU N° 14 (perfil U normal número catorce), curvados y sólidamente empotrados en el pavimento.

3.25.2 Letreros Identificatorios

Se proveerán y colocarán en el frente de la Subestación, en los lugares indicados por la Inspección, los Letreros Identificatorios correspondientes, de acuerdo a las características solicitadas en la Guía de Identidad Visual de Edenor.

3.25.3 Señalizaciones

El Contratista señalizará los pasos o accesos Normales y de Emergencia, así como los desniveles o zonas peligrosas (escaleras, umbrales, dinteles o salientes, etc.) de las Obras, mediante carteles y pinturas especiales reflectantes, utilizando la simbología y los colores normalizados para estos fines.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



3.25.4 Parquización

En todas las superficies interiores del terreno de la Subestación no cubiertas por pavimentos, caminos, etc, se procederá a rellenar el mismo con una capa de tierra vegetal de 10 cm (diez centímetros) de espesor, convenientemente desmenuzada y libre de raíces y terrones, sembrando posteriormente con semilla de Bermuda común nacional a razón de 8 gr/m² (ocho gramos por metro cuadrado), efectuando un rastrillado que asegure la uniformidad del cubrimiento.

Este césped será mantenido por el Contratista hasta después del primer corte, debiéndose eliminar de raíz los yuyos que puedan aparecer antes de realizar ese corte. El césped será entregado en buenas condiciones de desarrollo, a satisfacción de **Edenor S.A.**

En el perímetro exterior de la Subestación se plantarán Casuarinas, con un estado de crecimiento mínimo de 2,50 m (dos metros con cincuenta centímetros) de altura con su correspondiente cerco de protección y poste de guía (tutor), manteniendo una separación de 2 m (dos metros) entre ejemplares.

3.25.5 Piedra Partida

Donde se indique en los Planos se proveerá un manto de Piedra partida de 30 cm (treinta centímetros) de espesor asentada sobre suelo seleccionado y compactado

3.25.6 Conductos de Ventilación

Se colocarán conductos de ventilación reglamentarios en locales, sótanos, túneles para cables, etc. cuyas medidas y ubicación serán determinadas por el Contratista en la etapa de proyecto ejecutivo o se indican en los planos entregados por Edenor.

3.25.7 Caños para Cables

Se instalarán caños de PVC de 3,2 mm (tres coma dos milímetros) de espesor, **Clase 4**, aprobados **IRAM 13350-13351** (tubos de conducción de fluidos bajo presión = 4 daN/cm²) tipo “**Plastiferro**” o similar calidad. Diámetros de 160 mm (ciento sesenta milímetros) y de 110 mm (ciento diez milímetros) como mínimo. Estos quedarán perfectamente alineados, sin ovalaciones, con una inclinación de aproximadamente 1 : 100 (uno en cien), de forma tal de evitar estancamientos de agua. Se deberán recubrir completamente con hormigón de

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero



ET N° 3.1.2001
**ESPECIFICACION TECNICA GENERAL PARA
OBRAS CIVILES DE SUBESTACIONES**

Página
98 de 99

una resistencia característica mínima de 8Kg/cm². El relleno posterior se efectuará con un apisonado correcto para lograr una firme compactación.

Deberán ejecutarse sus correspondientes cámaras de paso y/o vinculación para el pasaje de cables, debiendo el Contratista efectuar todos los trabajos complementarios para tal fin.

En los planos adjuntos a esta Especificación se indica en forma tentativa la ubicación prevista de los Cañeros, no obstante, el recorrido, la cantidad de caños a instalar y cámaras a construir surgirán del desarrollo de los Planos Ejecutivos, teniendo en cuenta que se utilizarán para interconectar distintos equipos de la subestación.

Las Cámaras utilizadas para la vinculación de los cañeros de cables se diseñarán teniendo en cuenta el radio de curvatura y los espacios de manipuleo de estos cables.

En todos los casos se dejará previsto una reserva caños del 50% (cincuenta por ciento), con un mínimo de 2 (dos) caños, teniendo en cuenta además, que no se admitirá el uso de conductores de BT directamente enterrados.

En el caso del pasaje de Cañeros en concordancia con los pavimentos internos de la S.E., se deberán emblocar los mismos hasta nivel de pavimento.

Las cañerías de reserva deberán tener pasadas de un extremo a otro un alambre galvanizado o tanza. Sus extremos se obturarán mediante tapas plásticas de PVC estandarizadas para la cañería empleada, trapos embreados o algún material del tipo espuma expandible que selle el caño y pueda ser extraído al momento de su utilización.

En los casos donde las longitudes de los tendidos sean considerables, el contratista asegurará que la sección interior del tubo se mantenga circular durante la construcción del ducto, la que se comprobará mediante el mandrilado de la cañería (el mandril será de un diámetro 10 mm menor que el diámetro interior del tubo).

En virtud de lo indicado, la mayor cantidad de caños a instalar, respecto de los indicados en los planos que acompañan a este Pliego, no darán derecho al Contratista a ningún tipo de reclamo.

3.25.8 Provisión de tapas para canales

Cuando se realicen canales exteriores para cables, se proveerá una reserva de tapas de repuesto igual a un 5% (cinco por ciento) de la cantidad lineal total de canales ejecutados. Las mismas serán acopiadas en la S.E. en una ubicación a indicar por la **Inspección de Obra**.

Fecha de Edición:
Junio/2003

Fecha de actualización:
Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
Proyectos y Montajes Civiles de
Subestaciones

Supervisado:
O.Ingerto

Aprobado:
N. Pallero

3.25.9 Equipamiento para cámaras y trincheras de cables

Cuando la profundidad de cámaras y trincheras destinados al ingreso de cables supere los 100 cm (cien centímetros) medidos de nivel de piso terminado se colocará escalera marinera sin guarda-hombre según las especificaciones del punto 3.19.3 Herrerías.

Se deberá asegurar el desagote de las Trincheras y cámaras mediante escurrimiento natural y canalizaciones a pozo de achique provisto de electrobomba según las especificaciones del punto 3.20.4 Equipamiento Sanitario.

4 ANEXOS

4.1 ANEXO A

Pág. 8	Actualización Listado de Planos de Referencia
Pág. 35	Modificación Ítem 3.6.4.1 Hormigones y Aceros (Tensiones características).
Pág. 69	Nuevo Ítem 3.9.4 En estructuras de Hormigón armado.
Pág. 74	Modificación Ítem 3.14.2 Pisos Técnicos.
Pág. 83	Modificación Ítem 3.19.2 Herrajes (cerradura triangulo)
Pág. 83	Modificación Ítem 3.19.3 Herrerías. (Inclusión de tapas en elementos galvanizados)
Pág. 84	Nuevo Ítem 3.19.4 Cerraduras en puertas de ingreso a la S.E.
Pág. 84	Corrección Ítem 3.20.1.1 Provisión de Agua para Tanques de Incendio
Pág. 97	Modificación Ítem 3.25.7 Caños para Cables
Pág. 99	Nuevo Ítem 3.25.9 Equipamiento para cámaras y trincheras de cables
Pág. 98	Nuevo Ítem 3.25.8 Provisión de tapas para canales

Fecha de Edición:
 Junio/2003

Fecha de actualización:
 Febrero 2014

Archivo: ET 3.1. 2001r3

Realizado:
 Proyectos y Montajes Civiles de
 Subestaciones

Supervisado:
 O.Ingerto

Aprobado:
 N. Pallero