

11/04/2005 ENTRADA ELECTRICA OIU



Ingeniero Técnico Industrial
Estudios y Proyectos
Avda. Salamanca, 34-1º Izda.
Telf. y Fax 512 68 95 - 592 23 73
E-mail: ofitecni@ole.com

ALICANTE



PROYECTO DE: INSTALACION DE UNA LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA TENSION 20 kv., DE 910 m. DE LONGITUD.

SITUACION: PLAN PARCIAL "APA 10" LA GOTETA 03016-(ALICANTE).

PETICIONARIO: IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA S.A.U.

ALICANTE NOVIEMBRE 2003

Aprobado definitivamente por el
Pleno del Excmo. Ayuntamiento
en sesión de 15 MAR 2002

y Decreto n.º 1998
de 23 DIC 2004



22 de marzo de 2005

SECRETARÍA GENERAL

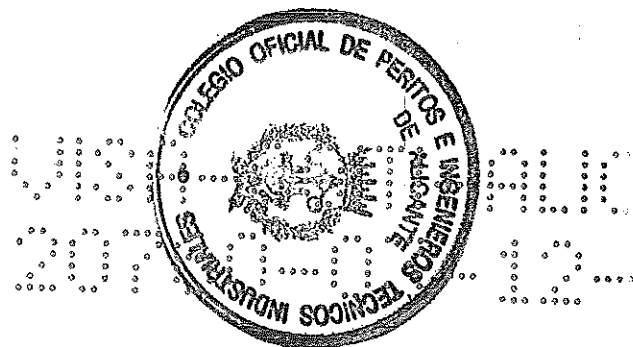
REFERENCIA N.º 155/03

Carlos Arzuaga Castilla

Juan Vicente Agulló

Proyectos y asesoramiento

☎ 965 12 68 95



**INSTALACIÓN DE UNA LÍNEA SUBTERRÁNEA DE
MEDIA TENSIÓN 20 kv., DE 910 m. DE LONGITUD.**

PETICIONARIO: IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA S.A.U.

SITUACIÓN: PLAN PARCIAL "APA 10" LA GOTETA

03016 ALICANTE

LSMT/21

ÍNDICE

- 1.- Memoria.
 - Resumen de características
 - 1.2.- Objeto del proyecto
 - 1.3.- Reglamentos y disposiciones oficiales
 - 1.4.- Titular de la instalación
 - 1.5.- Emplazamiento
 - 1.6.- Plazo de ejecución
 - 1.7.- Categoría de la línea
 - 1.8.- Potencia a transportar
 - 1.9.- Descripción de la instalación
 - 1.9.1.- Trazado
 - 1.9.2.- Cruzamientos y paralelismos
 - 1.9.3.- Clase de energía
 - 1.9.4.- Materiales
 - 1.9.4.1.- Características y tratamiento de los elementos siderúrgicos
 - 1.9.5.- Conductores
 - 1.9.6.- Botellas terminales
 - 1.9.7.- Empalmes
 - 1.9.8.- Autoválvula y seccionador
 - 1.9.9.- Puesta a tierra
 - 1.10.- Conclusión
- 2.- Cálculos justificativos
 - 2.1.- Cálculos eléctricos
 - 2.2.- Cálculos mecánicos
- 3.- Pliego de condiciones y Anexo seguridad
- 4.- Presupuesto
- 5.- Planos

RESUMEN DE CARACTERISTICAS

1.1.1	PROMOTOR	IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA S.A.U. CESIÓN DE AGRUPACIÓN DE ACTUACIÓN INTEGRADA DEL POLÍGONO III DEL PLAN PARCIAL "APA 10"
1.1.2	TERM. MUNICIPAL	03016 ALICANTE
1.1.3	SITUACIÓN	PLAN PARCIAL "APA 10" LA GOTETA
1.1.4	TENSIÓN NOMINAL	20 KV
1.1.5	LONGITUD, m.	910 m
1.1.6	Nº CONDUCTORES	3
1.1.7	TIPO Y SECCIÓN	SECO DH-ZI, 3 X 240 mm ² (Al)
1.1.8	PUNTO ENTRONQUE	LINEA DE IBERDROLA A DAR SERVICIO A, GASOLINERA SANDOVAL, CENTRO CLINICO SAN CARLOS, Y OTROS
1.1.9	FINAL LINEA	DANDO SERVICIO AL CENTRO DE TRANSFORMACIÓN VISTA HERMOSA-GOTETA, Y ALIMENTANDO DESDE ESTE A -C.T. CENTRO CLINICO SAN CARLOS Y C.T. COBASA.
1.1.12	PRESUPUESTO TOTAL	99.678,07 EUROS

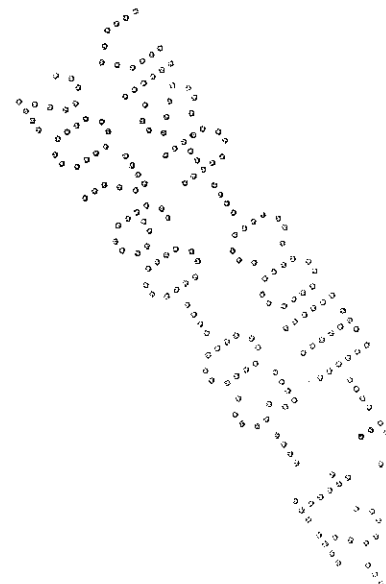
Juan Vicente Agulló

Proyectos y asesoramiento

☎ 965 12 68 95

DOCUMENTO N° 1

MEMORIA



1.2.- OBJETO DEL PROYECTO

Atendiendo a la petición formulada por IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA S.A.U., los cuales desean dotar de electrificación a unas viviendas, alumbrado público, y servicios, del plan parcial "APA 10", del término municipal de Alicante, y siendo el suministro por parte de la compañía suministradora, IBERDROLA, S.A., en alta tensión a un centro de transformación que se dispone dentro del plan parcial, es por lo que se lleva a cabo la redacción del presente proyecto de **LÍNEA SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN, 20 kv., DE 910 m DE LONGITUD.**

1.3.- REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES OFICIALES.

Es llevar a cabo el estudio técnico de las instalaciones que nos ocupan a fin de solicitar de la superioridad las preceptivas autorizaciones con objeto de llevar a cabo la instalación, no solicitando para ello la imposición de servidumbre de paso de energía, y si procede su puesta en marcha.

Hemos tenido en cuenta todo lo ordenado por el:

- LEY 54/97 DE 27/11/97.- De regulación del sector eléctrico.
- REAL DECRETO 1955/2000 DE 1/12/2000.- Por el que se regulan las actividades de transporte, distribución comercialización suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- REGLAMENTO DE L.A.A.T.- Decreto 3151/1968 de 28/11/68.
- REGLAMENTO SOBRE CONDICIONES TÉCNICAS Y GARANTIA DE SEGURIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS, SUBESTACIONES Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN. R.D. 3275/1982 DE 12/11/82
- INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (MIE-RAT).- Orden 18/10/1.984.
- NORMA TÉCNICA INSTALACIONES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN (NT-IMBT 1400/0201/1).- Orden de 20/12/91.
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN.- REBT 2.001.
- INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MI-BT.- REBT 2.001.
- CONTENIDO MÍNIMO EN PROYECTOS.- Orden Consellería de Industria de 17/7/89, anexo Orden 14/4/2.000 y Orden de 12/2/2.001.
- RESOLUCIÓN 12/5/1.994.- Sobre proyectos tipo en instalaciones de distribución y normas de ejecución.
- MANTENIMIENTO DE SUBESTACIONES ELÉCTRICAS Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN. Orden de la Consellería de Industria de 9/12/1.987.
- EVALUACIÓN Y OBLIGATORIEDAD DE ESTUDIO SOBRE IMPACTO AMBIENTAL.- R.D. 1302/86 de 28/6/1.986, y su Reglamento de ejecución, R.D. 1131/88.
- LEY 2/1989 DE IMPACTO AMBIENTAL DE LA GENERALITAT VALENCIANA.- Y su reglamento de ejecución
- LEY 3/1993 FORESTAL.- De 9/12/1993
- NORMAS UNE DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO
- NORMAS PARTICULARES DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA.
- CONDICIONES QUE PUEDAN SER EMITIDOS POR ORGANISMOS AFECTADOS PARA LAS INSTALACIONES.
- CUALQUIER OTRA NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO PARA ESTE TIPO DE INSTALACIONES.

Todos los materiales que se emplearán en la ejecución de la obra, serán de los aceptados por IBERDROLA S.A. y la instalación será ejecutada con normas de IBERDROLA S.A.

Juan Vicente Agulló

Proyectos y asesoramiento

☎ 965 12 68 95

1.4.- TITULAR DE LA INSTALACIÓN

La instalación se efectúa a nombre de **IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA S.A.U.** con domicilio fiscal en la calle Calderón de la barca nº 16 y C.I.F. A 95075578

La obra esta promovida por **AGRUPACIÓN DE ACTUACIÓN INTEGRADA DEL POLÍGONO III DEL PLAN PARCIAL "APA 10"**, con domicilio fiscal en Alicante, en la plaza Calvo Sotelo nº 4, 2º, y representada por Luis Martinez de los Santos Barbero con DNI 515661 R.

Una vez realizada la instalación se quedará de propiedad de la compañía suministradora **IBERDROLA DISTRIBUCIÓN ELECTRICA S.A.U.** para su explotación y mantenimiento, según lo dispuesto en el Artículo 23 del Decreto 2.949/1.982, del 15 de Octubre sobre acometidas eléctricas.

1.5.- EMPLAZAMIENTO

La instalación se sitúa en el plan parcial APA 10 polígono III , situada en la GOTETA del término municipal de Alicante.

1.6.- PLAZO DE EJECUCIÓN

El tiempo de ejecución se estima que será de 24 meses, una vez que se dispongan de todas las autorizaciones y permisos precisos para este tipo de obra.

1.7.- CATEGORÍA DE LA LÍNEA

La línea a construir está clasificada como línea de alta tensión, de categoría tercera, por ser su tensión inferior a 30 kV y superior a 1 kV.

Se sitúa en la zona A, por estar su altitud comprendida entre 0 m y 500 m.

1.8.- POTENCIA A TRANSPORTAR

La potencia a transportar al centro de transformación de la zona de referencia es de 800 kV.A, justificándose en los proyectos correspondientes de B.T. y C.T., que son objeto de proyecto aparte.

Del centro de transformación, y dado que se ha de sustituir una línea aérea existente en la parcela, saldrá dos líneas subterránea, para el centro clínico San Carlos, y edificio Cobasa, con un montante total de 950 KVA.

Por lo que la totalidad de potencia a transportar por la línea al centro de transformación que alimentamos en la zona a urbanizar es de 2.550 KVA.

1.9.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

1.9.1.- TRAZADO

La línea en proyecto entroncará en la línea aérea de media tensión "GOTETA JESUITAS", propiedad de IBERDROLA S.A., colocándose un apoyo A/S y con un a longitud de 220 m, da servicio al CT de 800 Kva. "VISTA HERMOSA-GOTETA" que es el que se instalará para la AGRUPACIÓN DE ACTUACIÓN INTEGRADA DEL POLÍGONO III DEL PLAN PARCIAL "APA 10", de este centro saldrán dos líneas, una con una longitud de de 170 m dará servicio al CT COBASA, y otra línea subterránea que recorrería 170 m para dar servicio al CT SAN CARLOS, y de este ultimo la línea continuara recorriendo una longitud de 350 m hasta un apoyo A/S existente y que se eliminara, empalmando la línea.

En su recorrido atraviesa solo el término municipal de Alicante, y del POLÍGONO III DEL PLAN PARCIAL "APA 10".

1.9.2.- CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

Cuando las circunstancias lo requieran, y se necesite ejecutar cruzamientos o paralelismos, éstos se ajustarán a lo preceptuado en los artículos 32, 33 y 34 del Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, actualmente vigente. La situación de cada uno de ellos queda especificada en el cuadro siguiente:

VIAL POLÍGONO III DEL PLAN PARCIAL "APA 10"

	DEPENDIENTE DEL ORGANISMO
VIAL POLÍGONO III DEL PLAN PARCIAL "APA 10"	AYUNTAMIENTO
VIAL POLÍGONO III DEL PLAN PARCIAL "APA 10"	AYUNTAMIENTO

1.9.3.- CLASE DE ENERGÍA

- Corriente..... Alterna trifásica
- Frecuencia..... 50 Hz
- Tensión compuesta..... 20 kv.
- Factor de potencia..... 0,8

1.9.4.- MATERIALES

Todos los materiales serán de los tipos aceptados por IBERDROLA, S.A.

El aislamiento de los materiales de la instalación estará dimensionado como mínimo para la tensión más elevada de 24 kv. (aislamiento pleno).

1.9.4.1.- CARACTERÍSTICAS Y TRATAMIENTO DE LOS MATERIALES SIDERÚRGICOS

Los materiales siderúrgicos serán de acero A-42b estarán galvanizados con recubrimiento de zinc de 0,61 kg/mm² como mínimo, debiendo ser capaces de soportar cuatro inmersiones en una solución de SO₄Cu al 20% de una densidad de 1,18 a 18° C, sin que el hierro quede al descubierto o coloreado parcialmente.

1.9.5.- CONDUCTORES

Todas las líneas están constituidas por tres conductores de características:

AISLAMIENTO	TIPO	SECCIÓN	R	X	σ Ext.	In	Icc	ε ₀ (UF)
ETILENO PROPILENO (seco)	EPROTENAX N	3 X 240	0,125	0,106	43,80	415	22,3	0,401

Temperatura del terreno 25 ° C

La línea parte de un apoyo A/S de la línea aérea de media tensión "GOTETA", propiedad de IBERDROLA, S.A., donde se sitúa un apoyo A/S 12 C 3.000 y recorre 220 m hasta una celda de entrada al CT VISTA HERMOSA-GOTETA, que da servicio al PLAN PARCIAL "APA 10". En dicho centro se disponen dos celdas de salida de línea de media tensión, una la emplearemos para dar servicio al centro de transformación COBASA que recorre una distancia de 170 m y la otra celda la empleamos para salir con la línea que terminando en el centro de transformación de la clínica San Carlos, y tiene un recorrido de 170 m.

La línea desde el centro de transformación San Carlos continua hasta un apoyo A/S existente, empalmando con la línea subterránea y anulando el apoyo mencionado.

1.9.6.- BOTELLAS TERMINALES

Para el tipo de conductor que se instala, descrito en el punto 1.9.5., las botellas terminales serán:

Tipo cable	Aislamiento	Botella terminal	Tensión servicio
EPR	Seco extruido	TP-1-33	12/20 kV

1.9.7.- EMPALMES

Para el tipo de conductor empleado, la unión entre los mismos será:

TIPO DE CABLE	EMPALME	FABRICANTE
EPR	ESFI - 62	PIRELLI

1.9.8.- AUTOVÁLVULAS Y SECCIONADOR

En el apoyo aéreo – subterráneo de entronque, se colocarán tres pararrayos autovalvulares, tipo BHF, de las características siguientes:

- Tensión nominal 24 kv.
- Corriente de descarga 5 kA
- Nivel de protección 80 kv.
- Tensión residual 80 kv.

En los mismos apoyos se dispondrá un seccionador unipolar de intemperie de gran línea de fuga, de las características siguientes:

- I. dinámica 20 kA
- I. térmica 10 kA
- Tensión nominal 24 kv. (aislamiento pleno)
- Intensidad nominal 400 A

1.9.9.- PUESTA A TIERRA

En los extremos de la línea subterránea se colocará un dispositivo que permita poner a tierra los cables en caso de trabajos de mantenimiento o reparación de averías.

Juan Vicente Agulló

Proyectos y asesoramiento

☎ 965 12 68 95

1.10.- CONCLUSIÓN

Con todo lo dicho anteriormente, el Ingeniero Técnico Industrial abajo firmante cree haber descrito suficientemente bien la RED SUBTERRÁNEA DE MEDIA TENSIÓN y haberse ceñido a todo lo que con respecto a la misma ordena la legislación vigente, no obstante, la superioridad, con mejor criterio resolverá.

Alicante, Noviembre de 2.003

El Ingeniero Técnico Industrial


Juan Vicente Agulló

Colegiado nº 445

Juan Vicente Agulló

Proyectos y asesoramiento

☎ 965 12 68 95

DOCUMENTO N° 2

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

2.1.- CÁLCULOS ELÉCTRICOS

Intensidad máxima admisible, caída de tensión, $I_{m.c.c.}$:

La intensidad máxima admisible por el cable será para el tramo de entronque al centro de transformación, siendo los 2.550 kV.A y su longitud de 395 m, puesto que las otras dos líneas con sección igual tendrán menos carga, por lo tanto será :

$$I = 92,12 \text{ A. } I \text{ admisible}$$

La caída de tensión sería:

$$\Delta V = \sqrt{3} * I * L * (R \cos \varphi + X \sin \varphi)$$

Para:

$$I = 92,12 \text{ A}$$

$$L = 0,395 \text{ km}$$

$$R = 0,125 \Omega \text{ km}$$

$$X = 0,106 \Omega \text{ km}$$

$$\cos \varphi = 0,8$$

$$\sin \varphi = 0,6$$

Sustituyendo valores, tenemos:

$$C.D.T. = 10,29 \text{ V} \Rightarrow 0,051 \%$$

La intensidad máxima admisible durante un cortocircuito para una potencia de cortocircuito de 250 MVA, será:


$$I_{cc} = \frac{250}{\sqrt{3} * 20} = 7,22 \text{ kA}$$

En nuestro caso, para una duración del cortocircuito de 0,5 segundos, que es el tiempo de actuación de los elementos de protección será:

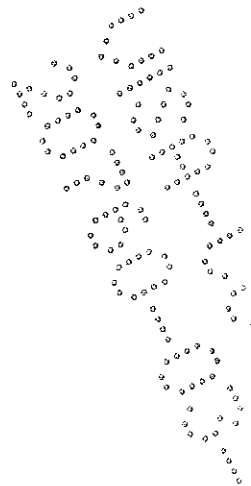
$$I_{cc} = 31,54 \text{ KA.}$$

Valor superior a los 7,22 kA.

Alicante, Noviembre de 2.003
El Ingeniero Técnico Industrial

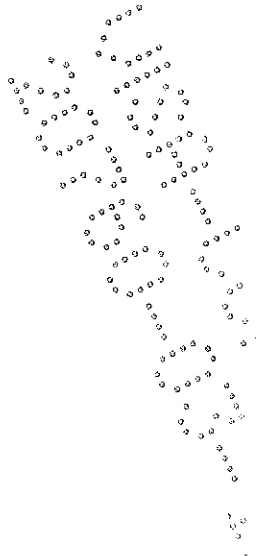

Juan Vicente Agulló

Colegiado nº 445



DOCUMENTO N° 3

PLIEGO DE CONDICIONES
NORMAS DE MONTAJE
Y ESTUDIO SEGURIDAD



3.- PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.- PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA OBRA

Para la buena marcha de la ejecución de un Proyecto de canalización subterránea, conviene hacer un análisis de los distintos pasos que hay que hacer y de la forma de hacerlos.

Al recibir un Proyecto y antes de empezar su ejecución, se harán las siguientes comprobaciones y reconocimientos:

- Comprobar que se dispone de todos los permisos, tanto oficiales como particulares, para la ejecución del mismo.

- Hacer un reconocimiento sobre el terreno del trazado de la canalización, fijándose en la existencia de las bocas de riego, servicios telefónicos, de agua, alumbrado público, etc., que normalmente se pueden apreciar por registros en la vía pública.

- Es también interesante, de una manera aproximada, fijar las acometidas de agua y de gas a las viviendas existentes, con el fin de evitar, en lo posible, el deterioro de las mismas al hacer las zanjas.

- El contratista, antes de empezar los trabajos de apertura de zanjas, hará un estudio de canalización de acuerdo con las Normas Municipales, así como determinará las protecciones precisas, tanto de la zanja como de los pasos que sean necesarios para los accesos a los portales, comercios, garajes, etc., así como las chapas de hierro que hayan de colocarse sobre la zanja para el paso de vehículos, etc.

Todos los elementos de protección y señalización los tendrá que tener dispuestos el contratista de la obra antes de dar comienzo a la misma.

3.2.- ZANJAS

3.2.1.- ZANJAS EN TIERRA

Comprenden:

- a) Apertura de las zanjas.
- b) Suministro y colocación de protección de arena.
- c) Suministro y colocación de protección de Placas cubrecables.
- d) Colocación de la cinta de "atención al cable".

e) Tapado y apisonado de las zanjas

f) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes.

g) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados.

a) Apertura de las zanjas: Las canalizaciones, salvo casos de fuerza mayor, se ejecutarán en terrenos de dominio público, bajo las aceras, evitando ángulos pronunciados.

El trazado será lo más rectilíneo posible, paralelo en toda su longitud a bordillos o fachadas de los edificios principales.

Antes de proceder al comienzo de los trabajos, se marcarán las zonas donde se abrirán las zanjas en el pavimento de las aceras, marcando tanto su anchura como su longitud y las zonas donde se dejarán puentes para la contención del terreno.

Si ha habido posibilidad de conocer las acometidas de otros servicios a las fincas construidas se indicarán sus situaciones, con el fin de tomar las precauciones debidas.

Antes de proceder a la apertura de las zanjas se abrirán calas de reconocimiento para confirmar o rectificar el trazado previsto.

Al marcar el trazado de las zanjas se tendrá en cuenta el radio mínimo que hay que dejar en la curva con arreglo a la sección del conductor o conductores que se vayan a canalizar.

Las zanjas se ejecutarán verticales hasta la profundidad escogida, colocándose entibaciones en los casos en los que la naturaleza del terreno lo haga preciso.

Se dejará, si es posible, un paso de 50 cm entre las tierras extraídas y la zanja, a todo lo largo de la misma, con el fin de facilitar la circulación del personal de la obra y evitar la caída de tierras en la zanja.

Se deben tomar todas las precauciones precisas para no tapar con tierras registros de gas, teléfonos, bocas de riego, alcantarillas, etc.

Durante la ejecución de los trabajos en la vía pública se dejarán pasos suficientes para vehículos y peatones, así como los accesos a los edificios, comercios y garajes. Si es necesario interrumpir la circulación se precisará una autorización especial.

En los pasos de carruajes, entradas de garajes, etc., tanto existentes como futuras, serán ejecutados cruces de tubos, de acuerdo con las recomendaciones del Apartado correspondiente y previa autorización del Supervisor de Obra.

b) Suministro y colocación de protección de arena: La arena que se utilice para la protección de los cables será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto; exenta de sustancias orgánicas, arcilla o partículas terrosas, para lo cual, si fuese necesario, se tamizará o lavará convenientemente.

Se utilizará indistintamente de miga o de río, siempre que reúna las condiciones señaladas anteriormente, y las dimensiones de los granos serán de 2 ó 3 mm como máximo.

Cuando se emplee la procedente de la zanja, además de necesitar la comprobación del Supervisor de la Obra será necesario su cribado.

En el lecho de la zanja irá una capa de 10 cm de espesor de arena, sobre la que se situará el cable. Por encima del cable irá otra capa de 15 cm de arena. Ambas capas de arena ocuparán la anchura total de la zanja.

c) Suministro y colocación de protección de rasilla: Encima de la segunda capa de arena se colocará una capa protectora de Placas cubrecables, siendo su anchura de 1 pie (25 cm) cuando se trate de proteger un solo cable. La anchura se incrementará en medio pie (12,5 cm) por cada cable que se añada en la misma capa horizontal.

Cuando se tiendan dos o más cables tripolares de media tensión o una o varias ternas de cables unipolares, entonces se colocará, a todo lo largo de la zanja, un ladrillo en posición de canto para separar los cables cuando no se pueda conseguir una separación de 25 cm entre ellos.

d) Colocación de la cinta de "atención al cable": En las canalizaciones de cables de media tensión, se colocará una cinta de cloruro de polivinilo, que denominaremos "atención a la existencia del cable" del tipo utilizado por IBERDROLA S.A.. Se colocará a lo largo de la canalización una tira por cada cable de media tensión tripolar o terna de unipolares en mazos y en la vertical del mismo a una distancia mínima a la parte superior del cable de 30 cm. La distancia mínima de la cinta a la parte inferior del pavimento será de 10 cm.

e) Tapaado y apisonado de las zanjas: Una vez colocadas las protecciones del cable, señaladas anteriormente, se rellenará toda la zanja con tierra de la excavación (previa eliminación de piedras gruesas, cortantes o escombros que puedan llevar), apisonada, debiendo realizarse los 20 primeros centímetros de forma manual, y para el resto es conveniente apisonar mecánicamente.

El tapado de las zanjas deberá hacerse por capas sucesivas de 10 cm de espesor, las cuales serán apisonadas y regadas, si fuese necesario, con el fin de que quede suficientemente consolidado el terreno. La cinta de "atención al cable" se colocará entre dos de estas capas, tal y como se ha indicado en el Apartado d). El contratista será el responsable de los hundimientos que se produzcan por la deficiente realización de esta operación, y por lo tanto, serán de su cuenta las posteriores reparaciones que tengan que ejecutarse.

f) Carga y transporte a vertedero de las tierras sobrantes: Las tierras sobrantes de la zanja, debido al volumen introducido en cables, arenas, Placas cubrecables, así como el esponje normal del terreno, serán retiradas por el contratista y llevadas al vertedero.

El lugar de trabajo quedará libre de dichas tierras y completamente limpio.

g) Utilización de los dispositivos de balizamiento apropiados: Durante la ejecución de las obras, éstas estarán debidamente señalizadas de acuerdo con los condicionamientos de los Organismos afectados y Ordenanzas Municipales.

3.2.1.2.- DIMENSIONES Y CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.

3.2.1.2.1.- ZANJA NORMAL PARA MEDIA TENSIÓN

Se considera una zanja normal para cables de media tensión la que tiene 0,60 m de anchura media y profundidad mínima de 1,30 m, tanto en aceras como en calzada. Esta profundidad podrá aumentarse por criterio exclusivo del Supervisor de Obra.

La separación mínima entre ejes de cables tripolares, o de cables unipolares, componentes de distinto circuito, deberá ser de 0,20 m, separados por un ladrillo de 25 cm entre capas externas sin ladrillo intermedio.

La distancia entre capas externas de los cables unipolares de fase será como mínimo de 8 cm con un ladrillo o rasilla colocado de canto entre cada dos de ellos a todo lo largo de las canalizaciones.

Al ser de 10 cm el lecho de arena, los cables, irán como mínimo a 1,2 m de profundidad. Cuando esto nos sea posible y la profundidad sea inferior a 0,80 m deberán protegerse los cables con chapas de hierro, tubos de fundición u otros dispositivos que aseguren

una resistencia mecánica equivalente, siempre de acuerdo y con la aprobación del Supervisor de Obra.

3.2.1.2.2.- ZANJA PARA MEDIA TENSIÓN EN TERRENO CON SERVICIO

Cuando al abrir catas de reconocimiento o zanjas para el tendido de nuevos cables aparezcan otros servicios, se cumplirán los siguientes requisitos:

a) Se avisará a la empresa propietaria de los mismos. El encargado de la obra tomará las medidas necesarias, en el caso de que estos servicios queden al aire, para sujetarlos con seguridad, de forma que no sufran ningún deterioro. Y en el caso de que haya que correrlos, para poder ejecutar los trabajos, se hará siempre de acuerdo con la empresa propietaria de esas canalizaciones.

Nunca se deberán dejar los cables suspendidos, por necesidad de la canalización, de forma que estén en tracción, con el fin de evitar que las piezas de conexión, tanto empalmes como derivaciones, puedan sufrir.

b) Se establecerán los nuevos cables de forma que no se entrecrucen con los servicios establecidos, guardando, a ser posible, paralelismo con ellos.

c) Se procurará que la distancia mínima entre servicios sea de 30 cm en la proyección horizontal de ambos.

d) Cuando en la proximidad de una canalización existan soportes de líneas aéreas de transporte público, telecomunicación, alumbrado público, etc., el cable se colocará a una distancia mínima de 50 cm de los bordes extremos de los soportes o de las fundiciones. Esta distancia pasará a 150 cm cuando el soporte esté sometido a un esfuerzo de vuelco permanente hacia la zanja. En el caso de que esta precaución no se pueda tomar, se utilizará una protección mecánica, resistente, a lo largo de la fundación del soporte prolongada una longitud de 50 cm a un lado y a otro de los bordes extremos de aquella con la aprobación del Supervisor de la Obra.

3.2.1.2.3.- ZANJA CON MÁS DE UNA BANDA HORIZONTAL

Cuando en una misma zanja se coloquen cables de baja tensión y media tensión, cada uno de ellos deberá situarse a la profundidad que le corresponda y llevará su correspondiente protección de arena y rasilla.

Se procurará que los cables de media tensión vayan colocados en el lado de la zanja más alejado de las viviendas y los de baja tensión en el lado de la zanja más próximo a las mismas.

De este modo se logrará prácticamente una independencia casi total entre ambas canalizaciones.

La distancia que se recomienda guardar en la proyección vertical entre ejes de ambas bandas debe ser superior a 25 cm.

Los cruces en este caso, cuando los haya, se realizarán de acuerdo con lo indicado en los planos del proyecto.

3.2.2.- ZANJAS EN ROCA

Se tendrá en cuenta todo lo dicho en el apartado de zanjas en tierra. La profundidad mínima será de 2/3 de lo indicado anteriormente para cada caso. En estos casos se atenderá a las indicaciones del Supervisor de Obra sobre la necesidad de colocar o no la protección adicional.

3.2.3.- ZANJAS ANORMALES Y ESPECIALES

La separación mínima entre ejes de cables multipolares o mazos de cables unipolares, componentes del mismo circuito, deberá ser de 0,20 m separados por un ladrillo, o de 25 cm entre caras sin ladrillo, y la separación entre los ejes de los cables extremos y la pared de la zanja de 0,10 m; por tanto, la anchura de la zanja se hará con arreglo a esas distancias mínimas y de acuerdo con lo ya indicado cuando, además, haya que colocar tubos.

También en algunos casos se pueden presentar dificultades anormales (galerías, pozos, cloacas, etc.). Entonces, los trabajos se realizarán con las precauciones y normas pertinentes al caso y las generales dadas para zanjas de tierra.

3.2.4.- ROTURA DE PAVIMENTOS

Además de las disposiciones dadas por la Entidad propietaria de los pavimentos, para la rotura deberá tenerse en cuenta lo siguiente:

a) La rotura del pavimento con maza (almádena), está rigurosamente prohibida, debiendo hacerse el corte del mismo de una manera limpia con tajadera.

b) En el caso de que el pavimento esté formado por losas, adoquines, bordillos de granito u otros materiales de posible posterior utilización, se quitarán estos con la precaución debida para no ser dañados, colocándose luego de forma que no sufran deterioro y en el lugar que molesten menos a la circulación.

3.2.5.- REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

Los pavimentos serán repuestos de acuerdo con las normas y disposiciones dictadas por el propietario de los mismos.

Deberá lograrse una homogeneidad, de forma que quede el pavimento nuevo lo más igualado posible con el antiguo, haciendo su reconstrucción con piezas nuevas si está compuesto por losas, losetas, etc. En general serán utilizados materiales nuevos, salvo las losas de piedra, bordillo de granito y otros similares.

3.3.- CRUCES (CABLES ENTUBADOS)

El cable irá en el interior de tubos en los casos siguientes:

- a) Para el cruce de calles, caminos o carreteras con tráfico rodado.
- b) En las entradas de carruajes o garajes públicos.
- c) En los lugares en donde, por diversas causas, no debe dejarse tiempo la zanja abierta.
- d) En los sitios en donde esto se crea necesario por indicación del Proyecto o del Supervisor de Obra.

3.3.1.- MATERIALES

Los materiales a utilizar en los cruces normales serán de las siguientes cualidades y condiciones:

- a) Los tubos podrán ser de cemento, fibrocemento, plástico, fundición de hierro, etc. provenientes de fábricas de garantía, siendo el diámetro que se señala en estas normas el

correspondiente al interior del tubo y su longitud la más apropiada para el cruce de que se trate. La superficie será lisa.

Los tubos se colocarán de modo que en sus empalmes la boca hembra esté situada antes que la boca macho, siguiendo la dirección del tendido probable del cable, con objeto de no dañar éste en la citada operación.

b) El cemento será Portland o artificial y de marca acreditada y deberá reunir en sus ensayos y análisis químicos, mecánicos y de fraguado, las condiciones de la vigente Instrucción Española del Ministerio de Obras Públicas. Deberá estar envasado y almacenado convenientemente para que no pierda las condiciones precisas. La dirección técnica podrá realizar, cuando lo crea conveniente, los análisis y ensayos de laboratorio que considere oportunos. En general, se utilizará como mínimo el de calidad P-250 de fraguado lento.

c) La arena será limpia, suelta, áspera, crujiente al tacto y exenta de sustancias orgánicas o partículas terrosas; para lo cual, si fuese necesario, se tamizará y lavará convenientemente. Podrá ser de río o miga y la dimensión de sus granos será de hasta 2 ó 3 mm.

d) Los áridos y gruesos serán procedentes de piedra dura, silíceo, compacta, resistente, limpia de tierra y detritus, y, a ser posible, que sea canto rodado. Las dimensiones serán de 10 a 60 mm con granulometría apropiada.

Se prohíbe el empleo del llamado revoltón, o sea, piedra y arena unida, sin dosificación, así como cascotes o materiales blandos.

e) Agua: Se empleará el agua de río o manantial, quedando prohibido el empleo de aguas procedentes de ciénagas.

f) Mezcla: La dosificación a emplear será la normal en este tipo de hormigones para fundaciones, recomendándose la utilización de hormigones preparados en plantas especializadas en ello.

3.3.2.- DIMENSIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DE EJECUCIÓN

Los trabajos de cruces, teniendo en cuenta que su duración es mayor que los de apertura de zanjas, empezarán antes, para tener toda la zanja a la vez, dispuesta para el tendido del cable.

Estos cruces serán siempre rectos, y en general, perpendiculares a la dirección de la calzada. Sobresaldrán en la acera, hacia el interior, unos 20 cm. del bordillo, (debiendo construirse en los extremos un tabique para su fijación).

El diámetro de los tubos será de 15 ó 20 cm. Su colocación y la sección mínima de hormigonado responderá a lo indicado en los planos. Estarán recibidos con cemento y hormigonados en toda su longitud.

Cuando por imposibilidad de hacer la zanja a la profundidad normal los cables estén situados a menos de 80 cm. de profundidad, se dispondrán en vez de tubos de uralita ligera, tubos metálicos o de resistencia análoga para el paso de cables por esa zona, previa conformidad del Supervisor de Obra.

Los tubos vacíos, ya sea mientras se ejecuta la canalización o que al terminarse la misma se quedan de reserva, deberán taparse con rasilla y yeso, dejando en su interior un alambre galvanizado para guiar posteriormente los cables en su tendido.

Los cruces de vías férreas, cursos de aguas, etc. deberán proyectarse con todo detalle.

Se debe evitar posible acumulación de agua o de gas a lo largo de la canalización situando convenientemente pozos de escape en relación al perfil altimétrico.

En los tramos rectos, cada 15 ó 20 m., según el tipo de cable, para facilitar su tendido se dejarán calas abiertas de una longitud mínima de 3 m. en las que se interrumpirá la continuidad del tubo. Una vez tendido el cable estas calas se taparán cubriendo previamente el cable con canales o medios tubos, recibiendo sus uniones con cemento o dejando arquetas fácilmente localizables para ulteriores intervenciones, según indicaciones del Supervisor de Obras.

Para hormigonar los tubos se procederá del modo siguiente:

Se echa previamente una solera de hormigón bien nivelada de unos 8 cm. de espesor sobre la que se asienta la primera capa de tubos separados entre sí unos 4 cm. procediéndose a continuación a hormigonarlos hasta cubrirlos enteramente. Sobre esta nueva solera se coloca la segunda capa de tubos, en las condiciones ya citadas, que se hormigona igualmente en forma de capa. Si hay más tubos se procede como ya se ha dicho, teniendo en cuenta que, en la última capa, el hormigón se vierte hasta el nivel total que debe tener.

En los cambios de dirección se construirán arquetas de hormigón o ladrillo, siendo sus dimensiones las necesarias para que el radio de curvatura de tendido sea como mínimo 20 veces el diámetro exterior del cable. No se admitirán ángulos inferiores a 90° y aún éstos se limitarán a los indispensables. En general los cambios de dirección se harán con ángulos grandes, siendo la longitud mínima de la arqueta 2 metros.

En la arqueta los tubos quedarán a unos 25 cm por encima del fondo para permitir la colocación de rodillos en las operaciones de tendido. Una vez tendido el cable los tubos se taponarán con yeso de forma que el cable queda situado en la parte superior del tubo. La arqueta se rellenará con arena hasta cubrir el cable como mínimo.

La situación de los tubos en la arqueta será la que permita el máximo radio de curvatura.

Las arquetas podrán ser registrables o cerradas. En el primer caso deberán tener tapas metálicas o de hormigón armado provistas de argollas o ganchos que faciliten su apertura. El fondo de estas arquetas será permeable de forma que permita la filtración del agua de lluvia.

Si las arquetas no son registrables se cubrirán con los materiales necesarios para evitar su hundimiento. Sobre esta cubierta se echará una capa de tierra y sobre ella se reconstruirá el pavimento.

3.3.3.- CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE EJECUCIÓN DE CRUZAMIENTO Y PARALELISMO CON DETERMINADO TIPO DE INSTALACIONES.

El cruce de líneas eléctricas subterráneas con ferrocarriles o vías férreas deberá realizarse siempre bajo tubo. Dicho tubo rebasará las instalaciones de servicio en una distancia de 1,50 m. y a una profundidad mínima de 1,30 m. con respecto a la cara inferior de las traviesas. En cualquier caso se seguirán las instrucciones del condicionado del organismo competente.

En el caso de cruzamientos entre dos líneas eléctricas subterráneas directamente enterradas, la distancia mínima a respetar será de 0,25 m.

El cruzamiento entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas no debe efectuarse sobre la proyección vertical de las uniones no soldadas de la misma conducción

metálica. No deberá existir ningún empalme sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

La mínima distancia entre la generatriz del cable de energía y la de la conducción metálica no debe ser inferior a 0,30 m. Además entre el cable y la conducción debe estar interpuesta una plancha metálica de 3 mm de espesor como mínimo u otra protección mecánica equivalente, de anchura igual al menos al diámetro de la conducción y de todas formas no inferior a 0,50 m.

Análoga medida de protección debe aplicarse en el caso de que no sea posible tener el punto de cruzamiento a distancia igual o superior a 1 m de un empalme del cable.

En el paralelismo entre cable de energía y conducciones metálicas enterradas se debe mantener en todo caso una distancia mínima en proyección horizontal de:

- 0,50 m para gasoductos
- 0,30 m para otras conducciones

Siempre que sea posible, en las instalaciones nuevas la distancia en proyección horizontal entre cables de energía y conducciones metálicas enterradas colocadas paralelamente entre sí no debe ser inferior a:

a) 3 m en el caso de conducciones a presión máxima igual o superior a 25 atm., dicho mínimo se reduce a 1 m en el caso en que el tramo de conducción interesada está contenida en una protección de no más de 100 m.

b) 1 m en el caso de conducciones a presión máxima inferior a 25 atm.

En el caso de cruzamiento entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterránea, el cable de energía debe, normalmente, estar situado por debajo del cable de telecomunicación. La distancia mínima entre la generatriz externa de cada uno de los dos cables no debe ser inferior a 0,50 m. El cable colocado superiormente debe estar protegido por un tubo de hierro de 1 m de largo como mínimo y de tal forma que se garantice que la distancia entre las generatrices exteriores de los cables en las zonas no protegidas, sea mayor que la mínima establecida en el caso de paralelismo, que se indica a continuación, medida en proyección horizontal. Dicho tubo de hierro debe estar protegido contra la corrosión y presentar una adecuada resistencia mecánica; su espesor no será inferior a 2 mm.

En donde por justificadas exigencias técnicas no pueda ser respetada la mencionada distancia mínima, sobre el cable inferior debe ser aplicada una protección análoga a

la indicada para el cable superior. En todo caso la distancia mínima entre, los dos dispositivos de protección no debe ser inferior a 0,10 m. El cruzamiento no debe efectuarse en correspondencia con una conexión del cable de telecomunicación, y no debe haber empalmes sobre el cable de energía a una distancia inferior a 1 m.

En el caso de paralelismo entre líneas eléctricas subterráneas y líneas de telecomunicación subterráneas, estos cables deben estar a la mayor distancia posible entre sí. En donde existan dificultades técnicas importantes, se puede admitir una distancia mínima en proyección sobre un plano horizontal, entre los puntos más próximos de las generatrices de los cables, no inferior a 0,50 m en cables interurbanos o a 0,30 m en cables urbanos.

3.4.- TENDIDO DE CABLES

3.4.1.- TENDIDO DE CABLES EN ZANJA ABIERTA

3.4.1.1.- MANEJO Y PREPARACIÓN DE BOBINAS

Quando se desplace la bobina en tierra rodándola, hay que fijarse en el sentido de rotación, generalmente indicado en ella con una flecha, con el fin de evitar que se afloje el cable enrollado en la misma.

La bobina no debe almacenarse sobre un suelo blando.

Antes de comenzar el tendido del cable se estudiará el sitio más apropiado para situar la bobina, generalmente por facilidad del tendido; en el caso de suelos con pendiente, suele ser conveniente el canalizar cuesta abajo. También hay que tener en cuenta que si hay muchos pasos con tubos, se debe procurar poner la bobina en la parte más alejada de los mismos, con el fin de evitar que pase la mayor parte del cable por los tubos.

En el caso de cable trifásico no se canalizará desde el mismo punto, en dos direcciones opuestas con el fin de que las espirales de los dos tramos se correspondan.

Para el tendido, la bobina estará siempre elevada y sujeta por un barrón y gatos de potencia apropiada al peso de la misma.

3.4.1.2.- TENDIDO DE CABLES

Los cables deben ser siempre desenrollados y puestos en su sitio con el mayor cuidado, evitando que sufran torsión, hagan bucles, etc., y teniendo siempre presente que el radio de curvatura del cable debe ser superior a 20 veces su diámetro durante su tendido y superior a 10 veces su diámetro una vez instalado.

Cuando los cables se tienden a mano, los hombres estarán distribuidos de una manera uniforme a lo largo de la zanja.

También se puede canalizar mediante cabrestantes, tirando del extremo del cable, al que se habrá adoptado una cabeza apropiada, y con un esfuerzo de tracción por milímetro cuadrado de conductor que no debe sobrepasar el que indique el fabricante del mismo. En cualquier caso el esfuerzo no será superior a 4 kg/mm² en cables trifásicos y a 5 kg/mm² para cables unipolares, ambos casos con conductores de cobre. Cuando se trate de aluminio, deben reducirse a la mitad. Será imprescindible la colocación de dinamómetros para medir dicha tracción mientras se tiende.

El tendido se hará obligatoriamente sobre rodillos que puedan girar libremente y contruidos de forma que no puedan dañar el cable. Se colocarán en las curvas los rodillos de curva precisos de forma que el radio de curvatura no sea menor de 20 veces el diámetro del cable. Durante el tendido del cable se tomarán precauciones para evitar al cable esfuerzos importantes, así como que sufra golpes o rozaduras.

No se permitirá desplazar el cable lateralmente por medio de palancas u otros útiles, si no que se deberá hacer siempre a mano.

Sólo de manera excepcional se autorizará desenrollar el cable fuera de la zanja en casos muy específicos, y siempre bajo la vigilancia del Supervisor de Obra.

Cuando la temperatura ambiente sea inferior a 0° C no se permitirá hacer el tendido del cable debido a la rigidez que toma el aislamiento.

La zanja, en toda su longitud, deberá estar cubierta con una capa de 10 cm de arena fina en el fondo, antes de proceder el tendido del cable.

No se dejará nunca el cable tendido en una zanja abierta, sin haber tomado antes la precaución de cubrirlo con la capa de 15 cm de arena fina y la protección de rasilla.

En ningún caso se dejarán los extremos del cable en la zanja sin haber asegurado antes una buena estanquidad de los mismos.

Cuando dos cables se canalicen para ser empalmados, si están aislados con papel impregnado, se cruzarán por lo menos 1 m, con objeto de sanear las puntas; si tiene aislamiento de plástico el cruzamiento será como mínimo de 50 cm.

Las zanjas, una vez abiertas y antes de tender el cable, se recorrerán con detenimiento para comprobar que se encuentran sin piedras u otros elementos duros que puedan dañar a los cables en su tendido.

Si con motivo de las obras de canalización aparecieran instalaciones de otros servicios, se tomarán todas las precauciones para no dañarlas, dejándolas al terminar los trabajos, en la misma forma en que se encontraron primitivamente. Si involuntariamente se causara alguna avería en dichos servicios, se avisará con toda urgencia a la oficina de control de obras y a la empresa correspondiente, con el fin de que procedan a su reparación. El encargado de la obra por parte de la Contrata, tendrá las señas de los servicios públicos, así como su número de teléfono, por si tuviera, el mismo, que llamar comunicando la avería producida.

Si las pendientes son muy pronunciadas, y el terreno es rocoso e impermeable, se está expuesto a que la zanja de canalización sirva de drenaje, con lo que se originará un arrastre de la arena que sirve de lecho a los cables. En este caso, si es un talud, se deberá hacer la zanja al bies de la misma, para disminuir la pendiente y, de no ser posible, conviene que en esa zona se lleve la canalización entubada y recibida con cemento.

Cuando dos o más cables de media tensión discurren paralelos entre dos subestaciones, centros de reparto, centros de transformación, etc., deberán señalizarse debidamente para facilitar su identificación en futuras aperturas de la zanja, utilizando para ello, cada metro y medio, cintas adhesivas de colores distintos para cada circuito y en fajas de anchos diferentes para cada fase si son unipolares. De todos modos, al ir separados sus ejes, 20 m mediante un ladrillo o rasilla colocado de canto a lo largo de toda la zanja, se facilitará el reconocimiento de estos cables, que además no deben cruzarse en todo el recorrido entre dos centros de transformación.

En el caso de canalizaciones con cables unipolares de media tensión formando ternas, la identificación es más dificultosa y por ello es muy importante que los cables, o mazos de cables no cambien de posición en todo su recorrido como acabamos de indicar.

Además se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) Cada metro y medio serán colocadas por fase una vuelta de cinta adhesiva y permanente, indicativo de la fase 1, fase 2 y fase 3, utilizando para ello los colores normalizados cuando se trate de cables unipolares.

Por otro lado, cada metro y medio, envolviendo las tres fases, se colocarán unas vueltas de cinta adhesiva que agrupe dichos conductores y los mantenga unidos, salvo indicación en contra del Supervisor de obra. En el caso de varias ternas de cables en mazos, las vueltas de cinta citadas deberán ser de colores distintos que permitan distinguir un circuito de otro.

b) Cada metro y medio, envolviendo cada conductor de media tensión tripolar, serán colocadas unas vueltas de cinta adhesiva y permanente de un color distinto para cada circuito, procurando además que el ancho de la faja sea distinto en cada uno.

3.4.2.- TENDIDO DE CABLES EN GALERÍA O TUBULARES

3.4.2.1.- TENDIDO DE CABLES EN TUBULARES

Cuando el cable se tienda a mano o con cabrestante y dinamómetro, y haya que pasar el mismo por un tubo, se facilitará esta operación mediante una cuerda, unida a la extremidad del cable, que llevará incorporado un dispositivo de manga tiracables, teniendo cuidado de que el esfuerzo de tracción sea lo más débil posible, con el fin de evitar alargamientos de la funda de plomo, según se ha indicado anteriormente.

Se situará un hombre en la embocadura de cada cruce de tubo, para guiar el cable y evitar el deterioro del mismo o rozaduras en el tramo del cruce.

Los cables de media tensión unipolares de un mismo circuito, pasarán todos juntos por un mismo tubo, dejándolos sin encintar dentro del mismo.

Nunca se deberán pasar dos cables trifásicos de media tensión por un tubo.

En aquellos casos especiales que a juicio del Supervisor de Obra se instalen los cables unipolares por separado, cada fase pasará por un tubo y en estas circunstancias los tubos no podrán ser nunca metálicos.

Se evitarán en lo posible las canalizaciones con grandes tramos entubados y si esto no fuera posible, se construirán arquetas intermedias en los lugares marcados en el Proyecto, o en su defecto donde indique el Supervisor de Obra (según se indica en el apartado "Cruces (cables entubados)").

Una vez tendido el cable, los tubos se taparán perfectamente con cinta de yute Pirelli Tupir, o similar para evitar el arrastre de tierras, roedores, etc., por su interior y servir a la vez de almohadilla del cable. Para ello se sierra el rollo de cinta en sentido radial y se ajusta a los diámetros del cable y del tubo quitando las vueltas que sobran.

3.4.2.2.- TENDIDO DE CABLES EN GALERÍA

Los cables en galería se colocarán en palomillas, ganchos u otros soportes adecuados, que serán colocados previamente de acuerdo con lo indicado en el Apartado de "Colocación de soportes y palomillas".

Antes de empezar el tendido se decidirá el sitio donde va a colocarse en nuevo cable para que no se interfiera con los servicios ya establecidos.

En los tendidos en galería serán colocadas las cintas de señalización ya indicadas y las palomillas o soportes deberán distribuirse de modo que puedan aguantar los esfuerzos electrodinámicos que posteriormente pudieran presentarse.

3.5.- MONTAJES

3.5.1.- EMPALMES

Se ejecutarán los tipos denominados reconstituídos indicados en el proyecto, cualquiera que sea su aislamiento: papel impregnado, polímero o plástico.

Para su confección se seguirán las normas dadas por el Director de Obra o en su defecto las indicadas por el fabricante del cable o el de los empalmes.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en no romper el papel al doblar las venas del cable, así como en realizar los baños de aceite con la frecuencia necesaria para evitar coqueas. El corte de los rollos de papel se hará por rasgado y no con tijeras, navajas, etc.

En los cables de aislamiento seco, sobre todo los de aislamiento de goma, se prestará especial atención a la limpieza de las trazas de cinta semiconductoras pues ofrecen dificultades a la vista y los efectos de una deficiencia en este sentido pueden originar el fallo del cable en servicio.

3.5.2.- BOTELLAS TERMINALES

Se utilizará el tipo indicado en el proyecto, siguiendo para su confección las normas que dicte el Director de Obra o en su defecto las que dicte el fabricante del cable o el de las botellas terminales.

En los cables de papel impregnado se tendrá especial cuidado en las soldaduras, de forma que no queden poros por donde pueda pasar humedad, así como en el relleno de las botellas, realizándose éste con calentamiento previo de la botella terminal y de forma que la pasta rebase por la parte superior.

Así mismo, se tendrá especial cuidado en el doblado de los cables de papel impregnado, para no rozar el papel, así como en la confección del cono difusor de flujos en los cables de campo radial, prestando atención especial a la continuidad de la pantalla.

Se recuerdan las mismas normas sobre el corte de los rollos de papel, y la limpieza de los trazos de cinta semiconductoras dadas en apartado anterior de "Empalmes".

3.5.3.- AUTOVÁLVULAS Y SECCIONADOR

Los dispositivos de protección contra sobretensiones de origen atmosférico serán pararrayos autovalvulares, tal y como se indica en la memoria del proyecto, colocados sobre el apoyo de entronque A/S, inmediatamente después del seccionador, según el sentido de la corriente. El conductor de tierra del neutro del pararrayo se colocará por el interior del apoyo, resguardado por las caras del angular del montante, y hasta tres metros del suelo irá protegido mecánicamente por un tubo de material no ferromagnético.

El conductor de tierra a emplear será de cobre aislado para 20 kV, de 50 mm² de sección, y se unirá a los electrodos de barra necesarios para alcanzar una resistencia de tierra inferior a 20 Ω.

El apoyo de entronque A/S deberá llevar toma de tierra en anillo cerrado con cable de acero de 100 mm² y "plataforma del operador" consistente en una placa de hormigón de 70 x 70 x 7 cm, armada con un emparrillado de aproximadamente 20 x 20 cm y hierro de 0,4 mm como mínimo, unido a la tierra del anillo dominador de potencial. Todo ello de acuerdo con el plano correspondiente. El valor de la tierra no será superior a 20 Ω.

La separación de ambas tomas de tierra será como mínimo de 5 m.

Se pondrá especial cuidado en dejar regulado perfectamente el accionamiento del mando seccionador.

Los conductores de tierra atravesarán la cimentación del apoyo mediante tubos de fibrocemento de 6 cm de diámetro, inclinados de manera que partiendo de una profundidad mínima de 0,60 m, emerjan lo más recto posible de la peana en los puntos de bajada de sus respectivos conductores.

3.5.4.- HERRAJES Y CONEXIONES

Se procurará que los soportes de las botellas terminales queden fijos tanto en las paredes de los centros de transformación como en las torres metálicas y tengan la debida resistencia mecánica para soportar el peso de los soportes, botellas terminales y cable.

Así mismo, se procurará que queden completamente horizontales.

3.5.5.- COLOCACIÓN DE SOPORTES Y PALOMILLAS

3.5.5.1.- SOPORTES Y PALOMILLAS PARA CABLES SOBRE MUROS DE HORMIGÓN

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes; se realizará, así mismo, el replanteo para que, una vez colocados los cables, queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

3.5.5.2.- SOPORTES Y PALOMILLAS PARA CABLES SOBRE MUROS DE LADRILLOS

Antes de proceder a la ejecución de taladros, se comprobará la buena resistencia mecánica de las paredes; se realizará, así mismo, el replanteo para que, una vez colocados los cables, queden bien sujetos sin estar forzados.

El material de agarre que se utilice será el apropiado para que las paredes no queden debilitadas y las palomillas soporten el esfuerzo necesario para cumplir la misión para la que se colocan.

3.6.- VARIOS

3.6.1.- COLOCACIÓN DE CABLES EN TUBOS Y ENGRAPADO EN COLUMNA (ENTRONQUES AÉREO SUBTERRÁNEOS PARA MEDIA TENSIÓN)

Los tubos serán de poliéster o hierro galvanizado, y se colocarán de forma que no dañen a los cables y queden fijos a la columna, poste u obra de fábrica, sin molestar el tránsito normal de la zona, con 0,50 m aproximadamente bajo el nivel del terreno, y 2,50 m sobre él. Cada cable unipolar de media tensión pasará por un tubo.

El engrapado del cable se hará en tramos de 1 ó 2 m, de forma que se repartan los esfuerzos sin dañar el aislamiento del cable.

El taponado del tubo será hermético y se hará con un capuchón de protección de neopreno o, en su defecto, con cinta adhesiva o de relleno, o pasta que cumpla su misión de taponar, no ataque el aislamiento del cable y no se estropee o resquebraje con el tiempo para los cables de aislamiento seco. Los de aislamiento de papel se taponarán con un rollo de cinta Tupir adaptado a los diámetros del cable y del tubo.

3.7.- TRANSPORTE DE BOBINAS DE CABLES

La carga y descarga, sobre camiones o remolques apropiados, se hará siempre mediante una barra adecuada que pase por el orificio central de la bobina.

Bajo ningún concepto se podrá retener la bobina con cuerdas, cables o cadenas que abracen la bobina y se apoyen sobre la capa exterior del cable enrollado, así mismo no se podrá dejar caer la bobina al suelo desde un camión o remolque.

3.8.- ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD PARA OBRAS DE LINEAS SUBTERRANEAS

1.- OBJETO

El objeto de este estudio es dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, identificando, analizando y estudiando los posibles riesgos laborales que puedan ser evitados, considerando las medidas técnicas necesarias para ello, relación de los riesgos que no pueden eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Así mismo este estudio de seguridad y salud, da cumplimiento a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en lo referente a la obligación del empresario titular de un puesto de trabajo de informar y dar instrucciones adecuadas, con relación a los riesgos existentes en el centro de trabajo y las medidas de protección y prevención correspondientes.

Basándose en este estudio básico de seguridad, el contratista elaborará su plan de seguridad y salud en el que tendrá en cuenta las circunstancias particulares de los trabajos del contrato.

2.- CAMPO DE APLICACIÓN

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, es aplicable en las obras de construcción de Líneas Subterráneas de distribución de energía.

3.- NORMATIVA APLICABLE

3.1.- NORMAS OFICIALES

La relación de normativa que a continuación se reseña no pretende ser exhaustiva, se trata únicamente de recoger la normativa legal vigente en el momento de la edición de este documento, que sea de aplicación y del mayor interés para la realización de los trabajos objeto del contrato al que se ajusta este estudio Básico de Seguridad y Salud.

★ Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

★ Decreto del 28/11/69 Reglamento Técnico de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

★ Decreto 2413/1973 del 20 de Septiembre, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

★ Ley 8/1980 de 20 de Marzo, Estatuto de los Trabajadores.

★ Real Decreto 3275/1982, Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

★ Real Decreto 1/1994, de 20 de Junio, Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.

★ Real Decreto 39/1995, de 17 de Enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.

★ Real Decreto 485/1997, en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

★ Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

★ Real Decreto 487/1997, relativo a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbar, para los trabajadores.

★ Real Decreto 773/1997, relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal.

★ Real Decreto 1215/1997, relativo a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

★ Real Decreto 1627/1997, de Octubre, Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

★ Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo año 1971, capítulo VI.

★ Cualquier otra disposición sobre materia actualmente en vigor o que se promulgue durante la vigencia de este documento.

3.2.- NORMAS DE LA COMPAÑÍA SUMINISTRADORA

★ Prescripciones de Seguridad para trabajos mecánicos y diversos de AMYS.

★ Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras en instalaciones eléctricas AMYS.

★ MO-NEDIS 7.02 “Plan Básico de Prevención de Riesgos para Empresas Contratistas”.

★ Normas y Manuales Técnicos de la Compañía suministradora, que puedan afectar a las actividades desarrolladas por el contratista, cuya relación se adjuntará a la petición de oferta.

4.- DESARROLLO DEL ESTUDIO

4.1.- ASPECTOS GENERALES

El contratista acreditará ante la dirección facultativa de la obra, la adecuada formación y adiestramiento de todo el personal de la obra en materia de Prevención y Primeros Auxilios.

Así mismo, la Dirección Facultativa, comprobará que existe un plan de emergencia para atención del personal en caso de accidente y que han sido contratados los servicios asistenciales adecuados. La dirección y teléfono de estos servicios deberá ser colocada de forma visible en lugares estratégicos de la obra.

Antes de comenzar la jornada, los mandos procederán a planificar los trabajos de acuerdo con el plan establecido, informando a todos claramente de las maniobras a realizar, los posibles riesgos existentes y las medidas preventivas y de protección a tener en cuenta. Deben cerciorarse de que todos lo han entendido.

4.2.- IDENTIFICACION DE RIESGOS

En función de las obras a realizar y de las fases de trabajo de cada una de ellas, se incorporan mas adelante los riesgos mas comunes, sin que su realización sea exhaustiva.

En el punto cinco, se contemplan los riesgos en las fases de pruebas y puesta en servicio de las nuevas instalaciones, como etapa común para toda la obra.

En el punto seis, se identifican los riesgos específicos para las obras de Líneas Subterráneas.

4.3.- MEDIDAS DE PREVENCIÓN NECESARIAS PARA EVITAR RIESGOS

- ★ Calzado de seguridad.
- ★ Casco de seguridad.
- ★ Guantes aislantes de la electricidad BT y AT.
- ★ Guantes de protección mecánica.
- ★ Pantalla contra proyecciones.
- ★ Gafas de seguridad.
- ★ Cinturón de seguridad.
- ★ Discriminador de baja tensión.

★ Protecciones colectivas.

- ★ Señalizaciones colectivas.
- ★ Señalización: cintas banderolas, etc.
- ★ Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a

realizar.

EQUIPOS DE PRIMEROS AUXILIOS

★ Botiquín con los medios necesarios para realizar curas de urgencia en caso de accidente. Ubicado en el vestuario u oficina, a cargo de una persona capacitada designada por la Empresa Contratista.

EQUIPO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS:

- ★ Extintores de polvo seco, clase A, B, C.

4.5.- CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA

En este grupo se analizan con carácter general, independientemente del tipo de obra, las diferentes servidumbres o servicios que deben tener perfectamente definidas y solucionadas antes del comienzo de las obras.

4.5.1.- DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y SITUACIÓN

Tanto la situación de la obra, como el tipo de la misma se especifica anteriormente.

Sin embargo se tendrán que tener en cuenta las dificultades que pudieran tener en el acceso, estableciendo los medios de transporte y traslado mas adecuados a la orografía del terreno.

4.5.2.SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

No se ha previsto su necesidad.

4.5.3.- SUMINISTRO DE AGUA POTABLE

No se ha previsto su necesidad.

4.5.4.- SERVICIOS HIGIENICOS

No se ha previsto su necesidad.

4.6.- PREVISIONES E INFORMACIONES ÚTILES PARA TRABAJOS POSTERIORES

No se ha previsto su necesidad.

4.7.- MEDIDAS ESPECIFICAS RELATIVAS A TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES PARA LA SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES

En el punto cinco se recogen las medidas específicas para las etapas de pruebas y puesta en servicio de la instalación, en las que el riesgo eléctrico puede estar presente

5.- PRUEBAS Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES

Se indican con carácter general los posibles riesgos existentes en la puesta en servicio de las instalaciones y las medidas preventivas y de protección a adoptar para eliminarlos o minimizarlos.

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protecciones
1. pruebas y puesta en servicio	<ul style="list-style-type: none">• Golpes• Heridas• Atrapamiento• Contacto eléctrico directo e indirecto en A.T. y B.T. Arco eléctrico en A.T. y B.T. Elementos candentes y quemaduras	<ul style="list-style-type: none">• Mantenimiento equipos y utilización de EPI's• Utilización de EPI's• Control de maniobras vigilancia continuada. Utilización EPI's• Utilización EPI's• Coordinar con la empresa suministradora definiendo las maniobras eléctricas a realizar• Seguir los procedimientos de descargo de instalaciones eléctricas• Aplicar las cinco reglas de oro• Apantallar en caso de proximidad los elementos en tensión• Informar por parte del jefe de trabajo a todo el personal, la situación en que se encuentra la zona de trabajo y donde se encuentran los puntos en tensión mas cercanos

6.- RIESGOS Y MEDIOS DE PROTECCIÓN PARA EVITARLOS Ó MINIMIZARLOS LINEAS SUBTERRÁNEAS

Juan Vicente Agulló

Proyectos y asesoramiento

☎ 965 12 68 95

Actividad	Riesgo	Acción preventiva y protección
1 Acopio, carga y descarga	<ul style="list-style-type: none"> • Golpes. • Heridas. • Caídas de objetos. • Atrapamientos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento equipo. • Utilización EPI's. • Adecuación de las cargas. • Vigilancia continuada utilización de EPI's.
2 Excavación, hormigonado y obras auxiliares	<ul style="list-style-type: none"> • Caída al mismo nivel. • Caída a diferente nivel. • Exposición al gas natural • Caídas de objetos. • Desprendimientos. • Golpes y heridas. • Oculares, cuerpos extraños. • Riesgos a terceros. • Sobresfuerzos. • Atrapamiento. • Eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Orden y limpieza. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente. • Identificación de canalizaciones, coordinación con empresa de gas. • Utilización EPI's. • Entibamiento. • Utilización EPI's. • Utilización EPI's. • Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones. • Utilizar fajas de protección lumbar. • Control de maniobra y vigilancia continuada. • Vigilancia continuada de la zona donde se escava
3 Izado y acondicionado del cable en apoyos de L.A.T.	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura. • Golpes y heridas. • Atrapamientos. • Caídas de objetos 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente. • Utilización EPI's. • Control de maniobra y vigilancia continuada. • Utilización EPI's.
4 Tendido, empalme y terminales de conductor.	<ul style="list-style-type: none"> • Vuelco de maquinaria. • Caída desde altura. • Golpes y heridas. • Atrapamiento. • Caídas de objetos. • Sobresfuerzos. • Riesgos a terceros. • Quemaduras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acondicionamiento de la zona de ubicación, anclaje correcto de las máquinas de tracción. • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente. • Utilización EPI's. • Control de maniobras y vigilancia continuada. • Utilización EPI's. • Utilizar fajas de protección lumbar. • Vigilancia continuada y señalización de riesgos. • Utilización EPI's.
5 Engrapado de soportes en galerías	<ul style="list-style-type: none"> • Caídas desde altura. • Golpes y heridas. • Atrapamientos. • Caídas de objetos. • Sobresfuerzos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según normativa vigente. • Utilización EPI's. • Control de maniobras y vigilancia continuada. • Utilización EPI's. • Utilizar fajas de protección lumbar.
6 pruebas y puesta en servicio	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto cinco 	<ul style="list-style-type: none"> • Ver punto cinco

Alicante, Noviembre de 2.003

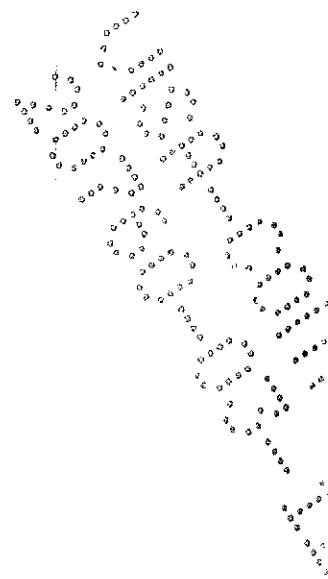
El Ingeniero Técnico Industrial

Juan Vicente Agulló

Colegiado nº 445

DOCUMENTO 4

PRESUPUESTO



PRESUPUESTO GENERAL

CAN T	UD	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
900	ml	Apertura de zanja para conducción de cable subterráneo, reposición de calzada y pastilla acera, según detalle	35,64	32.076,00
3.600	UD	Placas cubrecables	0,30	1.080,00
320	m³	Arena de río en forma de lecho de cable, incluido extendido	15,73	5.033,60
		Puesta a tierra reglamentaria		436,98
25	m³	Hormigón de 150 kg	62,45	1.561,25
240	ml	Tubo PVC de 150 Ø, según detalle, colocado	25,47	6.112,80
3.250	ml	Cable seco unipolar DH-ZI de 12/20 kv de aislamiento nominal de 3x240 mm² (Al) colocado	12,43	40.397,50
1500	ml	Cinta de atención al cable	0,17	255,00
1	UD	Cruceta plana A-26	300,56	300,56
1	UD	Cruceta para seccionador tripolar A-21	187,96	187,96
1	UD	A poyo metálico de celosía 12-C-3.000	1.098,45	1.098,45
1	UD	Juego de seccionadores tripolares	567,65	567,65
3	UD	Pararrayos autovalvulares	256,78	256,78
1	UD	Puesta a tierra reglamentaria en apoyos	86,54	86,54
1	UD	Apertura hueco de cimentación y hormigonado apoyos	134,45	134,45
1	UD	Placas antiescalo en apoyos de celosía	120,23	120,23
4	UD	Placa indicadora de peligro de muerte	4,80	19,20
		Accesorios y pequeño material		380,00
		Transporte de materiales a pie de obra		450,00
		Mano de obra de montaje		9.123,12
TOTAL PRESUPUESTO				99.678,07

Importa el presente Presupuesto la expresada cantidad de **NOVENTA Y NUEVE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON SIETE CENTIMOS.**

Alicante, Noviembre de 2.003
El Ingeniero Técnico Industrial

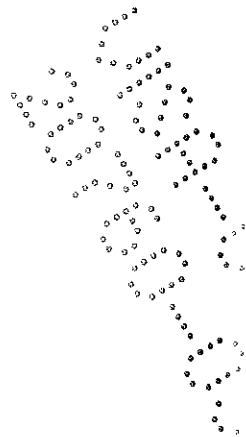
Juan Vicente Agulló

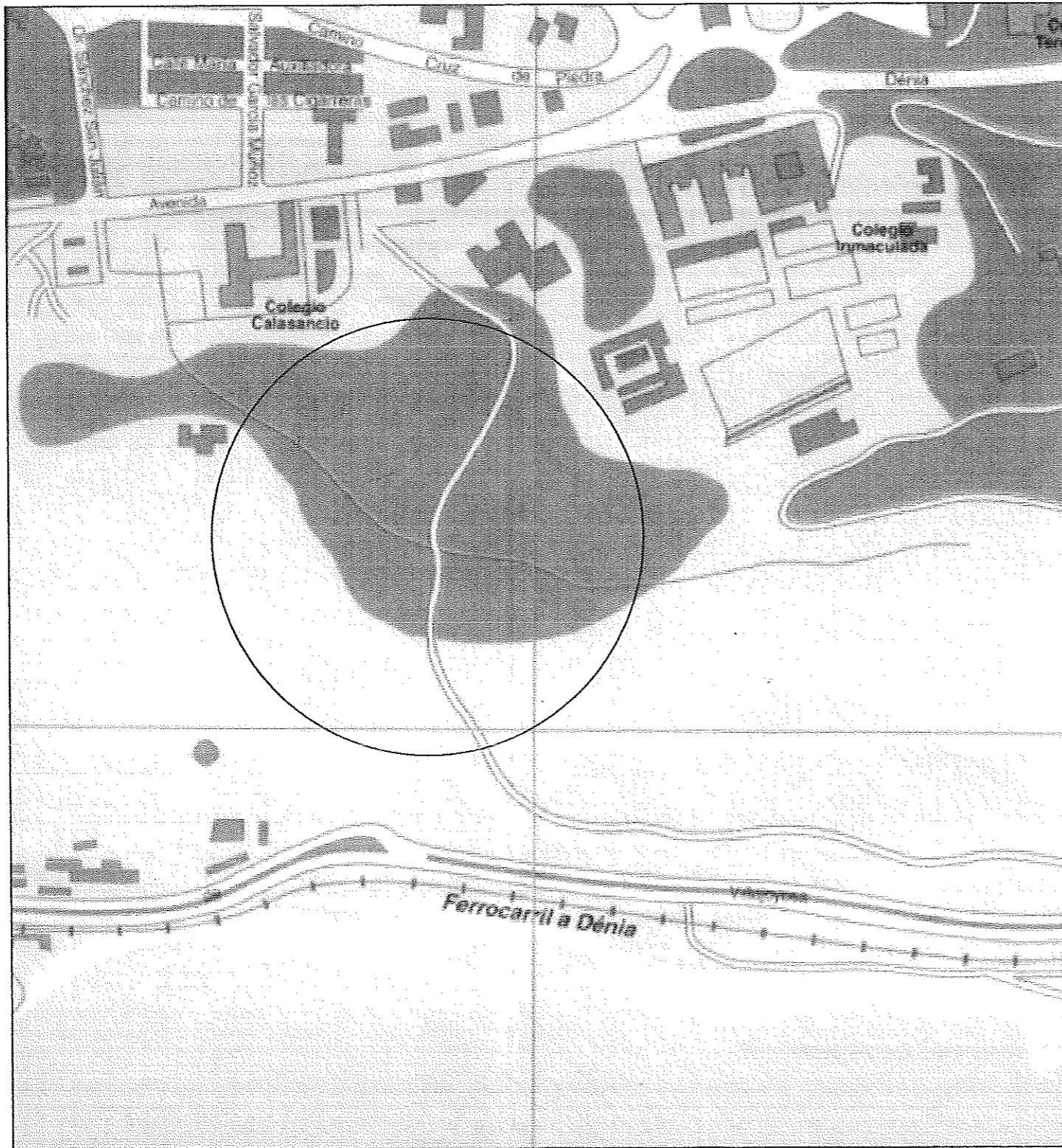
Colegiado nº 445

Juan Vicente Agulló
Proyectos y asesoramiento
☎ 965 12 68 95

DOCUMENTO 5

PLANOS





PROYECTO DE :
 INSTALACION DE UNA LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA
 TENSION 20 kv., DE 1.030 m. DE LONGITUD

PETICIONARIO: IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA S.A.U.

nº referencia
 155/2003

SITUACIÓN: PLAN PARCIAL "APA 10" LA GOTETA 03016-(ALICANTE)

JUAN VICENTE AGULLO, CB.
 Avda. Salamanca, 34 - 1º Izda. 03005(Alicante)
 Tel. y Fax 965126895 - 965922373
 E-mail: ofitecni@ole.com

Juan Vicente Agulló
 Ingeniero Técnico Industrial

número

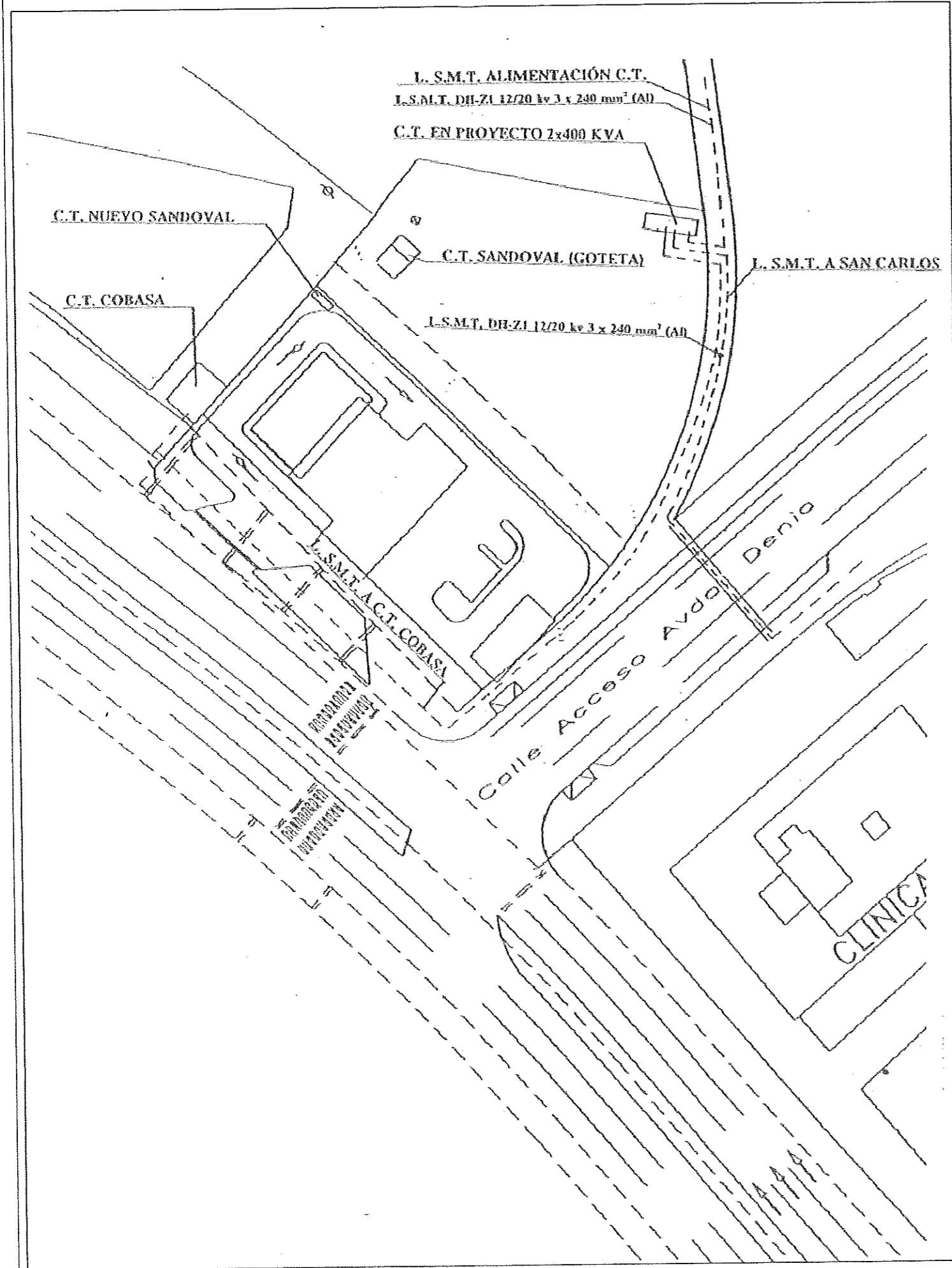
1

escala

	fecha	nombre
Dibujado	NOVIEMBRE 2003	V.L.R.

PLANO:

SITUACION



PROYECTO DE :
 INSTALACION DE UNA LINEA SUBTERRANEA DE MEDIA
 TENSION 20 kv., DE 1.030 m. DE LONGITUD

PETICIONARIO: IBERDROLA DISTRIBUCION ELECTRICA S.A.U.

nº referencia
 155/2003

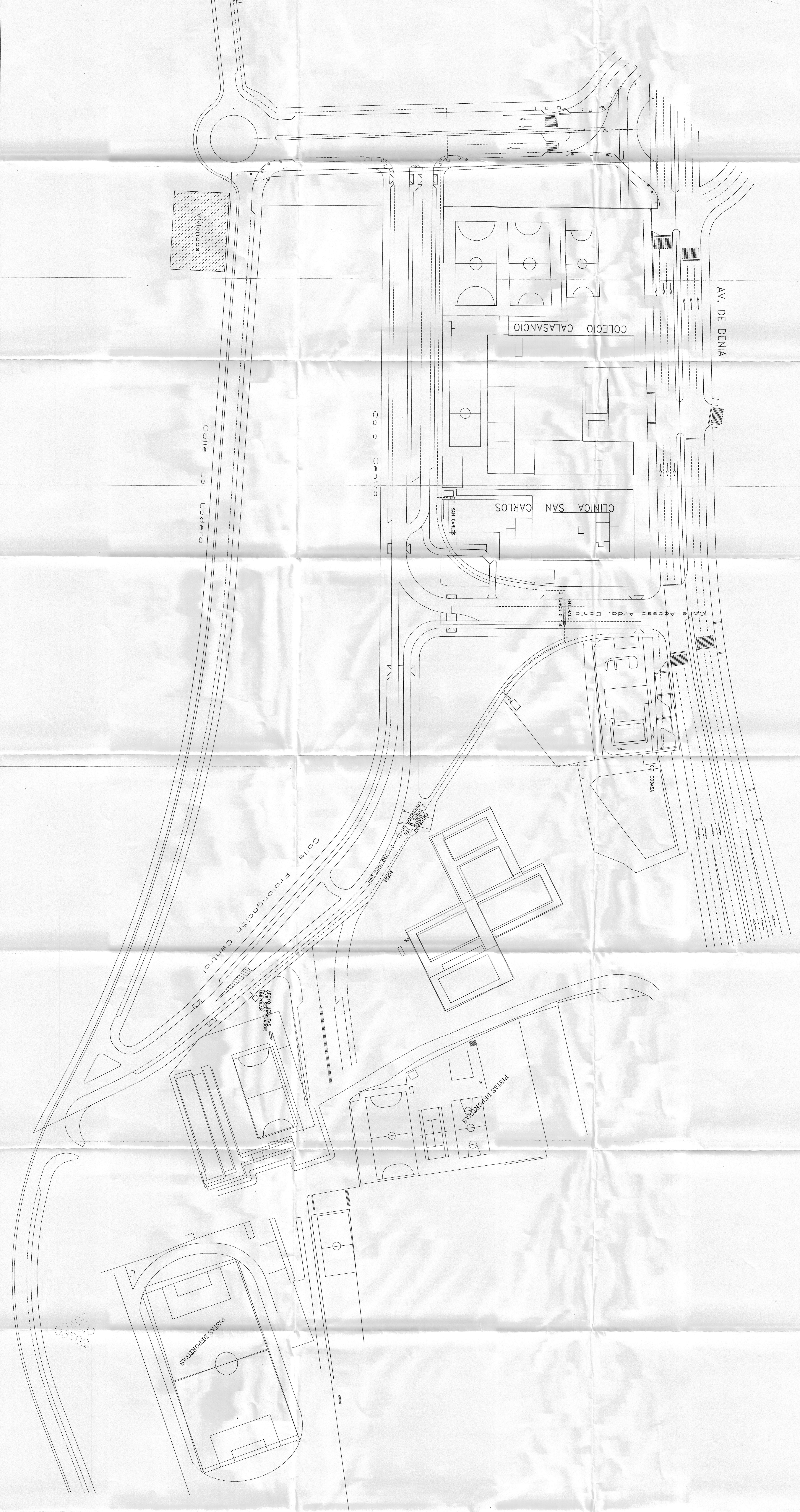
SITUACIÓN: PLAN PARCIAL "APA 10" LA GOTETA 03016-(ALICANTE)

JUAN VICENTE AGULLO, CB.
 Avda. Salamanca, 34 - 1º Izda. 03005(Alicante)
 Tel. y Fax 965126895 - 965922373
 E-mail: ofitecni@ole.com

Juan Vicente Agulló
 Ingeniero Técnico Industrial

número	escala		1/750
2	Dibujado	fecha	nombre
		NOVIEMBRE 2003	V.L.R.

PLANO: SITUACION CENTRO EN PARCELA Y SALIDA DE L. M.T.



AV. DE DENIA

COLEGIO CALASANCIO

CLINICA SAN CARLOS

CT. COBASA

PISTAS DEPORTIVAS

PISTAS DEPORTIVAS

Calle Central

Calle La Ladera

Calle Prolongacion Central

Viviendas

PROYECTO DE
 LINEA DE TRANSMISION DE MEDIA TENSION 20 KV. DE 1.000 m. DE LONGITUD
 SITUACION: PISTA FACIL, VIAL. OF. LA BOTTA (030) (CALICANTE)
 EJECUTOR: JUAN VICENTE AQUILINO
 DISEÑADOR: JUAN VICENTE AQUILINO
 ESCALA: 1:500
 FECHA: 15/03/2013

Numero	Escala	Fecha
3	1:500	15/03/2013

PLANO: 3
 ANTA 1.5 M.T.