ANEJO 05:

INSTALACIÓN ELÉCTRICA, CONTROL Y C.P.I

INDICE

1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA 1

1.1 INTRODUCCIÓN 1

1.2 ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES 1

1.3 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS 5

1.1.1 BOMBEO ACTUAL 6

1.1.2 EDIFICIO ALMACÉN 7

1.1.3 CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS 8

1.1.4 POZOS DE LLEGADA 8

1.1.5 TANQUE DE TORMENTAS 8

1.1.6 ILUMINACIÓN EXTERIOR 8

1.1.7 BOMBEO ANTIGUO 9

1.1.8 RED DE TIERRAS Y PARARRAYOS 9

1.4 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA 9

1.5 NECESIDADES ELÉCTRICAS, PREVISIÓN DE POTENCIA 10

1.6 BATERÍA DE CONDENSADORES 12

1.7 CUADROS ELÉCTRICOS 12

1.8 CABLEADO E INSTALACIÓN 14

1.9 ILUMINACIÓN 14

1.10 RED DE TIERRA 16

1.11 PARARRAYOS 16

1.12 CLIMATIZACIÓN 17

2. SISTEMA DE CONTROL 18

2.1 INTRODUCCIÓN 18

2.2 ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN 18

2.3 ARQUITECTURA DE CONTROL 19

1.1.9 ARQUITECTURA Y COMPOSICIÓN GENERAL 19

1.1.10 DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA DE CONTROL 20

2.4 CRITERIOS FUNCIONALES DE DISEÑO 21

2.5 REGISTROS Y ALARMAS 23

2.6 GRÁFICOS Y SINÓPTICOS 24

3. AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO 24

3.1 BOMBEO ACTUAL 24
3.2 BOMBEO ANTIGUO 26
3.3 COMUNICACIÓN 26
4. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 26
4.1 INTRODUCCIÓN 26
4.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS EDIFICIOS 27
4.3 SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS 27

APÉNDICE 1: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

5. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS 1
5.1 CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES 1
5.2 PARARRAYOS 9
5.3 RED DE TIERRAS 10
5.4 ILUMINACIÓN 11

APÉNDICE 2: ESQUEMAS MULTIFILARES

1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

1.1 INTRODUCCIÓN

La construcción de un tanque de tormentas y un nuevo pozo de llegada en la EBAR, requerirá de la ampliación de la instalación eléctrica y de control para poder conectar los equipos electromecánicos asociados a estas construcciones.

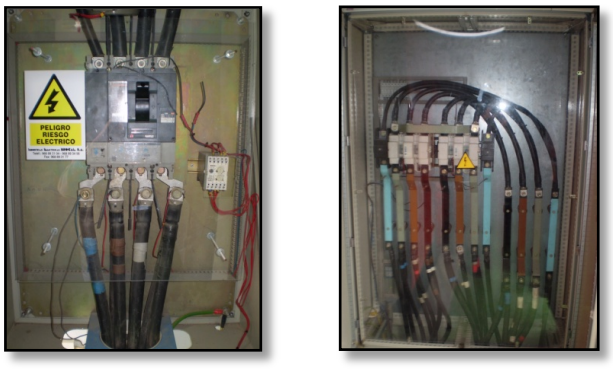
El tanque de tormentas se conectará a la cámara de bombeo principal a través de una compuerta motorizada. En los laterales del tanque se instalarán cuatro agitadores. En cambio, el nuevo pozo de llegada se equipará con tres bombas, ya existentes en planta, junto con una cuchara bivalva para su limpieza.

Se pretende, también, poner en servicio el antiguo bombeo de la instalación con el objetivo de disponer de un by-pass en planta, que garantice una continuidad de servicio ante cualquier problema o actuación en el bombeo principal.

1.2 ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES

La estación de bombeo dispone de un centro de transformación de obra civil, equipado con un transformador de aceite de 500 kVA. El cuadro de baja tensión del centro es de una única salida y posee un interruptor magnetotérmico de caja moldeada de 4P/630A, asociado a un relé diferencial regulable.

Un grupo electrógeno de 500 kVA garantiza el suministro de emergencia, en caso de corte de suministro de red o avería en el centro de transformación. El grupo se encuentra ubicada en una sala anexa al centro de transformación y dispone de cuadro de conmutación. En este cuadro se encuentran conectadas las líneas de alimentación (Red/Grupo) y las líneas del cuadro general del bombeo actual y el cuadro del bombeo antiguo.



Detalle cuadro BT transformador y conmutación red-grupo

Estas líneas discurren bajo canalizaciones enterradas hasta llegar a los cuadros eléctricos. Destacar que la compensación de energía reactiva se realiza de manera independiente y no centralizada en el centro de transformación.

El edificio más próximo al CT es el bombeo antiguo, compuesto por la cámara de bombeo y un pequeño cuarto eléctrico. El bombeo dispone de tres bombas de 75 kW cada una, que se encuentran conectadas en

estrella-triángulo. Por ello, hasta el cuadro eléctrico llegan dos mangueras de multiconductores por cada bomba. Los circuitos eléctricos de las bombas se encuentran protegidos mediante fusibles gG de tipo general y por sendos relés térmicos. El control sobre las bombas se realiza mediante enclavamientos eléctricos, careciendo de cualquier otro tipo de control. En su estado actual, el cuadro eléctrico del bombeo no reúne las condiciones de seguridad reflejadas en la normativa y por otro lado, no admite ampliación alguna, pues se encuentra al límite de su capacidad. Este cuadro se encuentra actualmente fuera de uso.



Detalle estado cuadro CCM bombeo antiguo

En el mismo cuarto eléctrico, se encuentra una pequeña batería de condensadores y un cuadro eléctrico antiguo, ambos equipos fuera de servicio.

El cuadro eléctrico del bombeo actual se puso en servicio tras una reforma posterior de la EBAR. Desde este cuadro se alimentan las bombas del pozo de llegada, el pretratamiento de la cámara de bombeo y las bombas de impulsión, además de los servicios auxiliares de la planta.

El pozo de llegada cuenta con tres bombas de 30 kW cada una. Estas bombas se accionan por medio de arranque directo, lo que provoca que la instalación deba asumir las fuertes corrientes de arranque de estos motores.

El pretratamiento dispone de dos canales, en cada uno de los cuales se encuentra instalados una reja, un tamiz y un tornillo. La alimentación y control de estos equipos se realiza a través de un cuadro local específico.

Una de las líneas dispone de un tamiz de finos, el cual también se encuentra controlado por un cuadro específico.

Por último, la cámara de bombeo cuenta con cuatros bombas de 110 kW en configuración 2+2, es decir, sólo coinciden al mismo tiempo dos de ellas. Para su accionamiento se dispone de dos variadores de frecuencia y dos arrancadores estáticos. De forma general, serán los variadores de frecuencia los que operen las bombas, pero en caso de fallo, se puede conmutar el equipo averiado y accionar la bomba mediante el arrancador estático.

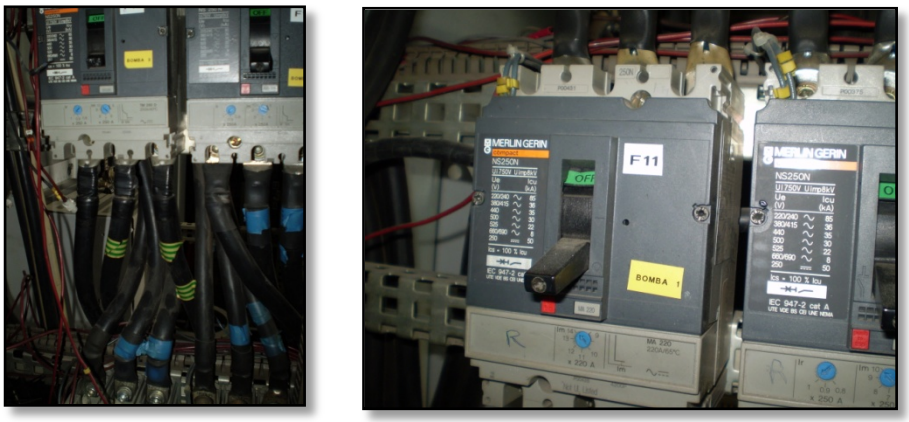


Detalle circuitos bombas de impulsión

Existen otros circuitos para los servicios auxiliares de planta, tales como polipasto, cuadro de iluminación y fuerza del servicio, alumbrado exterior, puertas automáticas, etc.

El cuadro eléctrico dispone de un autómata programable para el control y gestión en modo automático de los equipos de planta. De igual forma, a través de un enlace vía radio con la EDAR, el PLC transmite el estado de los equipos y las medidas realizadas por la instrumentación de planta.

El cuadro eléctrico actual, es un cuadro modular, tipo industrial, formado por dos módulos para la parte de protección y fuerza de equipos y un módulo destinado al control. El espacio disponible es insuficiente, instalándose aparamenta aparamenta en los laterales de los módulos, tanto en los correspondientes a fuerza como a los de control. De igual forma, el PLC carece de puntos de entrada o salida libres, que puedan aprovecharse para la integración de los nuevos equipos.



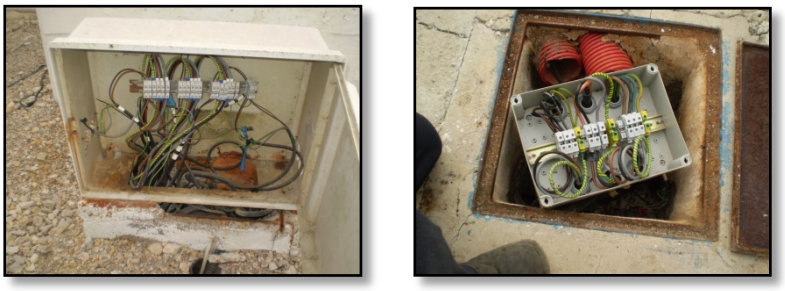
Detalle de interruptores bombas impulsión instalados en el lateral del cuadro y sin protección de bornes

En la misma sala eléctrica, se encuentran ubicada la batería de condensadores del cuadro general del bombeo, así como un cuadro eléctrico para los servicios auxiliares. Este cuadro, al igual que el cuadro general, no dispone de un solo hueco para poder ser ampliado y cuyas protecciones, en algunos casos, no protegen adecuadamente los circuitos.



Detalle estado cuadro servicios auxiliares

Las líneas eléctricas que llegan al pozo de llegada, antes de su conexión a las bombas, se encuentran conectadas en una caja de conexiones de superficie y desde ésta parten hasta un registro en el interior de una arqueta del pozo. Ambos registros se encuentran muy deteriorados, tal y como puede observarse en las fotografías inferiores.



Detalle estado instalación eléctrica en exterior EBAR

Actualmente, la planta dispone de dos medidores de nivel en continuo, uno ubicad en el pozo de llegada y el otro en la cámara de bombeo. En la tubería de impulsión se encuentran instalados un caudalímetro y un transductor de presión, mientras que en la cámara de bombeo existe un medidor de conductividad. Otro medidor de conductividad se encuentra ubicado en una arqueta a la entrada de la planta.

Para el enclavamiento de los equipos, tanto el pozo de llegada, como las cámaras de los dos bombeos, disponen de boyas de nivel.

Por último, el cuadro general de bombeo está equipado con un modem GSM, independiente del PLC, para el envío de SMS en caso de alarma. Este modem dispone de 8 entradas físicas, lo que supone un número máximo de 8 mensajes.

1.3 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Las obras que se llevarán a cabo en la planta dotarán a la instalación de un nuevo pozo de llegada, un depósito de regulación y un nuevo edificio destinado a almacén. Para dotar de suministro eléctrico a estas nuevas construcciones será necesario llevar a cabo trabajos de ampliación y adecuación de la instalación eléctrica existente.

Estos trabajos sólo afectarán a la parte de baja tensión de la instalación, a partir del cuadro de conmutación del grupo electrógeno de planta. Estas actuaciones serán las siguientes:

- ♦ CCM bombeo actual. Se construirá un nuevo cuadro, tipo industrial, en el cuál se ubicarán todas las protecciones y aparamenta eléctrica necesaria para la protección y accionamiento de los equipos del bombeo. Los variadores de frecuencia existentes actualmente se aprovecharán, trasladándose hasta la nueva sala eléctrica. Las cuatro bombas de impulsión podrán ser accionadas tanto por variador como por arrancador. El resto de equipos, que no dispongan de cuadro propio, serán accionados por medio de arrancadores estáticos.
- ♦ Instalación de una batería de condensadores, preparada para su uso en redes polucionadas, con es el caso de instalaciones con variadores de frecuencia.
- ♦ Cuadro de Servicios Generales. Se instalarán dos cuadros de servicios generales, uno para el edificio del bombeo y otra para el nuevo edificio almacén. Estos cuadros darán servicio a los circuitos de iluminación y tomas de corriente instalados en los edificios.
- ♦ Instalación eléctrica edificio bombeo. Debido a la nueva ubicación del CCM del Bombeo, es necesario la sustitución de las líneas de alimentación de los equipos. Por ello, se procederá a desmontar la bandeja metálica instalada en el edificio de bombeo puesto que presenta un estado deteriorado debido a la corrosión. En su lugar se instalará dos nuevas canalizaciones de PVC, sobre las cuales se procederá a tender las nuevas líneas eléctricas. En el perímetro del nuevo depósito, se instalará bandeja de PVC para canalizar las líneas de fuerza y control de los agitadores.
- ♦ Instalación de alumbrado exterior. Se procederá a desmontar los dos puntos de luz sobre columna existentes en la entrada de la EBAR. Tanto las luminarias como las columnas se limpiarán y revisarán, almacenándose debidamente para su posterior instalación. Adicionalmente, se instalarán dos nuevas columnas sobre las que se fijarán proyectores de descarga para la iluminación de las nuevas infraestructuras.
- ♦ Instalación exterior. Se realizarán nuevas canalizaciones eléctricas para tender las líneas de alimentación y control de la instalación. Se tenderán nuevas líneas eléctricas que alimenten los nuevos CCM. En los pozos de llegada se instalará bandeja de PVC con tapa para la canalización de los nuevos circuitos. La acometida a cada equipo se realizará bajo tubo de PVC rígido, asegurando la estanqueidad de las conexiones mediante el empleo de prensaestopas.
- ♦ Instalación de red de tierras y pararrayos. Se realizará una red de tierras que una las nuevas construcciones y dote de una red equipotencial a los edificios. De igual manera, se procederá a la instalación de un pararrayos que proteja a la EBAR.
- ♦ Cuadros de conexión de bombas. Se procederá a eliminar el cuadro de conexión existente en el pozo de llegada, así como la caja de conexiones ubicada en el interior de la arqueta del mismo. En su lugar se tenderán nuevas líneas eléctricas, que irán directas hasta un nuevo cuadro de conexión.

Este cuadro se ubicará lo más próximo posible a las bombas. En él se realizarán las conexiones eléctricas de las bombas de entrada. De igual forma se procederá en el nuevo pozo de llegada.

- ♦ Instalación eléctrica edificio almacén. Se ejecutará la instalación eléctrica del nuevo edificio, dotándolo de un sistema de iluminación basado en pantallas estancas de fluorescencia, equipadas con tubo T5 y balastro electrónico. Se instalarán dos cuadros de tomas de corriente, monofásicas y trifásicas, tanto en la sala almacén como en la sala eléctrica.
- ♦ Revisión instalación eléctrica del edificio de bombeo. Se procederá a revisar la instalación eléctrica del edificio de bombeo, adecuándola a la normativa y sustituyendo las partes necesarias.
- ♦ CCM bombeo antiguo. Se sustituirá el cuadro actual, instalándose en su lugar un nuevo cuadro. Se aprovecharán los conductores y canalizaciones actuales, por lo que sólo se prevé la sustitución del cuadro eléctrico y la instalación de una batería de condensadores.
- ♦ Revisión instalación eléctrica del edificio de bombeo antiguo. Se procederá a revisar la instalación eléctrica del edificio de bombeo, adecuándola a la normativa y sustituyendo las partes necesarias. Si no fuera posible mantener los conductores existentes de las bombas, se procederá a sustituirlos.
- ♦ Instalación de sendos equipos de aire acondicionado en ambas salas eléctricas, para una adecuada refrigeración de los equipos.
- ♦ Ejecución y tendido de las líneas eléctricas de los nuevos equipos e instrumentación con los que se dotará las instalaciones.

Estos trabajos se realizarán sin comprometer el funcionamiento de la planta, puesto que no es admisible una parada de la EBAR.

1.1.1 BOMBEO ACTUAL

La sala eléctrica de la EBAR se ubicará en el edificio almacén que se construirá próximo al bombeo. Esta nueva sala será de mayores dimensiones y permitirá la instalación del nuevo CCM así como el resto de equipos eléctricos.

El cuadro eléctrico del bombeo dispondrá de un interruptor general asociado a un interruptor diferencial regulable tanto en intensidad como en retardo. De igual manera, se procederá a instalar una protección contra sobretensiones y todas las salidas del cuadro dispondrán de interruptores magnetotérmicos o disyuntores junto con interruptores o relés diferenciales. Estas protecciones guardarán los principios de selectividad y coordinación, evitando que defectos en un circuito provoquen el disparo simultáneo de protecciones de otros circuitos.

También se instalará una central de medida para la recogida de los principales parámetros eléctricos.

Los circuitos de motores cuya potencia excedan los 0,75kW, se equiparán con arrancadores estáticos, con el fin de reducir los picos de intensidad provocados durante el arranque. Con respecto a las bombas de impulsión, se mantendrá la filosofía existente actualmente, es decir, se podrán operar tanto con un variador de frecuencia como con un arrancador estático, realizando los enclavamientos necesarios para impedir el funcionamiento simultáneo de más de dos bombas y por otro lado, que sea imposible acoplar en paralelo un variador con un arrancador estático.

El cuadro contará con un SAI que permita garantizar el suministro de los equipos de control, el tiempo suficiente para la realización de las maniobras programadas y trasmisión de alarmas y fallos. Como mínimo,

deberá asegurar el suministro hasta el restablecimiento del servicio por parte del grupo electrógeno de planta.

La alimentación de los circuitos de maniobra del cuadro eléctrico se realizará a través de un transformador separador bifásico 400/230V. El cuadro dispondrá de una seta de emergencia general, que detendrá el funcionamiento de todos los equipos del bombeo.

La compensación de energía reactiva de los equipos del bombeo se realizará en el cuadro general. Por ello, se conectará una batería de condensadores de 175 kVAr. Esta batería dispondrá de filtros de armónicos e interruptor automático en cabecera.

Desde el cuadro de conmutación del grupo electrógeno, se procederá a tender una nueva línea de alimentación para el cuadro del bombeo. Esta línea estará constituida por conductores RV-K 0,6/1 kV en número de 2x(4x185+TTx95)mm².

Dado que el nuevo cuadro eléctrico del bombeo se encuentra en el edificio almacén, será preciso realizar el tendido de nuevos hasta los equipos. El cableado empleado será del tipo RVKV 0,6/1 Kv para las bombas de impulsión y RV-K 0,6/1 kV para el resto de equipos, La canalización de estos conductores se realizará tanto por canalizaciones enterradas como en superficie.

Las canalizaciones existentes en el bombeo se sustituirán por canalizaciones de PVC con tapa. Estas canalizaciones se dimensionarán para las líneas de los equipos del edificio de bombeo, así como del tanque de tormentas.

Se prestará especial atención en separar convenientemente los conductores de potencia de los conductores de señal, ejecutándose canalizaciones separadas para ambos tipos de conductores.

En el edificio de bombeo, se instalará un cuadro eléctrico para dar servicio a los circuitos de iluminación, tomas de corriente y motores eléctricos de las puertas del bombeo. Se procederá a revisar la instalación eléctrica existente, sustituyendo y/o reparando las partes deterioradas de la instalación (cableado, canalizaciones, luminarias, etc.) de tal forma que cumpla con la normativa actual.

1.1.2 EDIFICIO ALMACÉN

El edificio almacén se dividirá en dos salas, una para la nueva sala eléctrica de la planta y otra sala destinada a almacén, siendo necesario dotar de instalación eléctrica a este edificio.

Los conductores empleados serán multiconductores del tipo RV-K, alojados en el interior de tubos rígidos de PVC.

Cada una de las salas, se dotará con una pequeña caja de tomas de corriente, una monofásica y otra trifásica de 16A. La iluminación de las salas se resolverá mediante la instalación de pantallas fluorescentes estancas de 2x35W, equipadas con balastro electrónico. Para dar cumplimiento a la normativa, se instalarán luminarias de emergencia autónomas para asegurar el nivel mínimo de iluminación para la evacuación del edificio.

Debido a la disipación de calor de los equipos eléctricos, se instalará un equipo de aire acondicionado en la sala eléctrica. Este equipo será un Split constituido por una unidad exterior y una interior. Contará con bomba de calor y mando cableado de pared.

El cuadro de servicios generales del edificio se instalará en la sala eléctrica. Este cuadro dispondrá de las protecciones necesarias para los circuitos descritos anteriormente, además de alojar las protecciones y aparamenta de mando de los circuitos de iluminación exterior.

1.1.3 CANALIZACIONES SUBTERRÁNEAS

Se ejecutará una nueva red de canalizaciones subterráneas en la EBAR. Las dimensiones y número de tubos se definen en los planos correspondientes.

1.1.4 POZOS DE LLEGADA

Una vez ejecutadas las canalizaciones, se procederá a tender los nuevos conductores de alimentación de las bombas de llegada, tanto del pozo existente como del nuevo pozo. En ambos, se procederá de manera similar, instalando un cuadro de conexiones próximo a las bombas y una distribución de bandeja de PVC que permita canalizar las distintas líneas eléctricas.

Los conductores empleados en esta parte de la instalación serán multiconductores del tipo RV-K 0,6/1 kV, discurriendo por tubos rígidos de PVC desde la bandeja hasta el receptor.

En cada uno de los pozos se instalará una caja equipada con una seta de emergencia, para el paro de los equipos.

El nuevo pozo de llegada será equipado con una cuchara bivalva.

1.1.5 TANQUE DE TORMENTAS

El tanque de tormentas dispondrá de cuatro agitadores de 5,5 kW, cada uno, y una compuerta accionada eléctricamente.

Para la canalización de las líneas eléctricas de estos equipos, se instalará bandeja de PVC en la pared del depósito, uniendo los puntos de ubicación de los equipos con el edificio de bombeo. Desde este edificio, las líneas eléctricas se tenderán en las bandejas previstas en él.

Los agitadores dispondrán de cajas de conexión de PVC estancas. La salida desde la bandeja hasta la caja de conexión se realizará a través de tubo de PVC rígido. Tanto en la salida como en la entrada de los conductores en bandejas o cajas, se emplearán prensaestopas que garanticen la estanqueidad de la instalación.

Junto a cada pareja de agitadores, se procederá a instalar una caja con pulsador de parada de emergencia. De igual forma, también se instalará una caja similar junto a la compuerta del depósito.

1.1.6 ILUMINACIÓN EXTERIOR

Los trabajos de iluminación exterior comprenderán una fase inicial de desmontaje, revisión, limpieza y acopio de las dos luminarias montadas sobre báculos, ubicadas en la entrada de la EBAR, así como el proyector de descarga ubicado en el techo del edificio de bombeo.

La iluminación de la explanada de acceso de la EBAR, así como el acceso a los edificios de bombeo actual y almacén, se realizarán mediante la instalación de las dos luminarias sobre báculo, desmontadas inicialmente, y luminarias sobre brazo instaladas en las fachadas de los edificios. Este conjunto de luminarias constituirá un circuito independiente y equipado con sistema de control automático de conexión y desconexión.

Las zonas de proceso de planta se iluminarán con proyectores de descarga de halogenuro metálico. En la zona de los pozos de llegada y canales se instalarán dos columnas de tronco cónicas de 6m de altura, sobre las que se fijarán los proyectores. En el depósito, se ubicará los proyectores sobre el edificio del bombeo actual.

Cada columna constituirá un circuito de iluminación exterior, así como los dos proyectores del depósito. Los mandos de conexión de estos circuitos serán manuales y se ubicarán en el cuadro de servicios generales de la sala eléctrica.

1.1.7 BOMBEO ANTIGUO

En el bombeo antiguo se procederá a suministrar e instalar un nuevo cuadro eléctrico para el control y accionamiento de las bombas, así como una batería de condensadores para compensar la energía reactiva consumida por estos equipos.

Se procederá a desconectar y retirar los cuadros y condensadores existentes en el cuarto eléctrico del antiguo bombeo, con el fin de liberar el espacio necesario para la ubicación de los nuevos equipos.

La acometida eléctrica del cuadro, proveniente del cuadro de conmutación del grupo electrógeno, será completamente sustituida.

Se revisará la instalación eléctrica del edificio y las líneas eléctricas de las bombas, procediéndose a su reparación y/o sustitución en caso necesario, si no cumplieran con lo establecido por la normativa.

1.1.8 RED DE TIERRAS Y PARARRAYOS

Se ejecutará una nueva instalación de red de tierras con el objetivo principal de garantizar la seguridad de las personas y de los equipos.

La instalación de puesta a tierra estará compuesta por cable de cobre desnudo y picas, constituyendo una red que una las nuevas construcciones y las ya existentes.

Adicionalmente, se instalará un pararrayos en el edificio del bombeo actual, cuyo radio de protección será suficiente para cubrir los edificios de la EBAR.

1.4 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto de 2002 y normas UNE de obligado cumplimiento.
- Guía Técnica de aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.
- Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, aprobado por Real Decreto 2267/2004 de 3 de diciembre de 2004.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Reglamento de Eficiencia Energética en Instalaciones de Alumbrado Público.
- Norma UNE-EN 12464-2 Iluminación de los lugares de trabajo, parte 2 lugares de trabajo en exteriores.
- RAEE: Real Decreto sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Resto de normas o reglamentación local o autonómica que sea de aplicación.

1.5 NECESIDADES ELÉCTRICAS, PREVISIÓN DE POTENCIA

El centro de transformación de la EBAR dispone de un centro de transformación de 500 kVA, siendo ésta la potencia disponible en planta.

La potencia total instalada es de 934 kW, tal como puede apreciarse en el detalle de potencias.

	POTENCIA INSTALADA		
	EQUIPO	POTENCIA (KW)	
CCM BOMBEO ACTUAL	BOMBA IMPULSIÓN 1	110,0	
	BOMBA IMPULSIÓN 2	110,0	
	BOMBA IMPULSIÓN 3	110,0	
	BOMBA IMPULSIÓN 4	110,0	
	BOMBA ENTRADA 1	30,0	
	BOMBA ENTRADA 2	30,0	
	BOMBA ENTRADA 3	30,0	
	BOMBA ENTRADA 4	30,0	
	BOMBA ENTRADA 5	30,0	
	BOMBA ENTRADA 6	30,0	
	CUCHARA BIVALVA	4,0	
	DESODORIZACIÓN	5,5	
	CUADRO TAMIZ	5,5	
	CUADRO TAMIZ FINOS	4,0	
	SER. AUX. BOMBEO	14,6	
	POLIPASTO	3,5	
	AGITADOR 1	5,6	
	AGITADOR 2	5,6	
	AGITADOR 3	5,6	
	AGITADOR 4	5,6	
	COMPUERTA DEPÓSITO	0,5	
	SAI	3,0	
	SERV AUX ALMACE	10,3	
	AA/CC	6,8	
	GRUPO DE PRESION	2,9	
	CIRCUITO MANIOBRA	2,5	
	TOTAL CCM		**705,5**
CCM BOMBEO ANTIGUO	BOMBA 1	75,0	
	BOMBA 2	75,0	
	BOMBA 3	75,0	
	SAI	2,0	
	MANIOBRA	0,4	
	SERV_AUX_CUADRO	0,7	
	AA/CC	0,8	
	TOTAL CCM		**228,8**
	POTENCIAL TOTAL INSTALACIÓN	**934,3**	

La potencia máxima estimada por la planta será inferior, dado que no existirá funcionamiento simultáneo de los bombeos. Esto es así puesto que el bombeo antiguo quedará en reserva y sólo actuará en caso de avería del bombeo principal.

De igual forma ocurre con los pozos de llegada, puesto que el pozo antiguo quedará en reserva, así como con las bombas de impulsión. De las cuatro bombas de impulsión, sólo dos de ellas podrán coincidir en servicio.

La potencia máxima prevista demandada por la instalación será:

	POTENCIA MÁXIMA DEMANDADA			
	EQUIPO	POTENCIA EQUIPO (KW)	SIMULTANEIDAD	POTENCIA ABSORVIDA (KW)
CCM BOMBEO ACTUAL	BOMBA IMPULSIÓN 1	110,0	1	110,0
	BOMBA IMPULSIÓN 2	110,0	0	0,0
	BOMBA IMPULSIÓN 3	110,0	1	110,0
	BOMBA IMPULSIÓN 4	110,0	0	0,0
	BOMBA ENTRADA 1	30,0	0	0,0
	BOMBA ENTRADA 2	30,0	0	0,0
	BOMBA ENTRADA 3	30,0	0	0,0
	BOMBA ENTRADA 4	30,0	1	30,0
	BOMBA ENTRADA 5	30,0	1	30,0
	BOMBA ENTRADA 6	30,0	1	30,0
	CUCHARA BIVALVA	4,0	1	4,0
	DESODORIZACIÓN	5,5	1	5,5
	CUADRO TAMIZ	5,5	1	5,5
	CUADRO TAMIZ FINOS	4,0	1	4,0
	SER. AUX. BOMBEO	14,6	1	14,6
	POLIPASTO	3,5	1	3,5
	AGITADOR 1	5,6	1	5,6
	AGITADOR 2	5,6	1	5,6
	AGITADOR 3	5,6	1	5,6
	AGITADOR 4	5,6	1	5,6
	COMPUERTA DEPÓSITO	0,5	1	0,5
	SAI	3,0	1	3,0
	SERV AUX ALMACE	10,3	1	10,3
	AA/CC	6,8	1	6,8
	GRUPO DE PRESION	2,9	1	2,9
	CIRCUITO MANIOBRA	2,5	1	2,5
	TOTAL CCM			**395,5**
			FS	**0,8**
			TOTAL POTENCIA ABSORBIDA	**316,4**

La máxima potencia demandada por el bombeo antiguo será de 228,8 kW, dado que no existen equipos de reserva y el factor de simultaneidad para este cuadro será de 1.

Por tanto, la demandada de potencia prevista por la instalación es inferior a la potencia máxima del centro de transformación. Con respecto al grupo electrógeno, la planta cuenta con un grupo de 500 kVA y por tanto, puede cubrir la demanda máxima de la instalación en caso de corte de suministro.

1.6 BATERÍA DE CONDENSADORES

La compensación de la energía reactiva de la instalación se realizará de manera independiente en cada uno de los cuadros eléctricos. Para el cálculo de la batería de condensadores se estimará un factor de potencia de 0,8.

En el caso de las bombas de impulsión, al ser accionadas habitualmente por variadores de frecuencia, el factor de potencia, cara a la red, será superior a 0,9. En cambio, cuando estas bombas operen a través de arrancadores estáticos, su factor de potencia será muy inferior y próximo a 0,8. Por tanto, se decide tomar este valor para el cálculo de la batería de condensadores.

La potencia reactiva consumida por el bombeo actual, sin compensación y considerando un f.d.p. de 0,8, es de 237,7 kVAr. Se prevé compensar el f.d.p. del bombeo has un valor de 0,98, con lo cual la potencia reactiva consumida será de 64,25 kVAr y por tanto, la batería de condensadores debería compensar 173,45 kVAr.

La batería de condensadores para el bombeo actual será una batería automática de 175 kVAr, con interruptor automático en cabecera e inductancias anti armónico, dada la presencia de los variadores de frecuencia de las bombas de impulsión.

Con un factor de potencia de 0,8, el bombeo antiguo demandará 171,6 kVAr, por lo que será necesario elevar este factor hasta un 0,98. Para ello será necesario compensar 127,1 kVAr. La batería seleccionada será una batería automática de 137,5 kVAr, incorporando un interruptor general en cabecera. En este caso, no será necesario equiparlas con inductancias anti armónicos.

En general, las baterías de condensadores serán automáticas, instaladas en un armario de tensión asignada 400V formadas por condensadores trifásicos de polipropileno metalizado, secos auto cicatrizantes, de bajas pérdidas y doble aislamiento. Dispondrán de central y mando mediante regulador de energía reactiva, con display digital visualizador del factor de potencia y microprocesador interno. Los contactores de maniobra estarán diseñados especialmente para la maniobra de condensadores. Por último, las baterías contarán con fusibles dimensionados, según la potencia del equipo.

La línea de alimentación estará formada por conductores de Cu de aislamiento RV-K 0,6/1 kV, sobredimensionadas según indica la ITC-BT-48 del REBT.

1.7 CUADROS ELÉCTRICOS

El cuadro eléctrico del bombeo se ha dimensionado para una intensidad máxima de 630 A y una intensidad de cortocircuito de 15 kA. Estará constituido por armarios modulares, de la misma marca y modelo, previendo un espacio de reserva del 20%. El grado de protección del cuadro será IP55 y en su montaje y cableado se respetarla lo expuesto en la norma UNE EN 61349.

Los criterios de diseño para este cuadro serán los siguientes:

- En cabecera del cuadro se dispondrá de un analizador de redes, capaz de analizar y registrar las deficiencias de la red de alimentación del cuadro:

- Medidas eficaces instantáneas de intensidad, frecuencia, potencia total, potencia por fase, factor de potencia, etc.
- Medidas de las energías activa, reactiva y aparente.
- Medida de los valores medios de corriente, potencias activas, reactivas y aparente (valores actuales y totales).
- Medida de la calidad de la energía, distorsión armónica, etc.

- Todos los interruptores automáticos de 250A o superiores, dispondrán de unidades de control electrónicas de calibre adecuado.
- Se asegurará la correcta coordinación de las protecciones en el cuadro eléctrico, haciendo uso cuando corresponda de la selectividad lógica entre interruptores.
- Se instalará protección diferencial en las líneas y grupos de servicio que alimenten a los receptores, mediante interruptor automático asociado a relé auxiliar con núcleo toroidal regulable en sensibilidad y tiempo o bien por interruptores diferenciales de sensibilidad y tipo adecuado.
- Los poderes de corte de los interruptores automáticos serán superiores a los especificados en las barras del cuadro.
- Los motores cuya potencia sea superior a 0,75 kW dispondrán de arrancadores estáticos, con el fin de limitar las intensidades de arranque.
- Se dispondrán de amperímetros los circuitos que alimenten a motores de potencia igual o superior a 10 kW.
- Todos los interruptores deberán contar con contactos de señalización de estado, tal y como se refleja en los esquemas eléctricos.
- Se dispondrán en el frontal del cuadro indicadores de presencia de tensión en barras.
- Contará con dispositivos adecuados de protección contra sobretensiones según el punto de la ITC-BT23 del REBT.
- Los circuitos de mando estarán protegidos por interruptores de mando de calibre adecuado.
- Todos los transformadores de intensidad dispondrán de bornas en el frontal del armario que permitan cerrar su secundario.
- Todas las conexiones de cableado se realizarán por medio de terminales adecuados y de forma que las conexiones no queden sometidas a esfuerzos mecánicos.
- Dispondrá de una pletina de puesta a tierra. En ella se conectarán los conductores de puesta a tierra de los circuitos.

El armario eléctrico del bombeo antiguo se ha calculado para una intensidad máxima de 630A y una intensidad de cortocircuito de 22 kA. Los criterios de diseño de este armario coincidirán con los indicados anteriormente.

El cuadro eléctrico de servicios auxiliares del edificio almacén, dará servicio a los circuitos de alumbrado y fuerza del propio edificio, así como a los circuitos de iluminación exterior de la planta. Este cuadro se ha diseñado para una intensidad de 50A y una intensidad de cortocircuito de 10 kA.

Los mandos de encendido de los circuitos de iluminación exterior, se dispondrán de tal forma, que no sea necesario abrir el cuadro eléctrico para su manipulación.

El cuadro de servicios auxiliares del edificio bombeo ha diseñado para una intensidad de 40A y una intensidad de cortocircuito de 4,5 kA.

1.8 CABLEADO E INSTALACIÓN

Los conductores empleados en la instalación serán:

- RV-K 0,6/1 kV (líneas en bandejas, canalizaciones enterradas, etc.)
- RVKV 0,6/1 Kv
- H07V-K (líneas bajo tubo).

Cada línea estará constituida por los correspondientes conductores activos y toma de tierra. Los cables y sistemas de conducción de cables deberán instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Todo el cableado empleado cumplirá con las características definidas en la norma UNE 21123 parte 4 ó 5. Las cargas se repartirán uniformemente entre las tres fases para conseguir un máximo equilibrio en la red.

Los elementos de conducción de cables tendrán características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50085 –1 (para canales) y UNE-EN 50086 –1 (para tubos).

La distribución del cableado en los distintos edificios de proceso se realizará por medio de bandeja o tubo de PVC en superficie. En los distintos elementos que componen la planta se llegará hasta ellos mediante tubo enterrado y se distribuirá a los distintos consumidores mediante bandeja y tubos de PVC.

El cableado de las líneas de fuerza y las líneas de señales débiles o de maniobra, se realizarán por separado, utilizándose canalizaciones diferentes y respetando las distancias mínimas marcas por la normativa CEM.

Por otro lado, para las señales proporcionales se utilizarán conductores apantallados, con el fin de aislarlos lo máximo posible de las interferencias generadas por los conductores de fuerza.

Las dimensiones de las canaletas serán las adecuadas para evitar el amontonamiento de los conductores y el sobrecalentamiento excesivo de los mismos.

En general, las canalizaciones serán de PVC, tanto tubos como bandejas, para evitar los efectos del ambiente corrosivo de la EBAR.

1.9 ILUMINACIÓN

La iluminación de las salas del edificio almacén se realizará por medio de pantallas fluorescentes estancas, equipadas con balastro electrónico y de potencia 2x35W. En cada una de las salas, se instalará un interruptor para el control del encendido y apagado del alumbrado.

La iluminación exterior de la parcela se ha divido en dos partes. La primera, corresponderá a la iluminación de la explanada y acceso de los edificios, cuyo nivel de iluminación será tenue y adecuado a la normativa, mientras que se ha previsto una iluminación específica para las zonas exteriores que requieran la intervención del personal de la EBAR.

La iluminación de la explanada de la EBAR se realizará mediante las luminarias sobre báculo existentes en la planta, que previamente han sido retiradas, revisadas y acopiadas.

Para completar la iluminación de esta zona, se ubicarán dos luminarias de 150W de sodio alta presión, sobre brazo en la fachada del edificio de bombeo y del edificio del almacén.

Dado que la potencia El regulador irá asociado a un reloj astronómico, que será el que determine el inicio y fin de los periodos de regulación, de acuerdo a una programación establecida.

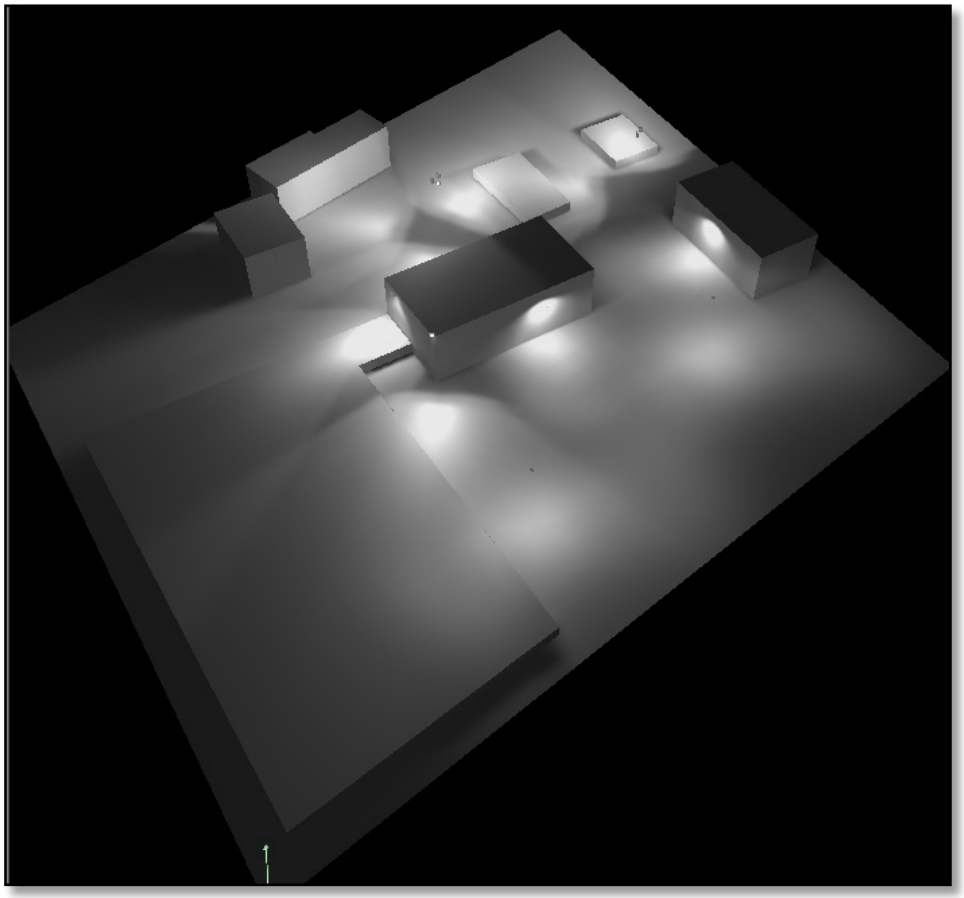
El nivel de iluminación obtenido mediante el empleo de estas luminarias es de 30 lux, ajustándose a los niveles tipificados en el Reglamento de Eficiencia Energética.

La iluminación de las zonas de actuación exteriores, como son los pozos de llegada, los canales y el depósito de regulación, se realizará a través de proyectores de 400 de vapor de sodio alta presión.

Se prevé la instalación de dos columnas de 6 metros de altura para ubicar los proyectores de 400W, para iluminar la zona de los pozos de llegada y canales. Mientras que el depósito se iluminará a través de proyectores ubicados en el edificio de bombeo actual.

El encendido de las luminarias de la iluminación de acceso a la EBAR se realizará automáticamente, a través del reloj o bien, de forma manual en caso de necesidad. El encendido del resto de proyectores se realizará a través de mando manual.

En el plano de implantación de la parcela puede observarse la distribución de la iluminación exterior. A continuación se adjunta una representación de la instalación de iluminación exterior propuesta.



1.10 RED DE TIERRA

Las puestas a tierra se establecen principalmente con objeto de limitar la tensión que, con respecto a tierra, puedan presentar en un momento dado las masas metálicas, asegurar la actuación de las protecciones y eliminar o disminuir el riesgo que supone una avería en los materiales eléctricos utilizados.

La puesta o conexión a tierra es la unión eléctrica directa, sin fusibles ni protección alguna, de una parte del circuito eléctrico o de una parte conductora no perteneciente al mismo, mediante una toma de tierra con un electrodo o grupo de electrodos enterrados en el suelo.

Mediante la instalación de puesta a tierra se deberá conseguir que en el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no aparezcan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de defecto o las de descarga de origen atmosférico.

La instalación de puesta a tierra estará compuesta por cable de cobre desnudo de 35mm² de sección y picas de acero cobrizado D=14,3mm y longitud 2m. Tanto el conductor de cobre como las picas se encontrarán enterrados a más de 0,8m bajo el nivel del terreno.

Todas las uniones se realizarán mediante soldadura aluminotérmica. En ningún caso se utilizarán soldaduras de bajo punto de fusión. Se preverán esperas para la conexión de:

- Puntos de comprobación de PAT de baja tensión, junto al Cuadro General.
- Elementos estructuras y masas metálicas.

Las conexiones a masa de los equipos se conectarán a la PAT desde las barras de tierra de los cuadros eléctricos.

1.11 PARARRAYOS

De acuerdo con el CTE y la norma UNE 21.186 sobe protección de estructuras, edificaciones y zonas abiertas, se ha procedido a la evaluación del riesgo del impacto del rayo. En dicha evaluación se ha tenido en cuenta factores como la densidad anual media de impactos de rayo en la región, un coeficiente ligado con el terreno y la superficie de captura equivalente de la estructura aislada.

El nivel de protección que debe establecerse es un nivel IV, basado en un dispositivo de cebado electropulsante.

Este dispositivo será conectado a tierra por dos bajantes situadas en el exterior de la estructuras y preferiblemente por fachadas distintas. El conductor de bajada se instalará de forma que su recorrido sea lo más directo posible, evitando cualquier acodamiento brusco o remonte y evitando la proximidad de conducciones eléctricas y su cruce. La sección del conductor de bajada será de 50mm².

Cada uno de los conductores de bajada dispondrá de una puesta a tierra, estando éstas orientadas hacia el exterior del edificio y siendo su resistencia de tierra inferior a 10Ω. La PAT del pararrayos dispondrá de una arqueta con puente de verificación que permita la desconexión de la toma de tierra para su comprobación.

El pararrayos deberá situarse, al menos, 2 metros por encima de cualquier otro elemento dentro de su radio de protección. Antes del tubo de protección de la bajante del pararrayos se instalará un contador de impactos, para poder realizar las operaciones de mantenimiento.

La puesta a tierra del pararrayos se unirá a la red de tierras de la instalación a través de una vía de chispas.

El sistema de protección contra el rayo se completará con la instalación de protecciones contra sobretensiones en los cuadros eléctricos.

1.12 CLIMATIZACIÓN

Los equipos eléctricos generan cargas térmicas en función de su naturaleza y potencia. Esta carga representa una fuente de calor importante pudiendo alcanzar altas temperaturas que afecten al funcionamiento de los equipos.

Por ello, será necesario dotar a la sala eléctrica de almacén de un equipo de climatización tipo Split de 7,1 kW frigoríficos, capaz de contrarrestar la carga térmica de los equipos y mantener la sala por debajo de los 35ºC.

De igual forma, en el cuarto eléctrico del bombeo antiguo se instalará un equipo de climatización de 3,3 kW frigoríficos.

2. SISTEMA DE CONTROL

2.1 INTRODUCCIÓN

Los trabajos de ampliación de la EBAR obligan a implantar un nuevo sistema de control, de mayor capacidad. Este sistema de control deberá integrar todos los equipos de la planta así como la comunicación con la EDAR de Alcantarilla.

La integración de los equipos de planta se realizará mediante el suministro e instalación de dos autómatas, uno para el bombeo actual y otro para el bombeo antiguo. Estos autómatas se comunicarán a través de una red Ethernet, facilitando el control y supervisión de ambos equipos a través de un terminal programable.

La comunicación con la EDAR de Alcantarilla se realizará a través de un modem 3G, de alta velocidad, ubicado en la EBAR, que sustituirá al actual modem vía radio. Esta sustitución hace necesario que se lleven a cabo trabajos de adaptación en el sistema de control de la EDAR de Alcantarilla, configurando el nuevo modo de comunicación.

La comunicación entre la EDAR y la EBAR se realizará a través de un enlace VPN, lo que permitirá un intercambio de información rápido y seguro.

El sistema de control de la EBAR dispondrá de un modem GSM adicional, para el envío de mensajes SMS.

2.2 ESTADO ACTUAL DE LA INSTALACIÓN

El bombeo actual está gobernado por un PLC Modicon TSX Micro, el cual recibe las señales de estado de los equipos y de la instrumentación de planta. Este autómata está al límite de su capacidad y junto con su antigüedad, no resulta viable su ampliación.

El autómata carece de terminal gráfico, limitando la comunicación hombre-máquina a la realizada por medio de pilotos de señalización. La comunicación con la EDAR se realiza a través de un modem vía radio acoplado a una emisora Motorola.

Independientemente del autómata, existe un modem GSM que permite el envío de mensajes de alarma vía SMS. Este modem tiene la limitación de 8 entradas físicas.

La instrumentación existente en planta está formada por los siguientes elementos:

- Sensor de nivel pozo de llegada.
- Conductivímetro entrada.
- Sensor de nivel cámara de bombeo.
- Conductivímetro cámara de bombeo.
- Caudalímetro impulsión.
- Transductor de presión impulsión.

Estas señales son analógicas de intensidad 4-20mA.

Independientemente de los sensores de nivel, los bombeos (pozo y cámara) disponen de boyas de nivel para el control de las bombas, en caso de fallo de los sensores.

El bombeo de impulsión dispone de dos variadores de frecuencia, los cuales reciben la consigna de velocidad a través de dos salidas analógicas del PLC.

A través de señales digitales, el PLC del bombeo comunica con los cuadros de control los tamices de pretratamiento. El primero de ellos es el cuadro de control de tamiz de gruesos, carece de PLC y su lógica de control es cableada. En cambio, el cuadro de control del tamiz de finos se encuentra equipado con un PLC S7-200 de Siemens.

El cuadro del bombeo antiguo carece de autómata, controlándose únicamente por lógica cableada. Este cuadro está fuera de uso.

El sistema de control de la EBAR permite poner en marcha cualquier equipo de forma manual independiente del sistema de control de planta.

2.3 ARQUITECTURA DE CONTROL

1.1.9 ARQUITECTURA Y COMPOSICIÓN GENERAL

El Sistema de Control y Supervisión propuesto consta de los siguientes niveles de control:

- **Nivel cero**, o control manual. Este nivel corresponde con la emisión de señales y el manejo manual por parte del operador, siendo éste el que tome las decisiones oportunas de ordenar marcha/paro de los equipos.

  Todos los equipos disponen de un selector de mando Automático-0-Manual, con el que se selecciona el funcionamiento a través del PLC, parada, o de forma local con los pulsadores o selectores disponibles.

  Para posibilitar el control a través de los sistemas automáticos, los equipos deben haber sido probados en manual y deben funcionar previamente de esta forma.

  El funcionamiento manual debe incluir las protecciones básicas eléctricas y de proceso (v.g. niveles de líquidos en bombas) para que no se produzcan averías innecesarias.

- **Primer nivel**, o control automático, corresponde a los autómatas programables de zona (bombeo actual y bombeo antiguo).

  Sus funciones son:

  - o Adquisición de datos (lectura de las variables analógicas y estados de los equipos)
  - o Generación de eventos y alarmas (en función de las Entradas de proceso y de las variables analógicas medidas)
  - o Vigilancia de los enclavamientos y secuencias de funcionamiento (con generación de alarmas ante situaciones no compatibles)
  - o Marcha/paro apertura/cierre de equipos. Con vigilancia de los enclavamientos. Estas órdenes pueden realizarse bien función del programa interno del PLC o bien en función de una orden desde la pantalla local o desde el sistema de supervisión central.
  - o Lazos de regulación
  - o Visualización de datos, alarmas y eventos en local (pantalla local)
  - o Cambio de parámetros consignas y órdenes desde pantalla local

Este nivel funciona autónomamente, esto es, funciona aún sin comunicaciones, tomando sus propias decisiones programadas, o manejado desde la pantalla local.

- **Segundo nivel** o supervisión. Este nivel es realizado en la Sala de Control de la EDAR a través del enlace de comunicación VPN.

  Desde este nivel se puede:

  o Visualizar todos los elementos de campo (estados, valores analógicos, ...)

  o Visualización de datos históricos (tendencias, alarmas,...)

  o Cambio de datos, consignas o parámetros de proceso

  o Orden remota a equipo de campo

  o Informes

  o Información de equipos y sistemas (despiece de equipos, esquemas eléctricos, hoja de incidencias, ...).

La comunicación de la EDAR con los PLC de la instalación se realizará a través del modem 3G que facilitará un punto de acceso remoto a la red Ethernet de comunicación local.

1.1.10 DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA DE CONTROL

Cada uno de los bombeos, actual y antiguo, dispondrán de un PLC para el control y gestión de los equipos en ellos instalados. Ambos autómatas se dimensionarán de acuerdo al número de entradas/salidas que deban controlar y definidas en los esquemas multifilares del proyecto.

Las tipologías de estas señales serán las siguientes:

- Señales de proceso, generalmente de 4-20mA. Provienen de la instrumentación de la planta y facilitan la información necesaria para establecer los lazos de control de los procesos.
- Señales de control. Estas señales son digitales y facilitan información puntual del estado de los procesos, como por ejemplo el nivel de nivel de los pozos llegada.
- Señales de estado. Señales digitales que proporcionan información al sistema sobre el estado de los equipos, protecciones, etc. A este tipo de señales corresponden los contactos auxliares de las protecciones eléctricas, los limitadores de par, las señales de temperatura y estanquidad de las bombas, etc.
- Señales de mando. Transmiten la orden dada por el operador a través de los mandos locales ubicados en los cuadros eléctricos.

Las señales que deben controlar los autómatas son las siguientes:

PLC	DIGITALES		ANALÓGICAS		BUS	
	Entradas	Salidas	Entradas	Salidas	RS232	Ethernet
Bombeo Actual	136	28	8	2	SI	SI
Bombeo Antiguo	24	3	0	0	SI	SI

Los autómatas se dimensionarán en función de estas señales y considerando un margen de reserva, para futuras ampliaciones o modificaciones de proceso.

En función de esta premisa, los PLC se dimensionarán de la siguiente manera:

- PLC bombeo actual:
  - Tarjeta o puerto de comunicación RS-232/RS-485
  - Tarjeta o puerto de comunicación Ethernet
  - 192 entradas digitales.
  - 42 salidas digitales.
  - 12 entradas analógicas.
  - 4 salidas analógicas.
- PLC bombeo antiguo:
  - Tarjeta o puerto de comunicación RS-232/RS-485
  - Tarjeta o puerto de comunicación Ethernet.
  - 28 entradas digitales.
  - 8 salidas digitales.

Todos los elementos necesarios para el control se montarán en armarios de dimensiones adecuadas, dejándose un 25% de reserva para absorber futuras modificaciones y permitiéndose la futura adicción de nuevos elementos. Estos cuadros se situarán dentro la sala de cuadros eléctricos de cada edificio.

Estos cuadros dispondrán de los relés necesarios para convertir aquellas señales de campo que no lo sean, en señales libres de tensión (entradas) y por otro dotará de alimentación a aquellos elementos cuyo control a través de los contactos libres de tensión (salidas) lo requiera.

Ambos PLCs se integrarán en una red local de Ethernet, constituida por un anillo de cable FTP. En cada uno de los cuadros de control se instalará un Switch, facilitando la conexión de los equipos a la red. El resto de equipos integrados en la red Ethernet serán los siguientes:

- ✓ Terminal gráfico color de 12”. Este terminal facilitará el control y supervisión de la instalación, permitiendo el diálogo hombre-máquina con los dos PLCs.
- ✓ Analizador de redes cuadro bombeo actual. Es unidad dispondrá de un puerto Ethernet que permitirá la comunicación con el PLC del bombeo a través de esta red.
- ✓ Modem 3G. Este modem proporcionará el punto de conexión con el exterior de la planta.

El PLC del bombeo actual dispondrá de un puerto de comunicación RS-232. Este puerto se utilizará para la conexión con un modem GSM, que dotará a la instalación de capacidad para el envío de mensajes de alarma SMS.

De igual forma, el PLC del bombeo antiguo, dispondrá también de un puerto RS-232 que facilitará la comunicación con la central de medida instalada en cabecera del armario eléctrico del bombeo.

2.4 CRITERIOS FUNCIONALES DE DISEÑO

El sistema, y en su caso, su instrumentación auxiliar realizará básicamente las siguientes funciones:

- Anuncio, visualización (texto), almacenamiento y registro de alarmas.
- Luces de "on-off" pilotos de señalización para cada accionamiento.
- Pulsadores de arranque/parada para cada accionamiento.
- Indicadores y medidores/totalizadores para registro de las variables de proceso.
- Estaciones indicadoras de regulación con unidades reguladoras asociadas (PID) para cada accionamiento dotado de variador de frecuencia.
- Acondicionamiento de señal con:
    - Filtrado.
    - Extracción de raíz cuadrada.
    - MV/I, R/I, TC/I.
    - Indicación, punto a punto, de variables analógicas o digitales.
    - Algoritmos.
        - PID (Normal, Gap, no lineal, error al cuadrado).
        - Multiplicación, división, adición y sustracción.
        - Escalado, relación bias y selector HI/LO.
        - Temporizador.
        - Contador/Acumulador.
        - Conmutador.
        - Estación de mando manual.
        - Compensador dinámico (Lead/Lag) y tiempo muerto.
        - Funciones lógicas (AND, OR, NAND, NOR, etc.).
        - Cálculo.
        - Posibilidad de programación de algoritmos que se adapten a las necesidades de la instalación, mediante lenguajes de programación estándar (Visual Basic, Visual C, Delphi…)

Se dispondrá de un gran número de bloques preconcebidos de forma que se minimice lo máximo posible la programación en cualquier lenguaje. Con esto se intenta facilitar la labor del personal de mantenimiento.

El equipo dispondrá del algoritmo de ajuste automático de las acciones de control.

Los rangos de las entradas de cualquier algoritmo, sea de cálculo o de control, deben tener supresión (empezar en valor distinto de 0%).

El equipo realizará automáticamente, sin alteraciones bruscas (bumpless) en la señal de salida a accionamiento, para cualquier control o cálculo, las siguientes operaciones:

- Cambio del modo de "manual" a "automático".
- Cambio del modo de "automático" a "cascada".
- Cambio del modo de control por remoto a cualquier otro modo.

- Conmutación de señales en las que al menos una de ellas sea la salida de un controlador.

El equipo dispondrá de mecanismos de antisaturación (antireset-windup). El control PID se anulará cuando la instalación se ponga en manual. Cualquier modificación de las condiciones en las que se plantea la regulación, provocará la anulación del control del lazo PID.

El equipo será capaz por sí mismo de realizar utilizando señales analógicas y digitales, tanto de entrada como de salida, cualquier tipo de automatismo que incluya enclavamientos, programas y secuencias, actuando tanto sobre elementos finales como sobre otros dispositivos de control (otros PLC, controladores…)

Las salidas a accionamientos, puntos de consigna y parámetros de control del sistema PLC podrán ser manipulados desde el terminal de proceso. El sistema dispondrá de los medios necesarios de programación para poder, de forma automática o manual, activar o desactivar aplicaciones de control avanzado y optimización, residentes en el PLC, pasando en el caso de desactivación a un nivel de control inferior a definir en cada caso y para cada tipo de fallo

2.5 REGISTROS Y ALARMAS

Registros de Variables en Pantalla

Se podrán presentar en pantalla cualquiera de las señales de entrada o salida del sistema, visualizándose las 24 últimas horas de la variable registrada.

Registros Históricos

Se podrán almacenar los registros correspondientes a todas las señales analógicas de la planta y de todas las que resulten de operar con estas (orientativamente durante un mes) y esta información será almacenada en un archivo (bien en la memoria del dispositivo o bien en una tarjeta de memoria externa) pudiendo en un momento dado volver a presentar en pantalla el registro de señales que hubo, por ejemplo, hace varios meses.

El sistema dispondrá una visualización que permitirá detectar fácilmente los puntos de la planta que están en alarma, disponiéndose también de un sumario de las alarmas actualmente producidas. Las condiciones de alarma, reconocimiento de alarma y desaparición de alarma, serán fácilmente identificables en pantalla, pudiendo el operador establecer o cambiar los valores de alarma del sistema desde el terminal gráfico.

2.6 GRÁFICOS Y SINÓPTICOS

En los gráficos se representará esquemáticamente la Unidad o parte de ella con valores continuamente actualizados de las variables del proceso. Estos gráficos serán del tipo interactivo pudiéndose operar la planta desde los mismos realizándose las mismas funciones que se pueden hacer desde la Visualización del grupo. Se mostrarán de forma interactiva los estados de todos los componentes o equipos que forman parte del proceso.

3. AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO

3.1 BOMBEO ACTUAL

El PLC del bombeo actual controlará los pozos de llegada, el pretratamiento, el bombeo de impulsión y el tanque de tormentas.

El proceso comienza con el pozo de llegada. Por defecto, será el nuevo pozo el que trabajará habitualmente, quedando el antiguo pozo en reserva. Debido a esto, el operador podrá elegir el pozo que esté en servicio.

El control de ambos pozos será similar. Estarán equipados con un sensor de nivel en continuo y por cuatros boyas, siendo una de ellas de alarma por nivel mínimo. Esta señal enclavará el funcionamiento de las bombas independientemente el modo de control.

El PLC, en modo automático, conectará las bombas de llegada en función de la cota de agua existente en el pozo. El operador podrá configurar las consignas de nivel del pozo. En caso de avería del transductor de nivel, el autómata podrá operar las bombas en función de las señales de nivel las boyas.

En el pozo de llegada nuevo se instalará el conductivimetro existente en la arqueta de entrada de la planta. El operador de planta podrá fijar los niveles de alarma asociados a esta medida.

El funcionamiento del pretratamiento será autónomo y gobernado por los cuadros de control de cada uno de los tamices. Sin embargo el PLC intercambiará señales con dichos cuadros, ordenando la puesta en marcha de los equipos y recibiendo el estado de los mismos.

En la cámara de bombeo, se encuentra instaladas cuatro bombas, en configuración 2+2, es decir, no podrán operar simultáneamente más de dos bombas. El PLC conectará las bombas en función de las horas trabajadas, con el fin de conseguir un desgaste homogéneo de todas ellas. Siempre y cuando los variadores de frecuencia estén en servicio, el PLC operará las bombas a través de los variadores. En caso de fallo de alguno de ellos, el PLC sustituirá dicho variador por el arrancador estático correspondiente. El operador de planta, podrá seleccionar a través del terminal de diálogo, podrá seleccionar que equipo desea operar, variador o arrancador, así como la bomba sobre la que actuar.

La cámara de bombeo dispone de un sensor de nivel en continuo, que facilitará la cota de agua en la cámara. En la tubería de salida, se encuentran instalados un caudalímetro y un transductor de nivel. Cualquiera de estas tres consignas serán válidas para operar el bombeo de impulsión, es decir, existirán tres modos de operación:

1. Caudal constante.
2. Presión constante.

3. Nivel cámara bombeo constante.

El operador de planta podrá modificar, establecer o conmutar las consignas y el modo de funcionamiento del bombeo.

La cámara de bombeo dispone de boyas de nivel, que permitirán operar el bombeo en caso de fallo del sensor de nivel. La boya de nivel mínimo, generará una alarma que enclavará el funcionamiento del bombeo.

Cuando la señal de presión supere la consigna de presión máxima, el bombeo se detendrá automáticamente, generando la alarma correspondiente.

Si el nivel de la cámara de bombeo superará el nivel máximo de consigna, el PLC generaría una alarma.

En la cámara de bombeo se encuentra el segundo conductivímetro de la planta. Las consignas de alarma serán configurables por el operador de planta.

El depósito o tanque de tormentas se encuentra comunicado con la cámara de bombeo a través de una compuerta motorizada. El tanque dispondrá de un sensor de nivel en continuo y una boya de nivel mínimo. Ésta boya enclavará el funcionamiento de los agitadores.

El PLC gestionará la compuerta del depósito en función de las señales de nivel tanto de la cámara de bombeo como del depósito. De esta forma, cuando la cota de agua en la cámara de bombeo supere un valor de consigna, establecido por el operador, y el depósito se encuentre en condiciones de almacenar agua, la compuerta se abrirá. Una vez que el tanque se encuentre a su nivel máximo de almacenamiento, la compuerta procederá a cerrarse, aislando el tanque. Cuando el nivel de la cámara de bombeo descienda por debajo de un valor de consigna pre-establecido, la compuerta volverá a abrirse permitiendo el descenso del nivel del tanque.

Si durante el proceso de vaciado del tanque se sobrepasara el nivel máximo de consigna, la compuerta se cerraría, a la espera de un nuevo descenso del nivel de la cámara.

El operador de planta podrá definir el funcionamiento de los agitadores, indicando el número de agitadores que desea operar simultáneamente, el modo de funcionamiento (en modo continuo, intermitente, etc.).

El sistema de control generará alarmas de forma automática por superar los niveles de consigna máximos o mínimos establecidos y por fallos de los equipos.

Toda la aparamenta del cuadro señalizará el estado en el que se encuentra, de esta manera el PLC recibirá confirmación y reflejará el estado real de los equipos. Por ejemplo, se cablearán al PLC las señales de estado de los dispositivos de protección, los contactos auxiliares de los cotactores, el estado de los variadores y arrancadores estáticos, etc.

Las bombas del pozo de llegada incorporan sondas PTC en los bobinados. Estas señales se cablearán al autómata para su monitorización. Los agitadores dispondrán señal de detección de aislamiento de la cámara del agitador y señal de PTC de sus bobinados. De igual forma, todas las señales de estado de la compuerta se cablearán al autómata.

El bombeo dispone de un sistema de ventilación para la extracción del sulfhídrico generado. El operador podrá configurar el modo de funcionamiento de la extracción, definiendo tiempos de marcha, de para, etc. Por otro lado, el bombeo dispone de una central de gases para la detección de sulfhídrico. Cuando la central detecte una concentración elevada, enviará una señal al PLC para la conexión de la extracción. De manera simultánea, se generará una alarma.

La activación de la seta de emergencia del cuadro del bombeo supondrá la parada automática de todo el proceso, así como la generación de la correspondiente alarma. En cambio, si se activa la seta de emergencia de algún equipo, será sólo este el que se detenga y se generará una alarma.

En caso de corte de suministro, el PLC detectará el fallo por medio de una señal del grupo electrógeno y por un relé de tensión instalado en el armario eléctrico. En este caso, el autómata desconectará todos los equipos, hasta que reciba señal del grupo electrógeno y del relé de tensión con el restablecimiento del suministro eléctrico. Para evitar picos de carga elevados, la reconexión de los equipos se realizará de manera secuencial.

Los parámetros eléctricos medidos por el analizador ubicado en cabecera del cuadro, serán visualizados en el terminal gráfico y al mismo tiempo, quedarán registrados para su posterior consulta y/o descarga.

En el terminal gráfico, podrá visualizarse el estado de los equipos, las horas trabajadas por cada uno de ellos y los valores de consigna y de proceso captados por la instrumentación de planta.

3.2 BOMBEO ANTIGUO

En el bombeo antiguo no se ha dispuesto ningún sensor de nivel, puesto que sólo entrará en servicio en caso de fallo del bombeo principal. Para el control de las tres bombas ubicadas en él, se dispondrán de boyas de nivel, siendo una de ellas la boya de nivel mínimo y otra de nivel máximo.

El autómata conectará las bombas de impulsión en función de las señales de la boyas.

A través de la pantalla de control, ubicada en la sala eléctrica del edifico almacén, el operador de planta podrá conocer el estado de los equipos del bombeo antiguo, las alarmas o fallos que existieran, así como los parámetros eléctricos medidos por la central de medida instalada en cabecera del cuadro.

3.3 COMUNICACIÓN

El puesto de control de la EDAR podrá, de manera remota y a través del modem 3G, visualizar y modificar el estado de cualquier equipo o consigna de la instalación.

El sistema de control, a través del modem GSM, enviará mensajes de alarma a través de SMS.

4. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

4.1 INTRODUCCIÓN

Las instalaciones de protección contra incendios se ajustarán a lo establecido en el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales y la Guía de Aplicación de este reglamento, así como lo dispuesto por otros reglamentos de instalaciones específicas que aplique como el Reglamento de centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, Reglamento sobre calderas, economizadores, precalentadores, sobrecalentadores y recalentadores, etc.

De igual forma, se aplicará lo establecido en normativas locales y autonómicas que hagan referencia a estas instalaciones.

Dentro de este apartado sólo se definirán las instalaciones de protección contra incendios, sin determinar los requerimientos constructivos de los edificios.

4.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS EDIFICIOS

Los edificios que conforman la EBAR se catalogan dentro del tipo B y C. La tipología B se da entre los edificios del bombeo antiguo y del grupo electrógeno, cuya distancia de separación es inferior a 3 metros. La tipología C es la que presenta los edificios de bombeo actual y el nuevo edificio almacén, siendo su separación superior a 3 metros.

La carga de fuego contemplada para cada uno de los edificios es menor a 42 MJ/m², sin embargo, por la superficie que ocupan es de aplicación el Reglamento de Protección Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

Cada uno de los edificios de la EBAR constituirá un sector de incendio. El riesgo de incendio en tanto en los sectores de incendio definidos en la EBAR es BAJO.

4.3 SISTEMA DE DETECCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS

Los sectores de incendio se equiparán con pulsadores manuales para la comunicación de incendios. Estos pulsadores irán asociados a un sistema de comunicación de alarma, que permitirá enviar señales tanto acústicas como visuales.

En todos los sectores de incendio, se ubicarán extintores, cuya eficacia mínima será 21A, por cada 200 m² o fracción de éste. Junto a los cuadros eléctricos se situarán extintores de CO2, de como mínimo 5 kg.

La instalación de una central contra incendios es necesaria para recoger las señales de los pulsadores manuales.

La central a instalar en la EDAR será una central convencional de 8 zonas, ubicada en la sala de control. Cada uno de los edificios constituirá una zona distinta, por lo que quedarán cuatro zonas libres. La central dispondrá de un circuito de sirena supervisada y salida a relé para interconectar con los sistema de comunicación. Estará equipada con baterías de 12V que permitirán mantener operativo el sistema de detección a pesar de un corte de suministro eléctrico.

La instalación se completará con una sirena acústica y óptica para comunicar el incendio.

La distribución de estos elementos puede observarse en el plano correspondiente de PCI.

APÉNDICE 1:

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

5. CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

5.1 CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES

Para el cálculo de la potencia y la sección de los conductores se ha seguido lo especificado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, actualmente en vigor. Las fórmulas que se han empleado son las siguientes:

Sistema Trifásico

I = Pc / 1,732 x U x Cosj x R = amp (A)
e = (L x Pc / k x U x n x S x R) + (L x Pc x Xu x Senj / 1000 x U x n x R x Cosj) = voltios (V)

Sistema Monofásico

I = Pc / U x Cosj x R = amp (A)
e = (2 x L x Pc / k x U x n x S x R) + (2 x L x Pc x Xu x Senj / 1000 x U x n x R x Cosj) = voltios (V)

En donde:

Pc = Potencia de Cálculo en Watios.
L = Longitud de Cálculo en metros.
e = Caída de tensión en Voltios.
K = Conductividad.
I = Intensidad en Amperios.
U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).
S = Sección del conductor en mm².
Cos j = Coseno de fi. Factor de potencia.
R = Rendimiento. (Para líneas motor).
n = Nº de conductores por fase.
Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

K = 1/r
r = r20[1+a (T-20)]
T = T0 + [(Tmax-T0) (I/Imax)²]

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.
r = Resistividad del conductor a la temperatura T.
r20 = Resistividad del conductor a 20ºC.
  Cu = 0.018
  Al = 0.029
a = Coeficiente de temperatura:
  Cu = 0.00392
  Al = 0.00403
T = Temperatura del conductor (ºC).
T0 = Temperatura ambiente (ºC):
  Cables enterrados = 25ºC

Cables al aire = 40ºC
Tmax = Temperatura máxima admisible del conductor (ºC):
XLPE, EPR = 90ºC
PVC = 70ºC
I = Intensidad prevista por el conductor (A).
Imax = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

Ib ≤ In ≤ Iz
I2 ≤ 1,45 Iz

Donde:

Ib: intensidad utilizada en el circuito.
Iz: intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.
In: intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, In es la intensidad de regulación escogida.
I2: intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I2 se toma igual:
- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos (1,45 In como máximo).
- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles (1,6 In).

Fórmulas compensación energía reactiva

cosØ = P/Ö(P²+ Q²).
tgØ = Q/P.
Qc = Px(tgØ1-tgØ2).
C = Qcx1000/U²xw; (Monofásico - Trifásico conexión estrella).
C = Qcx1000/3xU²xw; (Trifásico conexión triángulo).
Siendo:
P = Potencia activa instalación (kW).
Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).
Qc = Potencia reactiva a compensar (kVAr).
Ø1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.
Ø2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.
U = Tensión compuesta (V).
w = 2xPixf ; f = 50 Hz.
C = Capacidad condensadores (F); cx1000000(µF).

Fórmulas Cortocircuito

* IpccI = Ct U / Ö3 Zt

Siendo,

IpccI: intensidad permanente de c.c. en inicio de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión.
U: Tensión trifásica en V.

Zt: Impedancia total en mohm, aguas arriba del punto de c.c. (sin incluir la línea o circuito en estudio).

* IpccF = Ct UF / 2 Zt

Siendo,

IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en kA.
Ct: Coeficiente de tensión.
UF: Tensión monofásica en V.
Zt: Impedancia total en mohm, incluyendo la propia de la línea o circuito (por tanto es igual a la impedancia en origen mas la propia del conductor o línea).

* La impedancia total hasta el punto de cortocircuito será:

$Zt = (Rt^2 + Xt^2)^{1/2}$

Siendo,

Rt: R1 + R2 + ...+ Rn (suma de las resistencias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
Xt: X1 + X2 + ... + Xn (suma de las reactancias de las líneas aguas arriba hasta el punto de c.c.)
$R = L \cdot 1000 \cdot CR / K \cdot S \cdot n$ (mohm)
$X = Xu \cdot L / n$ (mohm)
R: Resistencia de la línea en mohm.
X: Reactancia de la línea en mohm.
L: Longitud de la línea en m.
CR: Coeficiente de resistividad.
K: Conductividad del metal.
S: Sección de la línea en mm^2.
Xu: Reactancia de la línea, en mohm por metro.
n: nº de conductores por fase.

* $tmcicc = Cc \cdot S^2 / IpccF^2$

Siendo,

tmcicc: Tiempo máximo en sg que un conductor soporta una Ipcc.
Cc= Constante que depende de la naturaleza del conductor y de su aislamiento.
S: Sección de la línea en mm^2.
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $tficc = cte.\ fusible / IpccF^2$

Siendo,

tficc: tiempo de fusión de un fusible para una determinada intensidad de cortocircuito.
IpccF: Intensidad permanente de c.c. en fin de línea en A.

* $Lmax = 0{,}8\ UF\ /\ 2 \cdot IF5 \cdot \sqrt{(1{,}5 / K \cdot S \cdot n)^2 + (Xu / n \cdot 1000)^2}$

Siendo,

Lmax: Longitud máxima de conductor protegido a c.c. (m) (para protección por fusibles)
UF: Tensión de fase (V)
K: Conductividad
S: Sección del conductor (mm²)
Xu: Reactancia por unidad de longitud (mohm/m). En conductores aislados suele ser 0,1.
n: nº de conductores por fase
Ct= 0,8: Es el coeficiente de tensión.
CR = 1,5: Es el coeficiente de resistencia.
IF5 = Intensidad de fusión en amperios de fusibles en 5 sg.

* Curvas válidas.(Para protección de Interruptores automáticos dotados de Relé electromagnético).

CURVA B	IMAG = 5 In
CURVA C	IMAG = 10 In
CURVA D Y MA	IMAG = 20 In

Fórmulas Embarrados

Cálculo electrodinámico

$$smax = Ipcc^2 \cdot L^2 / (60 \cdot d \cdot Wy \cdot n)$$

Siendo,

smax: Tensión máxima en las pletinas (kg/cm²)
Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)
L: Separación entre apoyos (cm)
d: Separación entre pletinas (cm)
n: nº de pletinas por fase
Wy: Módulo resistente por pletina eje y-y (cm³)
sadm: Tensión admisible material (kg/cm²)

Comprobación por solicitación térmica en cortocircuito

$$Icccs = Kc \cdot S / (1000 \cdot Ötcc)$$

Siendo,

Ipcc: Intensidad permanente de c.c. (kA)
Icccs: Intensidad de c.c. soportada por el conductor durante el tiempo de duración del c.c. (kA)
S: Sección total de las pletinas (mm²)
tcc: Tiempo de duración del cortocircuito (s)
Kc: Constante del conductor: Cu = 164, Al = 107

A continuación se exponen los resultados obtenidos, mediante la aplicación de estas fórmulas.

BOMEO ACTUAL							
Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
CUADRO BOMBEO	318781.06	70	2(4x185+TTx95)Cu	575.17	582	0.86	1
BOMBA IMPULSIÓN 1	137500	47.5	3x95+TTx50Cu	248.09	259	0.97	1.98
BOMBA IMPULSIÓN 2	137500	47.5	3x95+TTx50Cu	248.09	259	0.97	1.98
BOMBA IMPULSIÓN 3	137500	47.5	3x95+TTx50Cu	248.09	259	0.97	1.98
BOMBA IMPULSIÓN 4	137500	47.5	3x95+TTx50Cu	248.09	259	0.97	1.98
BOMBA ENTRADA 1	37500	65	3x16+TTx16Cu	67.66	75	2.12	3.13
BOMBA ENTRADA 2	37500	65	3x16+TTx16Cu	67.66	75	2.12	3.13
BOMBA ENTRADA 3	37500	65	3x16+TTx16Cu	67.66	75	2.12	3.13
BOMBA ENTRADA 4	37500	55	3x16+TTx16Cu	67.66	75	1.8	2.8
BOMBA ENTRADA 5	37500	55	3x16+TTx16Cu	67.66	75	1.8	2.8
BOMBA ENTRADA 6	37500	55	3x16+TTx16Cu	67.66	75	1.8	2.8
CUCHARA BIVALVA	5000	55	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	27.5	1.36	2.36
DESODORIZACIÓN	6875	60	3x2.5+TTx2.5Cu	12.4	26.5	2.08	3.09
CUADRO TAMIZ	5000	35	4x2.5+TTx2.5Cu	9.02	26.5	0.87	1.87
CUADRO TAMIZ FINOS	4000	35	4x2.5+TTx2.5Cu	7.22	26.5	0.69	1.69
SER. AUX. BOMBEO	10122.2	25	4x6+TTx6Cu	18.26	44	0.53	1.53
POLIPASTO	4375	50	4x2.5+TTx2.5Cu	7.89	26.5	1.08	2.08
AGITADOR 1	7000	100	3x2.5+TTx2.5Cu	12.63	26.5	3.54	4.54
AGITADOR 2	7000	97	3x2.5+TTx2.5Cu	12.63	26.5	3.43	4.43
AGITADOR 3	7000	70	3x2.5+TTx2.5Cu	12.63	26.5	2.48	3.48
AGITADOR 4	7000	67	3x2.5+TTx2.5Cu	12.63	26.5	2.37	3.37
COMPUERTA DEPÓSITO	625	52	3x2.5+TTx2.5Cu	1.46	26.5	0.16	1.16
SAI	3750	2	2x25Cu	16.3	95	0.02	1.02
NIVEL POZO NUEVO	150	60	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	32.5	0.26	0.28
TRANS PRESIÓN	150	65	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	32.5	0.29	0.3
CONDUC. ENTRADA	150	60	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	32.5	0.26	0.28
CONDUC. BOMBEO	150	50	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	33	0.22	0.23
NIVEL POZO ANTIGUO	150	35	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	32.5	0.15	0.17
S. NIVEL BOMBEO	150	35	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	33	0.15	0.17
S. NIVEL DEPÓSITO	150	55	2x2.5+TTx2.5Cu	0.82	23	0.24	0.25
CAUDALÍMETRO	200	65	2x2.5+TTx2.5Cu	1.09	32.5	0.38	0.39
PLC Y PANTALLA	300	1	2x2.5+TTx2.5Cu	1.63	21	0.01	0.02
SWITCH Y MODEMS	500	1	2x2.5+TTx2.5Cu	2.72	21	0.01	0.02
SERV AUX ALMACE	9649.25	8	4x10+TTx10Cu	17.41	52	0.1	1.1
AA/CC	8437.5	10	4x2.5+TTx2.5Cu	15.22	22	0.45	1.45
GRUPO DE PRESION	3312	18	4x2.5+TTx2.5Cu	5.98	22	0.29	1.3
CIRCUITO MANIOBRA	3125	2	2x25Cu	13.59	95	0.01	1.02
LINEA MANIOBRA	1.5	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.01	21	0	0
Bateria Condensadores	318781.06	5	3x185+TTx95Cu	377.5	391	0.07	1.07

CORTOCIRCUITO BOMBEO ACTUAL							
Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
CUADRO BOMBEO	70	2(4x185+TTx95)Cu	17.54		7434.4	50.65	
BOMBA IMPULSIÓN 1	47.5	3x95+TTx50Cu	14.93	15	4474.24	9.22	250;B,C
BOMBA IMPULSIÓN 2	47.5	3x95+TTx50Cu	14.93	15	4474.24	9.22	250;B,C
BOMBA IMPULSIÓN 3	47.5	3x95+TTx50Cu	14.93	15	4474.24	9.22	250;B,C
BOMBA IMPULSIÓN 4	47.5	3x95+TTx50Cu	14.93	15	4474.24	9.22	250;B,C
BOMBA ENTRADA 1	65	3x16+TTx16Cu	14.93	15	970.32	5.56	100;B
BOMBA ENTRADA 2	65	3x16+TTx16Cu	14.93	15	970.32	5.56	100;B
BOMBA ENTRADA 3	65	3x16+TTx16Cu	14.93	15	970.32	5.56	100;B
BOMBA ENTRADA 4	55	3x16+TTx16Cu	14.93	15	1128.71	4.11	100;B,C
BOMBA ENTRADA 5	55	3x16+TTx16Cu	14.93	15	1128.71	4.11	100;B,C
BOMBA ENTRADA 6	55	3x16+TTx16Cu	14.93	15	1128.71	4.11	100;B,C
CUCHARA BIVALVA	55	4x2.5+TTx2.5Cu	14.93	15	192.16	3.46	16;B,C
DESODORIZACIÓN	60	3x2.5+TTx2.5Cu	14.93	15	176.38	4.11	16;B,C
CUADRO TAMIZ	35	4x2.5+TTx2.5Cu	14.93	15	299.29	1.43	16;B,C
CUADRO TAMIZ FINOS	35	4x2.5+TTx2.5Cu	14.93	15	299.29	1.43	16;B,C
SER. AUX. BOMBEO	25	4x6+TTx6Cu	14.93	15	948.12	0.82	40;B,C,D
POLIPASTO	50	4x2.5+TTx2.5Cu	14.93	15	211.05	2.87	16;B,C
AGITADOR 1	100	3x2.5+TTx2.5Cu	14.93	15	106.43	11.28	16;B
AGITADOR 2	97	3x2.5+TTx2.5Cu	14.93	15	109.69	10.62	16;B
AGITADOR 3	70	3x2.5+TTx2.5Cu	14.93	15	151.49	5.57	16;B
AGITADOR 4	67	3x2.5+TTx2.5Cu	14.93	15	158.18	5.11	16;B
COMPUERTA DEPÓSITO	52	3x2.5+TTx2.5Cu	14.93	15	203.07	3.1	1.6;B,C,D
SAI	2	2x25Cu	14.93	15	6841.03	0.18	20;B,C,D
NIVEL POZO NUEVO	60	2x2.5+TTx2.5Cu	0.2	4.5	64.5	30.72	3;B,C,D
TRANS PRESIÓN	65	2x2.5+TTx2.5Cu	0.2	4.5	62.62	32.59	3;B,C,D
CONDUC. ENTRADA	60	2x2.5+TTx2.5Cu	0.2	4.5	64.5	30.72	8;B
CONDUC. BOMBEO	50	2x2.5+TTx2.5Cu	0.2	4.5	68.63	27.14	8;B
NIVEL POZO ANTIGUO	35	2x2.5+TTx2.5Cu	0.2	4.5	75.91	22.18	8;B
S. NIVEL BOMBEO	35	2x2.5+TTx2.5Cu	0.2	4.5	75.91	22.18	8;B
S. NIVEL DEPÓSITO	55	2x2.5+TTx2.5Cu	0.2	4.5	66.5	28.9	8;B
CAUDALÍMETRO	65	2x2.5+TTx2.5Cu	0.2	4.5	62.62	32.59	8;B
PLC Y PANTALLA	1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.2	4.5	99.94	8.28	8;B,C
SWITCH Y MODEMS	1	2x2.5+TTx2.5Cu	0.2	4.5	99.94	8.28	8;B,C
SERV AUX ALMACE	8	4x10+TTx10Cu	14.93	15	3490.25	0.17	50;B,C,D
AA/CC	10	4x2.5+TTx2.5Cu	14.93	15	984.14	0.13	16;B,C,D
GRUPO DE PRESION	18	4x2.5+TTx2.5Cu	14.93	15	568.52	0.4	16;B,C,D
CIRCUITO MANIOBRA	2	2x25Cu	14.93	15	6841.03	0.18	16;B,C,D
LINEA MANIOBRA	5	2x2.5+TTx2.5Cu	0.15	4.5	71.59	16.13	16
Bateria Condensadores	5	3x185+TTx95Cu	14.93	15	7231.67	13.38	400;B,C

SERVICIOS AUXILIARES BOMBEO							
Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
ILUM. INTERIOR	1188	0.3	2x2.5Cu	6.46	23	0.01	1.54
EDF BOMBEO 2	900	45	2x1.5+TTx1.5Cu	3.91	16.5	2	3.54
CUARTO BOMBEO	288	8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.25	16.5	0.11	1.65
TC BOMBEO	12000	46	4x4+TTx4Cu	21.65	30	1.18	2.71
PERSIANAS BOMBEO	2250	20	4x2.5+TTx2.5Cu	4.06	23	0.2	1.73

CORTOCIRCUITO SERVICIOS AUXILIARES BOMBEO							
Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
ILUM. INTERIOR	0.3	2x2.5Cu	1.9		923.77	0.1	
EDF BOMBEO 2	45	2x1.5+TTx1.5Cu	1.86	4.5	123.99	2.99	10;B,C
CUARTO BOMBEO	8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.86	4.5	430.7	0.25	10;B,C,D
TC BOMBEO	46	4x4+TTx4Cu	1.9	4.5	268.15	4.55	25;B,C
PERSIANAS BOMBEO	20	4x2.5+TTx2.5Cu	1.9	4.5	343.12	1.09	16;B,C,D

SERVICIOS AUXILIARES ALMACÉN							
Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
ILM SALA ELECTRICA	810	13	2x1.5+TTx1.5Cu	3.91	16.5	0.52	1.64
ILM ALMACEN	990	18	2x1.5+TTx1.5Cu	4.3	16.5	0.88	2
ILUM_ENTRADA EBAR	1214.64	59	2x6+TTx6Cu	5.87	64.68	0.44	1.55
ILUM_DEPÓSITO	1170	30	2x1.5+TTx1.5Cu	5.65	20	1.38	2.49
ILUM OBRA LLEGADA	3600	60	2x6+TTx6Cu	17.39	70.56	1.78	2.87
TC BOMBEO	6000	16	4x2.5+TTx2.5Cu	10.83	22	0.33	1.43

CORTOCIRCUITO SERVICIOS AUXILIARES ALMACÉN							
Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
ILM SALA ELECTRICA	13	2x1.5+TTx1.5Cu	6.43	10	432.14	0.25	10;B,C,D
ILM ALMACEN	18	2x1.5+TTx1.5Cu	6.43	10	323.65	0.44	10;B,C,D
ILUM_ENTRADA EBAR	59	2x6+TTx6Cu	6.75	10	389.22	4.86	10;B,C,D
ILUM_DEPÓSITO	30	2x1.5+TTx1.5Cu	6.75	10	202.59	1.12	10;B,C,D
ILUM OBRA LLEGADA	60	2x6+TTx6Cu	7.01	10	385.15	4.96	20;B,C
TC BOMBEO	16	4x2.5+TTx2.5Cu	7.01	10	568.52	0.4	16;B,C,D

BOMBEO ANTIGUO							
Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)
BOMBEO BY-PASS	247575	20	2(4x185+TTx95)Cu	446.69	448	0.51	0,34
Bateria Condensadores	247575	5	3x120+TTx70Cu	293.18	314	0.08	0.42
BOMBA BY-PASS 1	93750	15	3x35+TTx16Cu	169.15 | 97.66	110	0.56	0.9
BOMBA BY-PASS 2	93750	14	3x35+TTx16Cu	169.15 | 97.66	110	0.52	0,86
BOMBA BY-PASS 3	93750	13	3x35+TTx16Cu	169.15 | 97.66	110	0.48	0.82
SAI	2000	1	2x25+TTx16Cu	10.87	84	0.01	0.35
MANIOBRA	350	1	2x25+TTx16Cu	1.9	84	0	0.34
SERV_AUX_CUADRO	650	1	2x25+TTx16Cu	3.53	84	0	0.34
AA/CC	1031.25	8	2x6+TTx6Cu	5.6	40	0.1	0.35

CORTOCIRCUITO BOMBEO ANTIGUO							
Denominación	Longitud (m)	Sección (mm²)	IpccI (kA)	P de C (kA)	IpccF (A)	tmcicc (sg)	Curvas válidas
Bateria Condensadores	5	3x120+TTx70Cu	15.63	22	7469.48	5.28	400;B,C
BOMBA BY-PASS 1	15	3x35+TTx16Cu	15.63	22	4999.54	1	250;B,C
BOMBA BY-PASS 2	14	3x35+TTx16Cu	15.63	22	5142.01	0.95	250;B,C,D
BOMBA BY-PASS 3	13	3x35+TTx16Cu	15.63	22	5290.83	0.89	250;B,C,D
SAI	1	2x25+TTx16Cu	15.63	22	7482.02	0.15	16;B,C,D
MANIOBRA	1	2x25+TTx16Cu	15.63	22	7482.02	0.15	16;B,C,D
SERV_AUX_CUADRO	1	2x25+TTx16Cu	15.63	22	7482.02	0.15	16;B,C,D
AA/CC	8	2x6+TTx6Cu	15.63	22	2539.59	0.11	16;B,C,D

5.2 PARARRAYOS

Cálculo del riego de impacto de rayo y nivel de protección necesario:

La decisión de dotar a una estructura de un Sistema de Protección Contra el Rayo, así como la selección del nivel de protección adecuado se define en la sección SU8 del Código Técnico de Edificación, y se basa en la frecuencia esperada de impactos de rayo sobre la estructura o la zona a proteger, Ne, y en la frecuencia anual aceptable de rayos establecida para esa zona, Na.

a) Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (Ne):

Ne= Ng·Ae·C1·10-6 (nº de impactos por año):

· La densidad de impactos de rayo de la zona es: Ng = 1,50 impactos / año, km².

· La estructura a proteger tiene las siguientes dimensiones.

Altura = 8 metros.

Longitud = 55 metros.

Anchura = 66 metros.

La superficie de captura equivalente obtenida por métodos gráficos es: Ae = 11.247,56 m².

· La estructura a proteger está aislada C1 = 1

Por lo tanto la frecuencia esperada de rayos es:

Ne = 0,0169 impactos por año

b) Cálculo de la frecuencia aceptable de impactos (Na):

Na= (5,5/C2·C3·C4·C5)·10-3

· Coeficiente del tipo de construcción C2 = 1

· Coeficiente del contenido del edificio C3 = 1

· Coeficiente del uso del edificio C4 = 1

· Coeficiente de la necesidad de continuidad C5 = 1

Por lo tanto la frecuencia admisible de rayos es:

Na = 0,011 impactos por año

c) Conclusión:

La frecuencia de impactos esperada es superior a la frecuencia de impactos aceptable por la estructura (Ne>Na), por lo tanto de acuerdo con el Código Técnico de la Edificación, LA INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO ES NECESARIA Y DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

La eficiencia de la protección del pararrayos vendrá determina por E, cuyo valor responde a la siguiente expresión:

$$E = 1 - (Na/Ne) = 1 - (0{,}011/0{,}0169) = 0{,}35$$

La eficiencia calculada determina el nivel de protección:

	Nivel de protección
E >= 0,98	1
0,95 <= E < 0,98	2
0,80 <= E < 0,95	3
0 <= E < 0,80	4

Por lo que el nivel de protección correspondiente es: Nivel 4 (d = 45).

5.3 RED DE TIERRAS

Para el proyecto de la red de tierras se ha considerado el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Instrucción ITC-BT-18 “Instalaciones de puesta a tierra” y, para los cálculos, el punto 9, “Resistencia de las tomas de tierra”, en el que se dan, en la tabla 5, la resistencia de tierra para diversos electrodos.

TABLA 5. Fórmulas para estimar la resistencia de tierras en función de la resistividad del terreno y las características del electrodo.	
Electrodo	Resistencia de tierra en ohmios
Placa enterrada	$R = 0{,}8\ \frac{\varphi}{P}$
Pica vertical	$R = \frac{\varphi}{nL}$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = \frac{2\varphi}{L}$

La resistividad del terreno se ha considerado 250 Ωxm. El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

- M. conductor de Cu desnudo 35 mm² 195 m.
- Pica de Acero recubierto Cu 14 mm 11 picas de 2m.

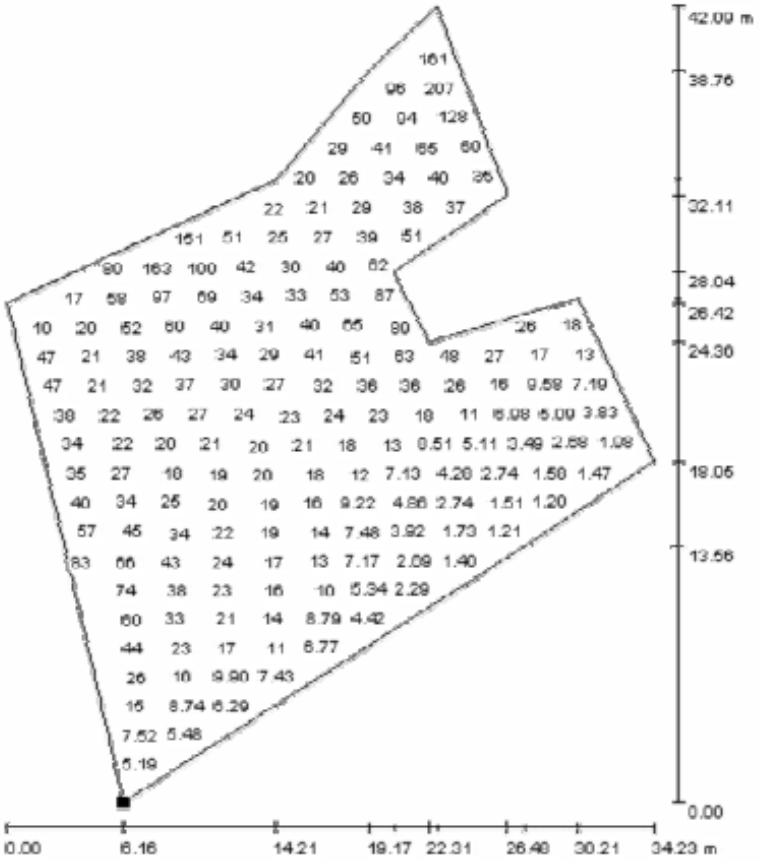
Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 2.09 ohmios.

5.4 ILUMINACIÓN

El cálculo de la iluminación de la EBAR se ha realizado con el programa DIALUX. A continuación se adjuntan los cálculos obtenidos.

- Explanada de acceso EBAR

ILUMINACIÓN EXTERIOR EBAR / Explanada de acceso / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 330

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(23.547 m, 15.945 m, 0.010 m)

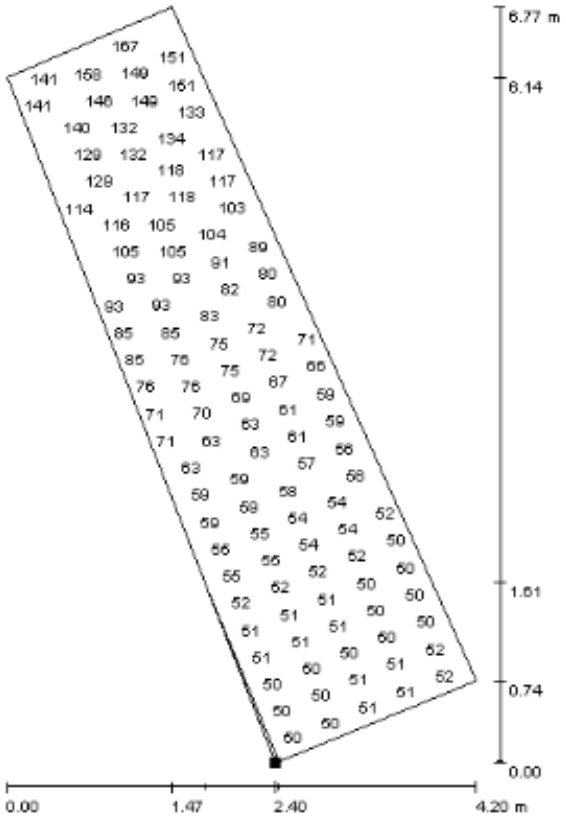


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
33	0.95	233	0.029	0.004

- Plataforma agitadores

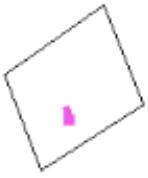
ILUMINACIÓN EXTERIOR EBAR / Plataforma agitadores / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 53

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(15.900 m, 29.063 m, 0.850 m)

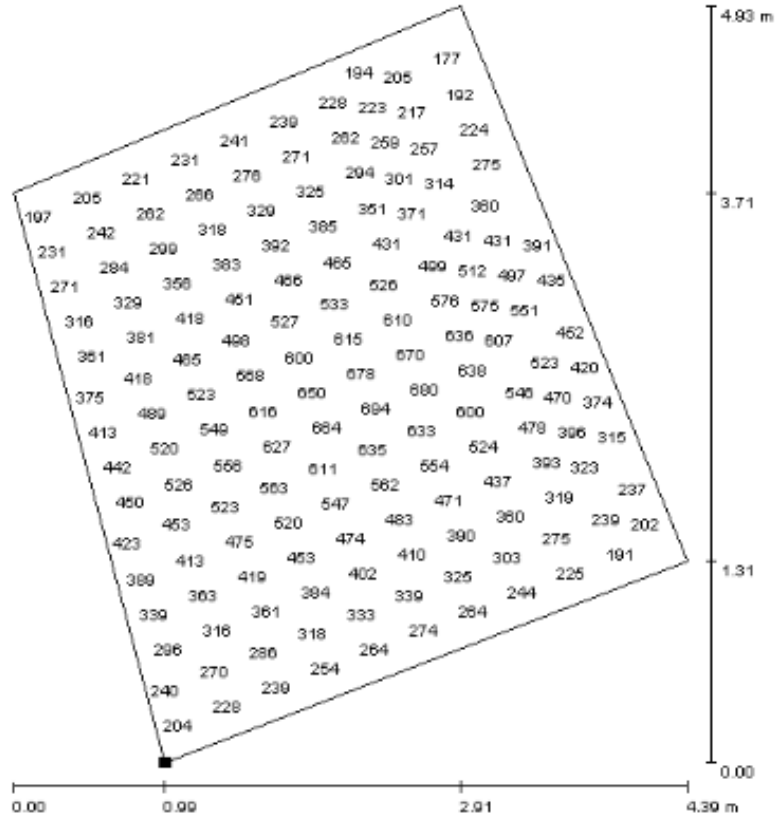


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
82	40	173	0.483	0.230

- Plataforma agitadores

ILUMINACIÓN EXTERIOR EBAR / Compuerta depósito / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 39

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(10.507 m, 45.286 m, 1.050 m)

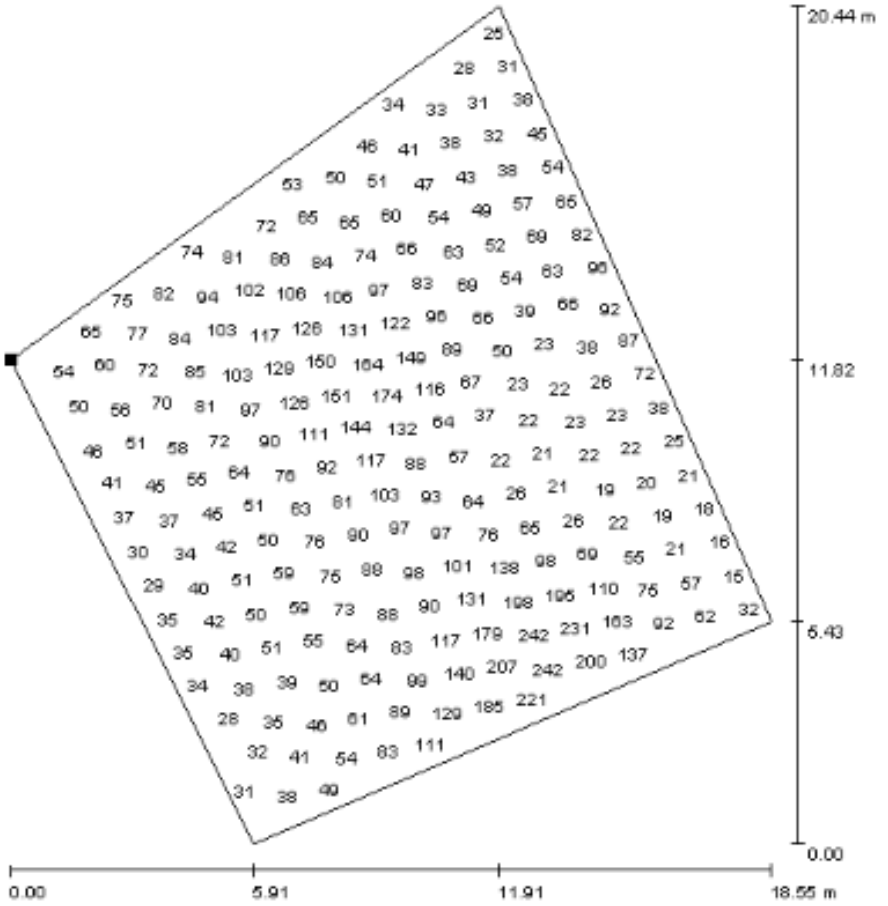


Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
389	143	696	0.369	0.206

- Canales

ILUMINACIÓN EXTERIOR EBAR / Canales / **Gráfico de valores (E, perpendicular)**



Valores en Lux, Escala 1 : 160

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(4.004 m, 64.040 m, 0.050 m)

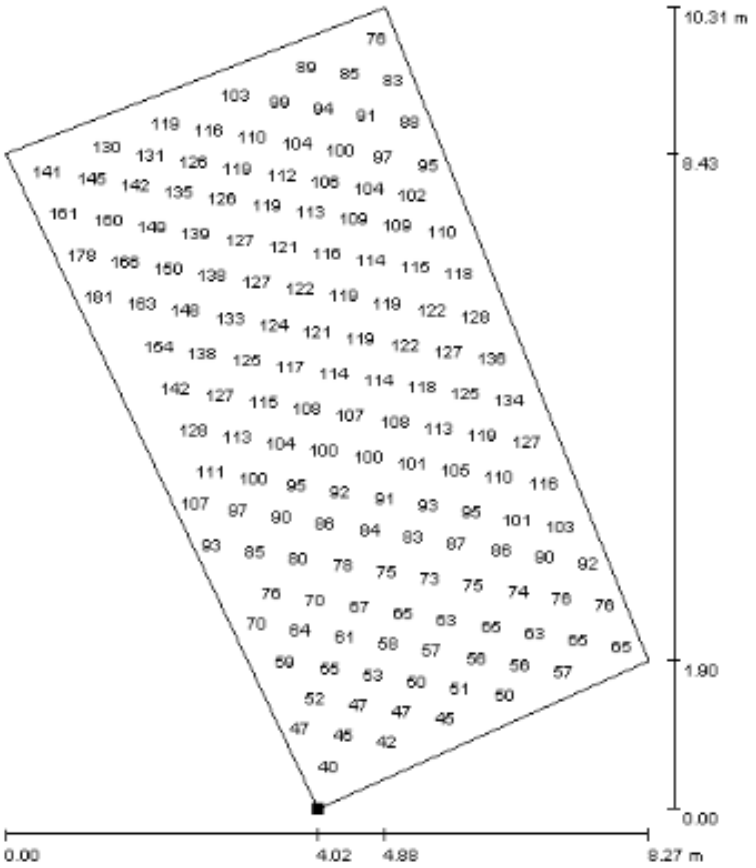


Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
73	14	260	0.195	0.054

- Pozo llegada existente

ILUMINACIÓN EXTERIOR EBAR / Pozo llegada existente / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 81

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(26.836 m, 60.930 m, 1.050 m)

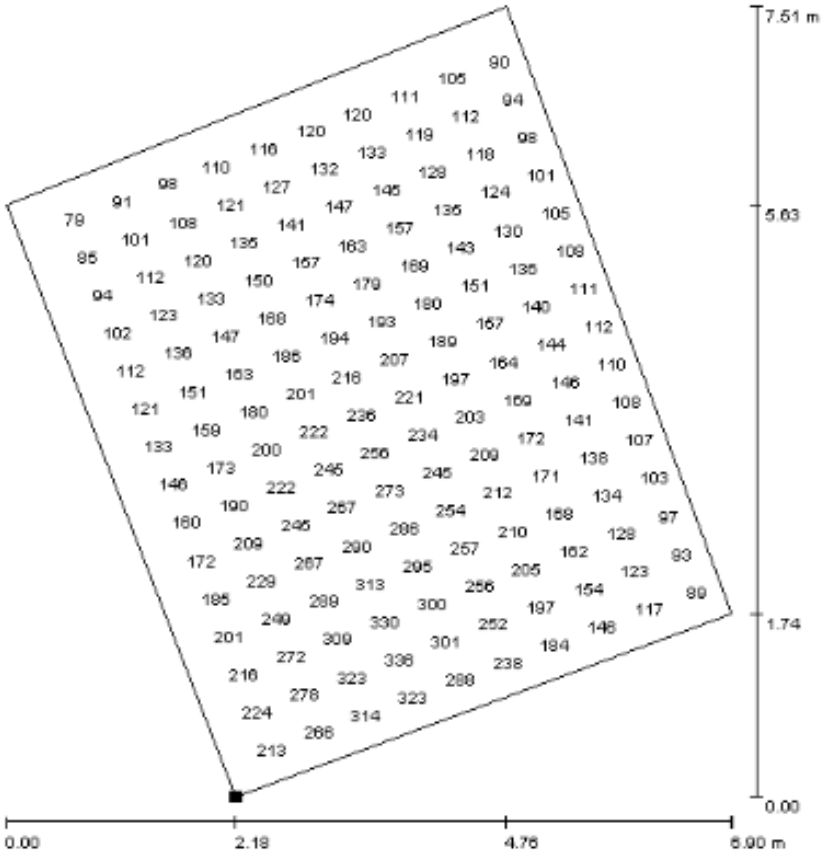


Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
103	30	187	0.290	0.160

- Pozo llegada nuevo

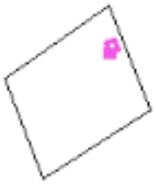
ILUMINACIÓN EXTERIOR EBAR / Pozo llegada nuevo / Gráfico de valores (E, perpendicular)



Valores en Lux, Escala 1 : 59

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en la escena exterior:
Punto marcado:
(38.571 m, 68.240 m, 1.050 m)



Trama: 32 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
169	66	341	0.392	0.194

APÉNDICE 2:

ESQUEMAS MULTIFILARES

Indice de p?ginas

Colona x: una pagina autom?tica ha estado manualmente modificada

ESSJ004S

Instal.	Lugar	Pagina	Design. pagina	Campo adic. p?gina	Fecha	Elaborador	X
		1			13. Nov. 2013	AAA	
		2	ëndice de p?ginas		18. Ene. 2014	PJMM	
		2.1	ëndice de p?ginas		18. Ene. 2014	PJMM	
		2.2	ëndice de p?ginas		18. Ene. 2014	PJMM	
		2.3	ëndice de p?ginas		18. Ene. 2014	PJMM	
		3	INTERRUPTOR GENERAL CUADRO		18. Ene. 2014	PJMM	
		4	CENTRAL DE MEDIDA		19. Ene. 2014	PJMM	
		5	ARRANCADORES BOMBAS IMPULSIàN		18. Ene. 2014	PJMM	
		6	ARRANCADORES BOMBAS IMPULSIàN		18. Ene. 2014	PJMM	
		7	VARIADORES BOMBAS IMPULSIàN		18. Ene. 2014	PJMM	
		8	VARIADORES BOMBAS IMPULSIàN		18. Ene. 2014	PJMM	
		9	BOMBAS IMPULSIàN		18. Ene. 2014	PJMM	
		10	ARRANCADORES BOMBAS LLEGADA POZO 1		18. Ene. 2014	PJMM	
		11	ARRANCADORES BOMBAS LLEGADA POZO 2		18. Ene. 2014	PJMM	
		12	ARRANCADORES AGITADORES		18. Ene. 2014	PJMM	
		13	ARRANCADORES AGITADOR Y DESODORIZACIàN		18. Ene. 2014	PJMM	
		14	ALIMENTACIàN CUADRO TAMIZ, CUCHARA BIVALVA Y SERVICIOS AUXILIARES		18. Ene. 2014	PJMM	
		15	ALIMENTACIàN PERSIANAS CUADRO TAMIZ FINOS LöNEA SAI		19. Ene. 2014	PJMM	
		16	TENSIàN MANIOBRA AC230V Y DC24V		18. Ene. 2014	PJMM	
		17	ILUMINACIàN Y VENTILACIàN CUADRO GENERAL		18. Ene. 2014	PJMM	
		18	SALIDA BATERöA CONDENSADORES		18. Ene. 2014	PJMM	
		19	ALIMENTACIàN INSTRUMENTACIàN		19. Ene. 2014	PJMM	
		20	ALIMENTACIàN INSTRUMENTACIàN		18. Ene. 2014	PJMM	
		21	ALIMENTACIàN EQUIPOS CONTROL Y COMUNICACIONES		19. Ene. 2014	PJMM	
		22	CONFIGURACIàN RED COMUNICACIàN Y CONTROL		19. Ene. 2014	PJMM	
		23	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		24	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		25	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		26	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		27	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	

Indice de p?ginas

Colona x: una pagina autom?tica ha estado manualmente modificada

ESSJ004S

Instal.	Lugar	Pagina	Design. pagina	Campo adic. p?gina	Fecha	Elaborador	X
		28	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		29	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		30	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		31	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		32	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		33	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		34	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		35	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		36	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		37	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		38	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		39	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		40	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		41	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		42	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		43	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		44	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		45	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		46	ENTRADAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		47	ENTRADAS ANALàGICAS		19. Ene. 2014	PJMM	
		48	ENTRADAS ANALàGICAS		19. Ene. 2014	PJMM	
		49	ENTRADAS ANALàGICAS		19. Ene. 2014	PJMM	
		50	SALIDAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		51	SALIDAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		52	SALIDAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		53	SALIDAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		54	SALIDAS DIGITALES		19. Ene. 2014	PJMM	
		55	SALIDAS ANALàGICAS		19. Ene. 2014	PJMM	
		56	BOYAS DE NIVEL POZOS DE LLEGADA		18. Ene. 2014	PJMM	
		57	BOYAS DE NIVEL BOMBEO Y DEPàSITO		18. Ene. 2014	PJMM	

Indice de p?ginas

Colona x: una pagina autom?tica ha estado manualmente modificada

ESSJ004S

Instal.	Lugar	Pagina	Design. pagina	Campo adic. p?gina	Fecha	Elaborador	X
		58	REL?S PROTECCIàN BOMBAS LLEGADA Y AGITADORES		18. Ene. 2014	PJMM	
		59	REL?S PROTECCIàN BOMBAS LLEGADA Y AGITADORES		18. Ene. 2014	PJMM	
		60	REL?S PROTECCIàN BOMBAS LLEGADA Y AGITADORES		18. Ene. 2014	PJMM	
		61	REL?S PROTECCIàN BOMBAS LLEGADA Y AGITADORES		18. Ene. 2014	PJMM	
		62	REL?S PROTECCIàN BOMBAS LLEGADA Y AGITADORES		18. Ene. 2014	PJMM	
		63	MANIOBRA BOMBAS POZO 1 BOMBA ENTRADA 1		18. Ene. 2014	PJMM	
		64	MANIOBRA BOMBAS POZO 1 BOMBA ENTRADA 2		18. Ene. 2014	PJMM	
		65	MANIOBRA BOMBAS POZO 1 BOMBA ENTRADA 3		18. Ene. 2014	PJMM	
		66	MANIOBRA BOMBAS POZO 2 BOMBA ENTRADA 4		18. Ene. 2014	PJMM	
		67	MANIOBRA BOMBAS POZO 2 BOMBA ENTRADA 5		18. Ene. 2014	PJMM	
		68	MANIOBRA BOMBAS POZO 2 BOMBA ENTRADA 6		18. Ene. 2014	PJMM	
		69	MANIOBRA AGITADORES AGITADOR 1		18. Ene. 2014	PJMM	
		70	MANIOBRA AGITADORES AGITADOR 2		18. Ene. 2014	PJMM	
		71	MANIOBRA AGITADORES AGITADOR 3		18. Ene. 2014	PJMM	
		72	MANIOBRA AGITADORES AGITADOR 4		18. Ene. 2014	PJMM	
		73	MANIOBRA COMPUERTA DEPàSITO		18. Ene. 2014	PJMM	
		74	MANIOBRA COMPUERTA DEPàSITO		18. Ene. 2014	PJMM	
		75	MANIOBRA COMPUERTA DEPàSITO		18. Ene. 2014	PJMM	
		76	MANIOBRA BOMBAS IMPULSIàN		18. Ene. 2014	PJMM	
		77	MANIOBRA BOMBAS IMPULSIàN		18. Ene. 2014	PJMM	
		78	MANIOBRA BOMBAS IMPULSIàN		18. Ene. 2014	PJMM	
		79	MANIOBRA BOMBAS IMPULSIàN		18. Ene. 2014	PJMM	
		80	SE¥ALES TAMIZ GRUESOS		18. Ene. 2014	PJMM	
		81	SE¥ALES TAMIZ GRUESOS		18. Ene. 2014	PJMM	
		82	SE¥ALES TAMIZ FINOS		18. Ene. 2014	PJMM	
		83	SE¥ALES DE ALARMA SULFHöDRICO BOMBEO TEMPERATURA SALA CUADROS		18. Ene. 2014	PJMM	
		84	SE¥ALIZACIàN ESTADO EQUIPOS		18. Ene. 2014	PJMM	
		85	SE¥ALIZACIàN ESTADO EQUIPOS		18. Ene. 2014	PJMM	
		86	SE¥ALIZACIàN ESTADO EQUIPOS		18. Ene. 2014	PJMM	
		87	SE¥ALIZACIàN ESTADO EQUIPOS		18. Ene. 2014	PJMM	

2. 1

2. 3

			Fecha		DGA-RGM	011311	öndice de p?ginas	01	=
			Elab.	AAA					+
			Compr.	19. Ene. 2014		EBAR LA VOZ NEGRA			Pg. 2. 2
Modific.	Fecha	Nomb.	Norm		Origen	Camb. d. .	Camb. p. .		91Pg.

Indice de p?ginas

Colona x: una pagina autom?tica ha estado manualmente modificada

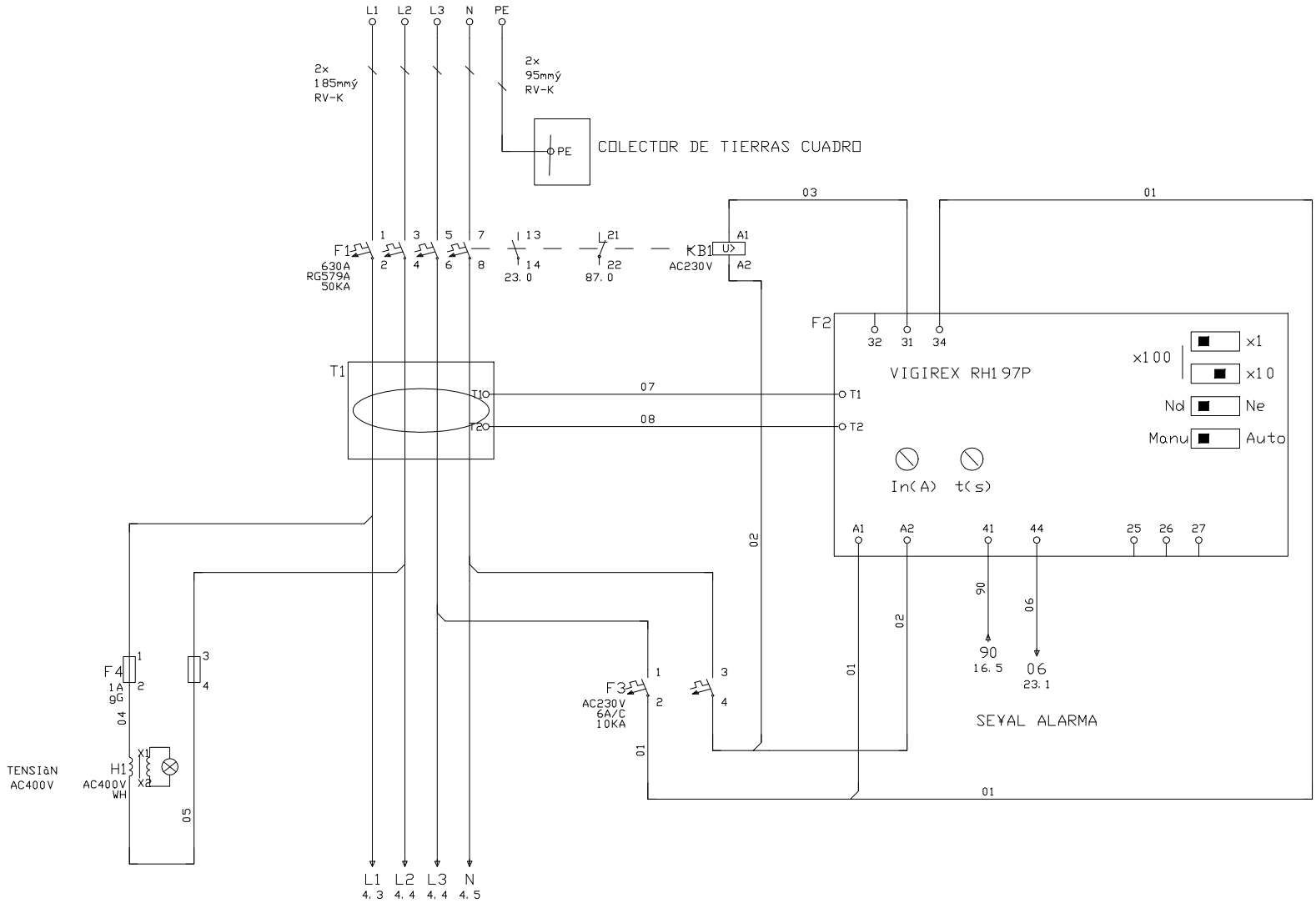
ESSJ004S

Instal.	Lugar	Pagina	Design. pagina	Campo adic. p?gina	Fecha	Elaborador	X
		88	SE¥ALIZACIàN ESTADO EQUIPOS		18. Ene. 2014	PJMM	
		89	SE¥ALIZACIàN ESTADO EQUIPOS		18. Ene. 2014	PJMM	
		90	SE¥ALIZACIàN ESTADO EQUIPOS		18. Ene. 2014	PJMM	
		91	SE¥ALIZACIàN ESTADO EQUIPOS		18. Ene. 2014	PJMM	

2. 2

3

			Fecha		DGA-RGM	011311	Öndice de p?ginas	01	=
			Elab.	AAA					+
			Compr.	19. Ene. 2014		EBAR LA VOZ NEGRA			Pg. 2. 3
Modific.	Fecha	Nomb.	Norm		Origen	Camb. d. .	Camb. p. .		91Pg.

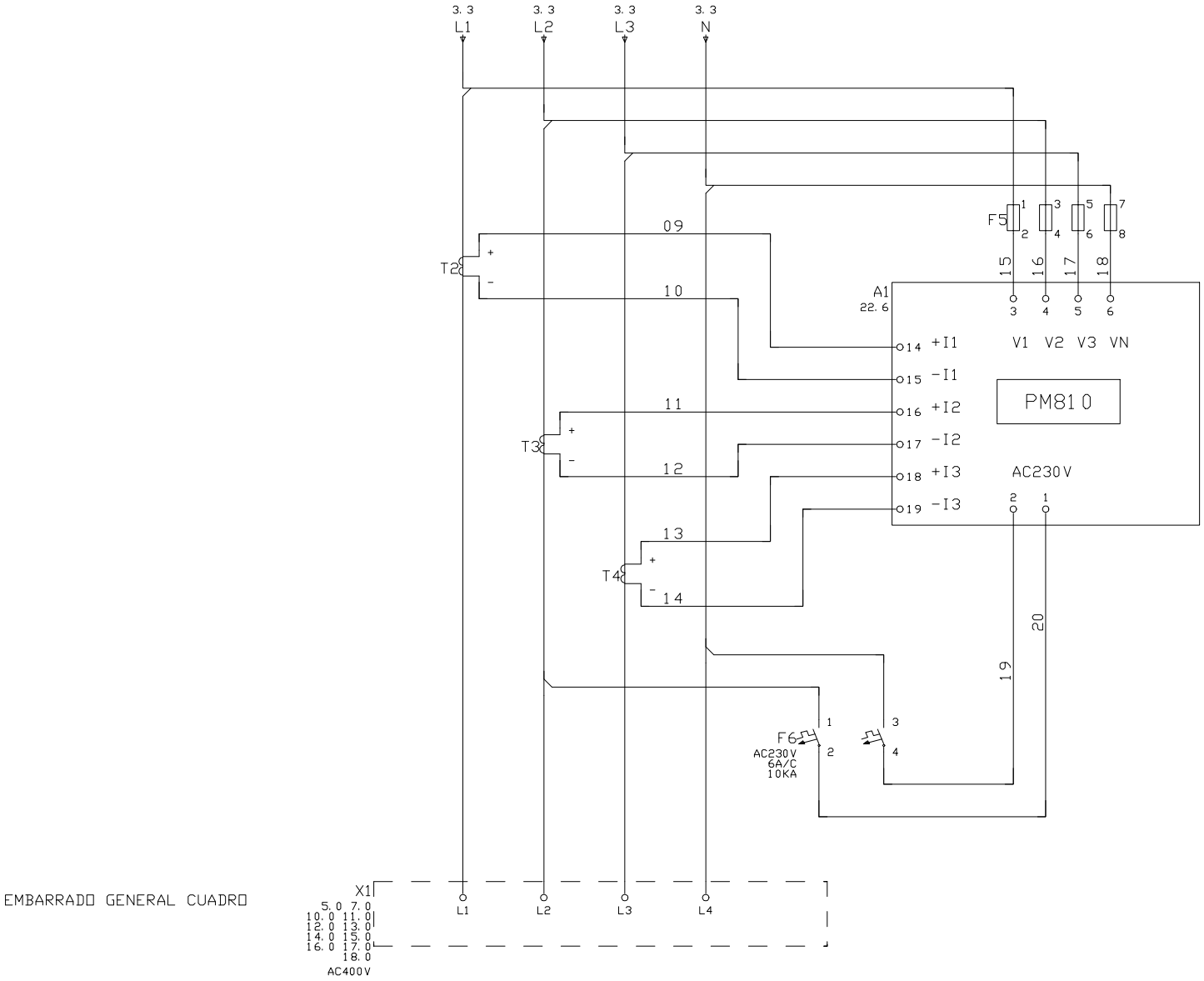


2.3

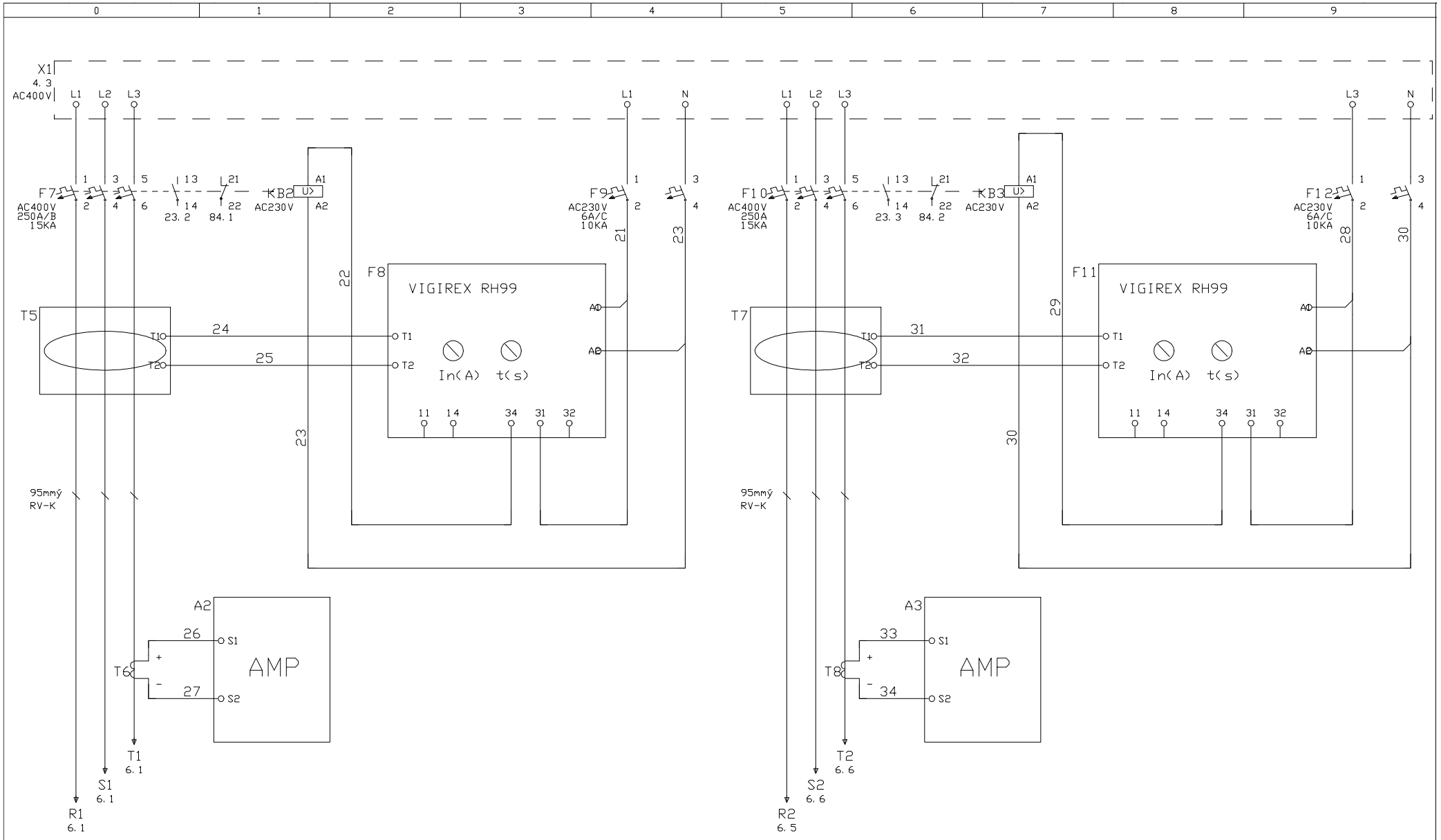
4

			Fecha		011311	DGA-RGM	INTERRUPTOR GENERAL CUADRO	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA			
			Compr.	19. Ene. 2014				
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.	

Pg. 3
91Pg.



			Fecha		011311		DGA-RGM	CENTRAL DE MEDIDA	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 4
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.



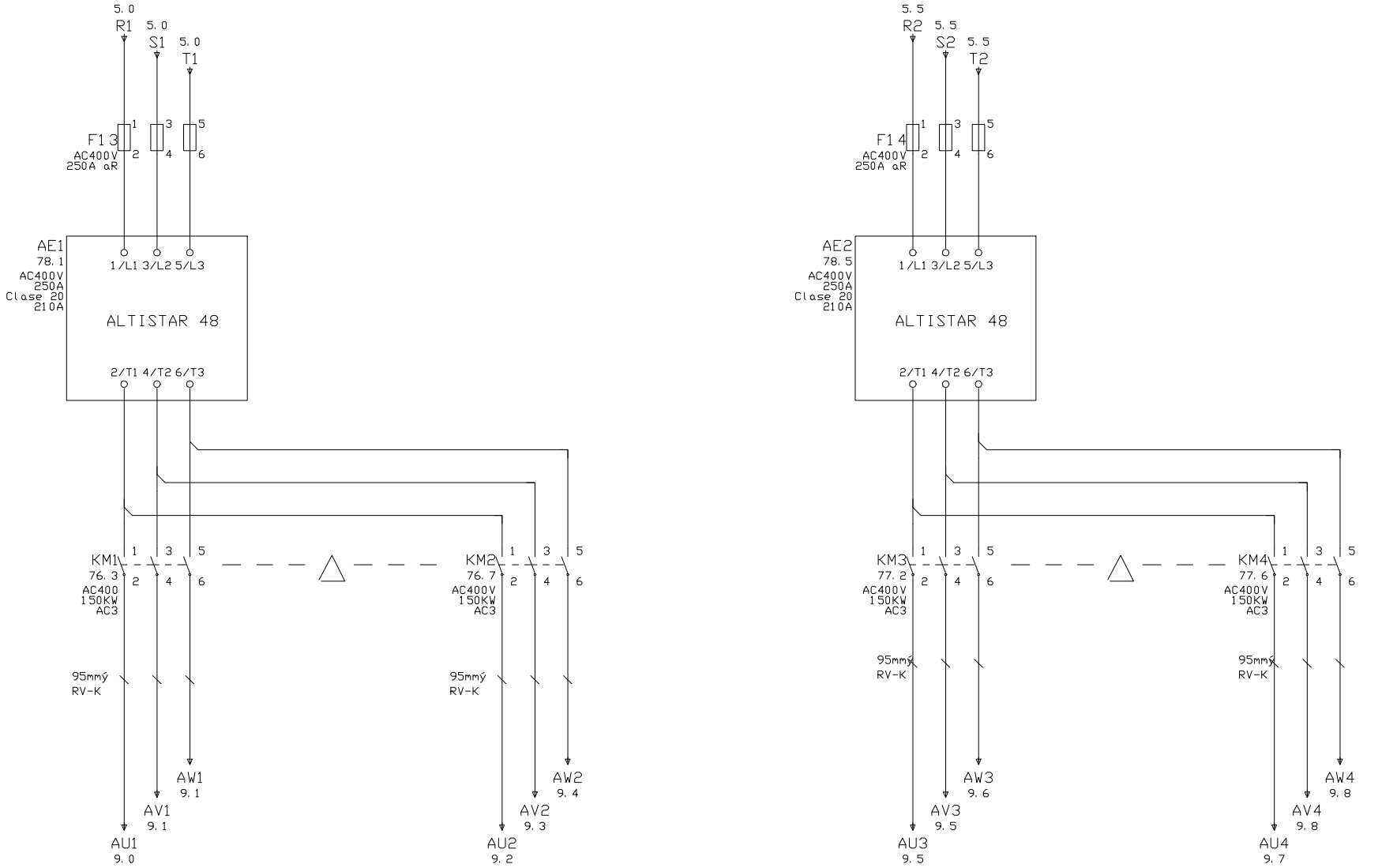
BOMBAS IMPULSIàN 1 Y 2

BOMBAS IMPULSIàN 3 Y 4

4

6

			Fecha		011311		DGA-RGM	ARRANCADORES BOMBAS IMPULSIàN	01	=
			Elabo.	AAA						+
			Compr.	19. Ene. 2014	EBAR LA VOZ NEGRA					Pg. 5
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.



BOMBA IMPULSIàN 1

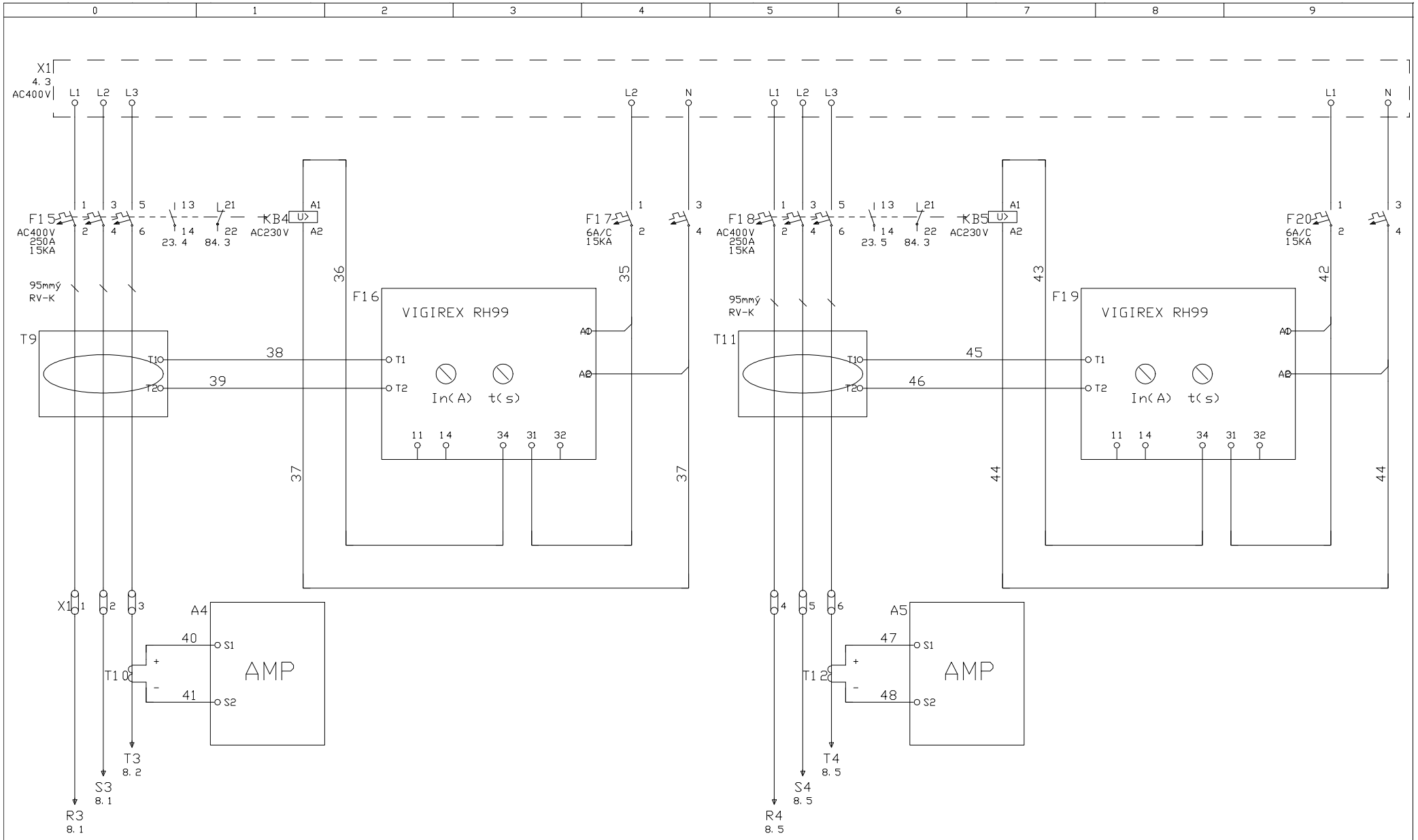
BOMBA IMPULSIàN 2

BOMBA IMPULSIàN 3

BOMBA IMPULSIàN 4

5

7



BOMBAS IMPULSIàN 1 Y 2

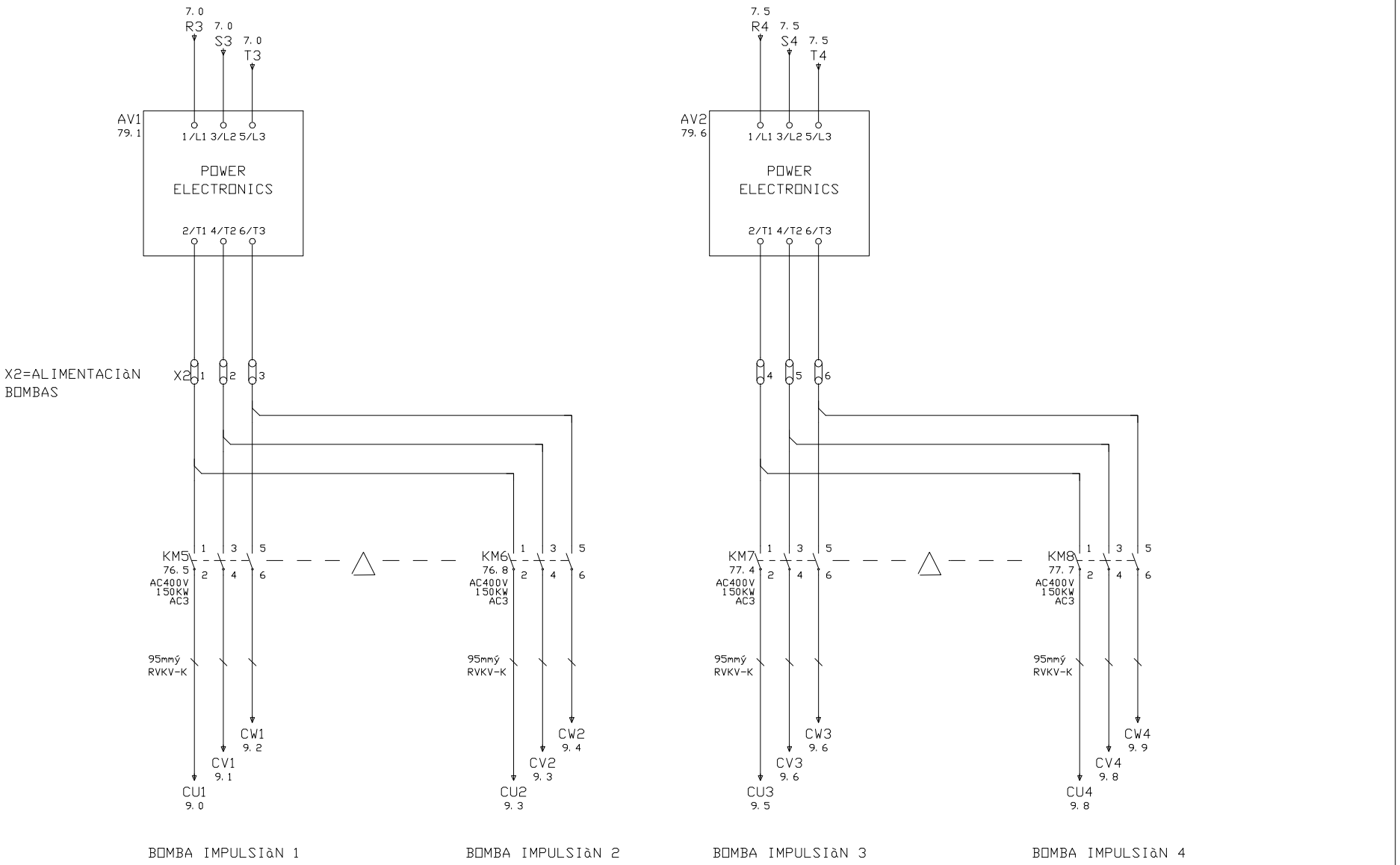
6

BOMBAS IMPULSIàN 3 Y 4

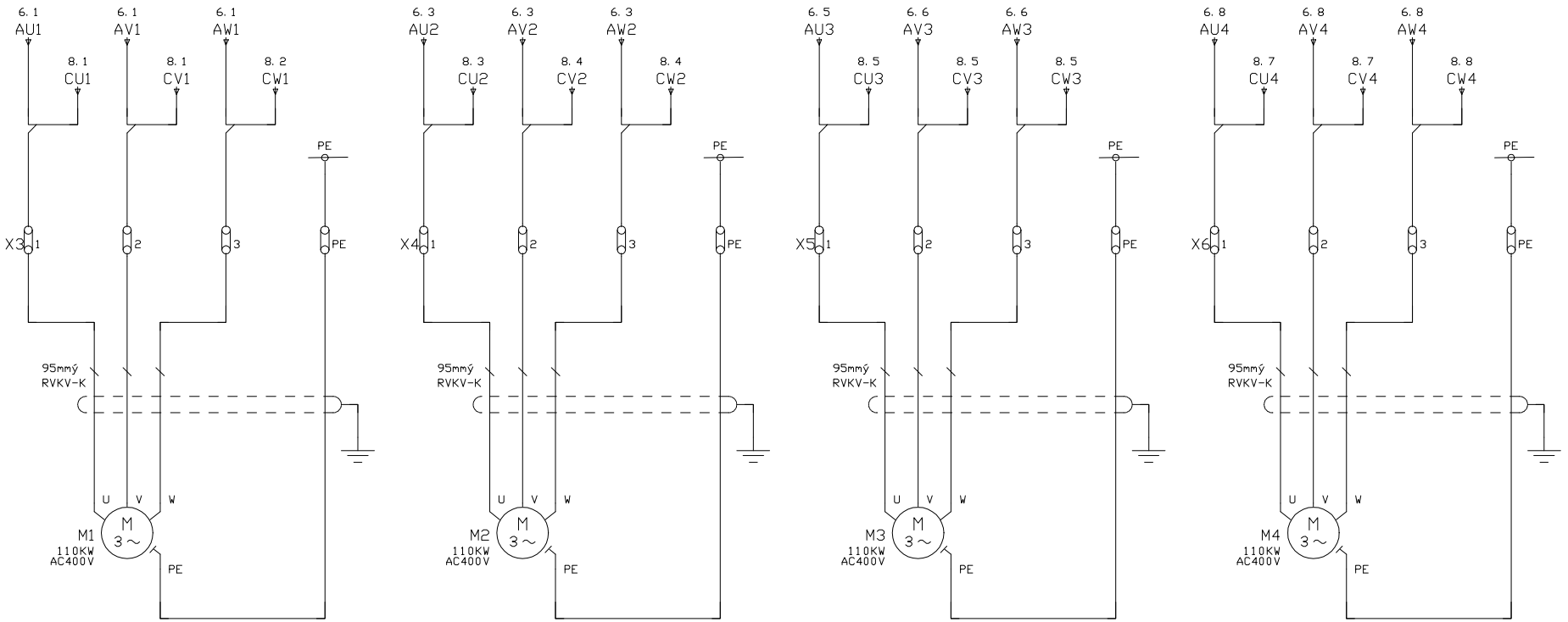
X1=ALIMENTACIàN VARIADORES

8

			Fecha		011311	DGA-RGM	VARIADORES BOMBAS IMPULSIàN	01	=	
			Elabo.	AAA					+	
			Compr.	19. Ene. 2014	EBAR LA VOZ NEGRA					Pg. 7
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.



			Fecha		011311		DGA-RGM	VARIADORES BOMBAS IMPULSIàN	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 8
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.



BOMBA IMPULSIàN 1

BOMBA IMPULSIàN 2

BOMBA IMPULSIàN 3

BOMBA IMPULSIàN 4

X3=B IMPULSIàN 1

X4=B IMPULSIàN 2

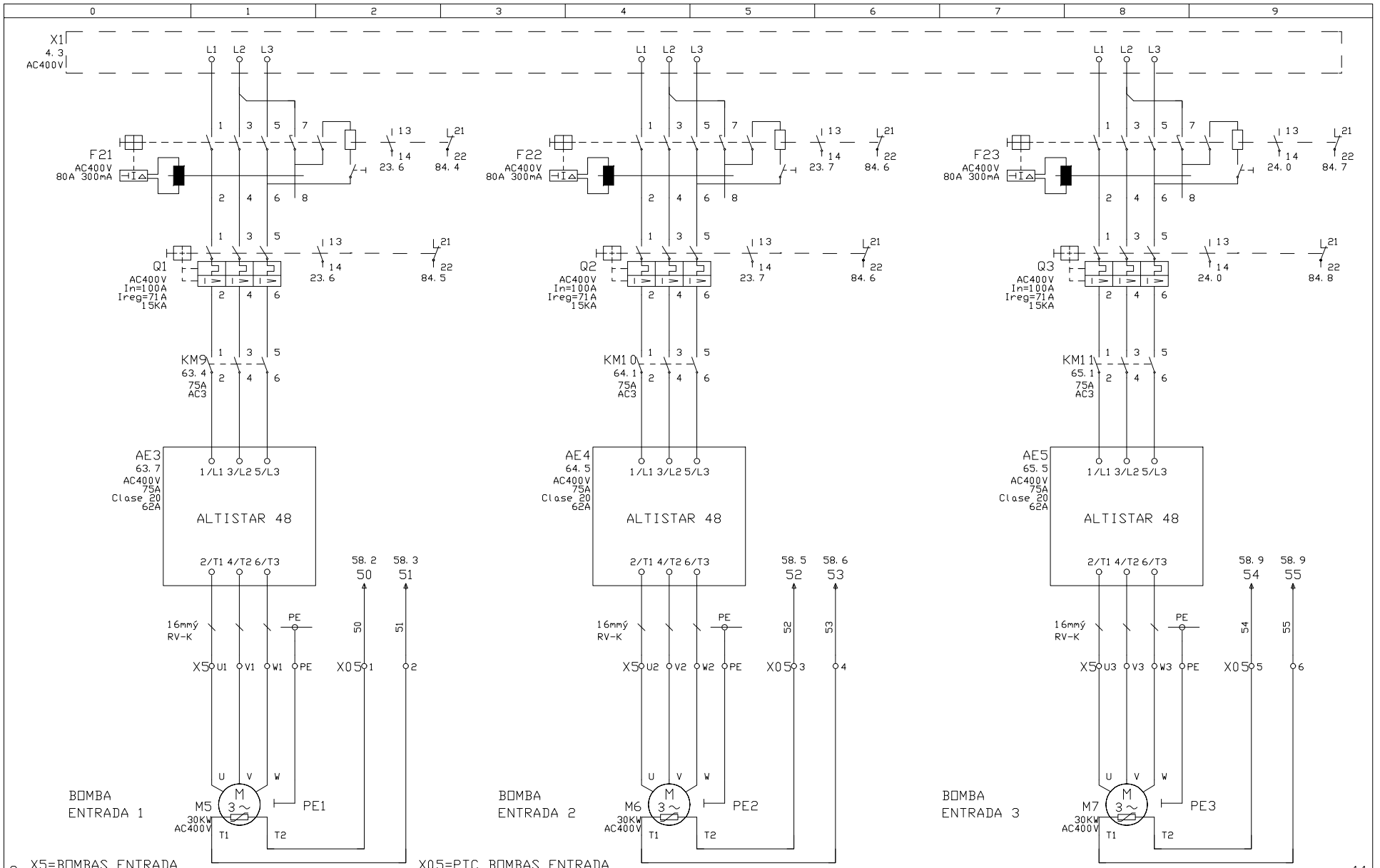
X5=B IMPULSIàN 3

X6=B IMPULSIàN 4

8

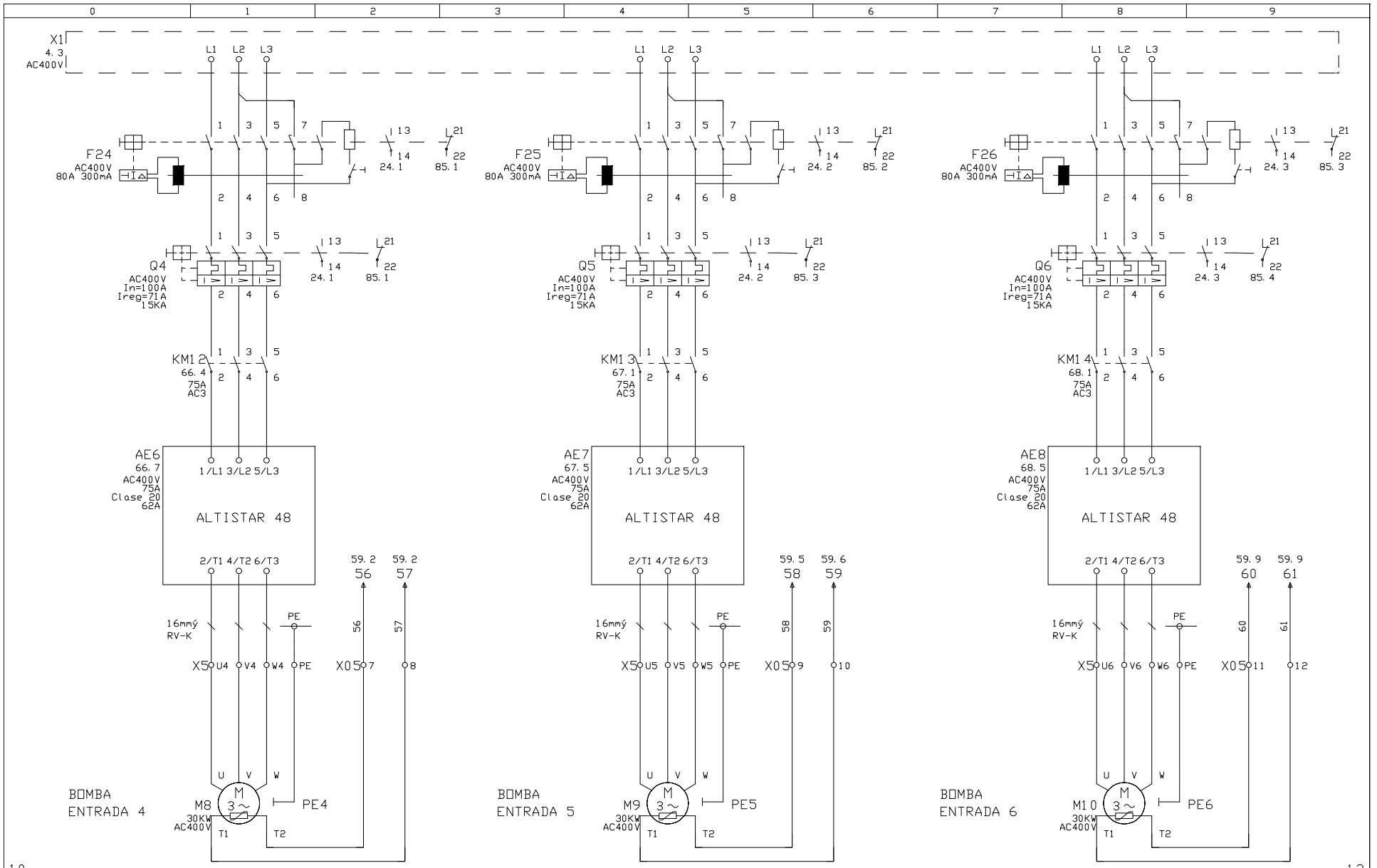
10

			Fecha		011311		DGA-RGM	BOMBAS IMPULSIàN	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 9
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.



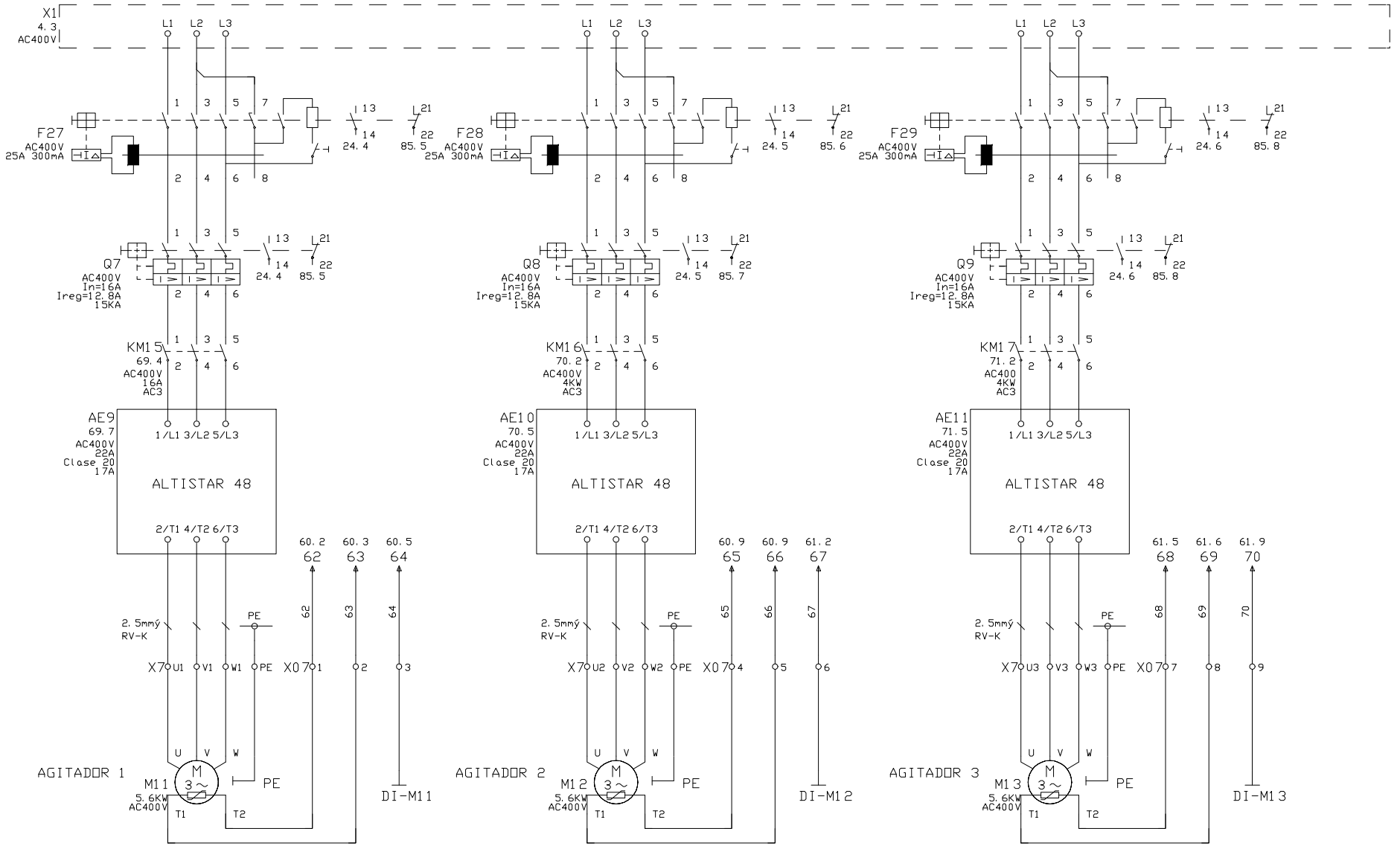
			Fecha		011311	DGA-RGM	ARRANCADORES BOMBAS LLEGADA POZO 1	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA			
			Compr.	19. Ene. 2014				
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.	

Pg. 10
91Pg.



			Fecha		011311	DGA-RGM	ARRANCADORES BOMBAS LLEGADA POZO 2	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA			
			Compr.	19. Ene. 2014				
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.	

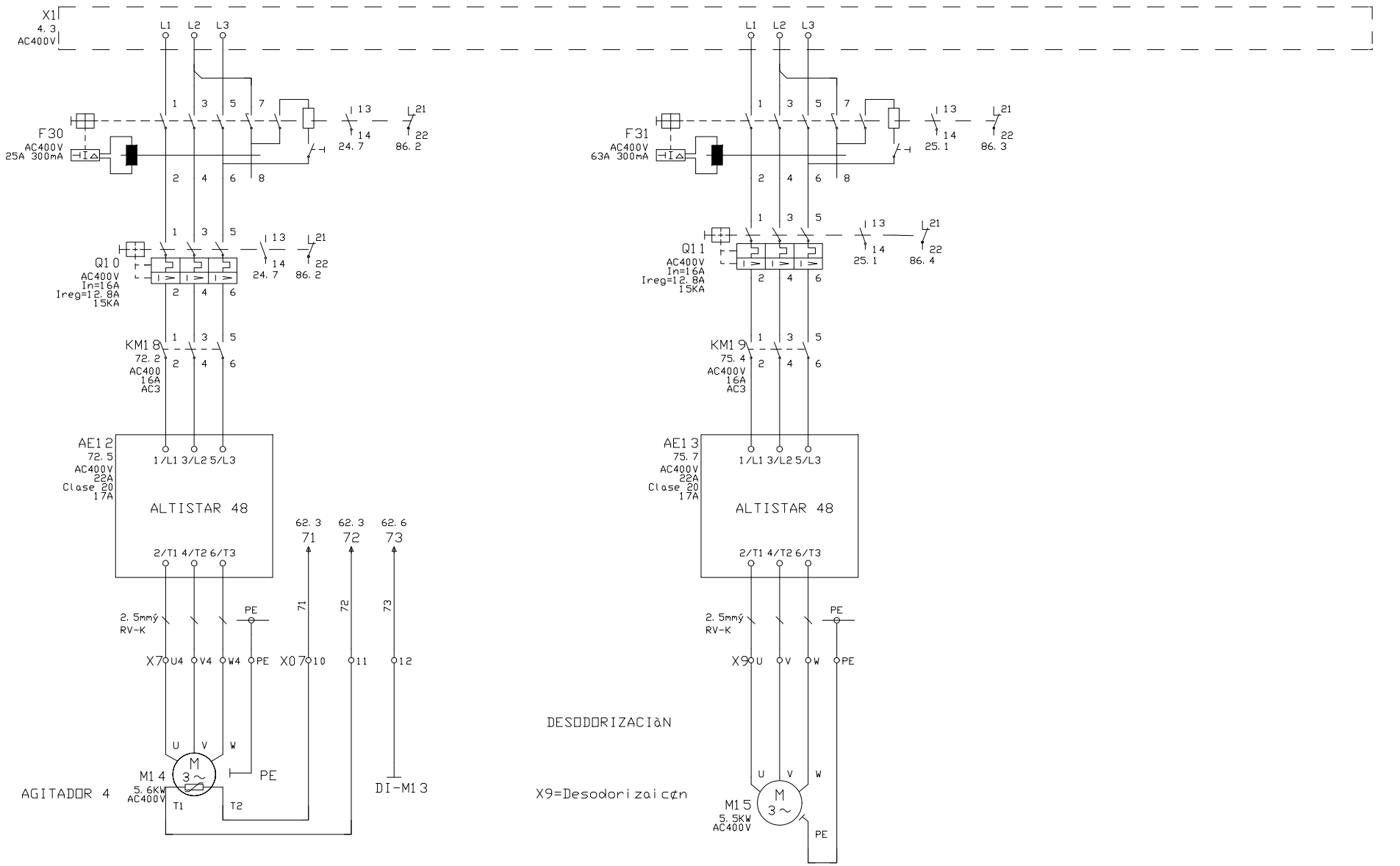
Pg. 11
91Pg.



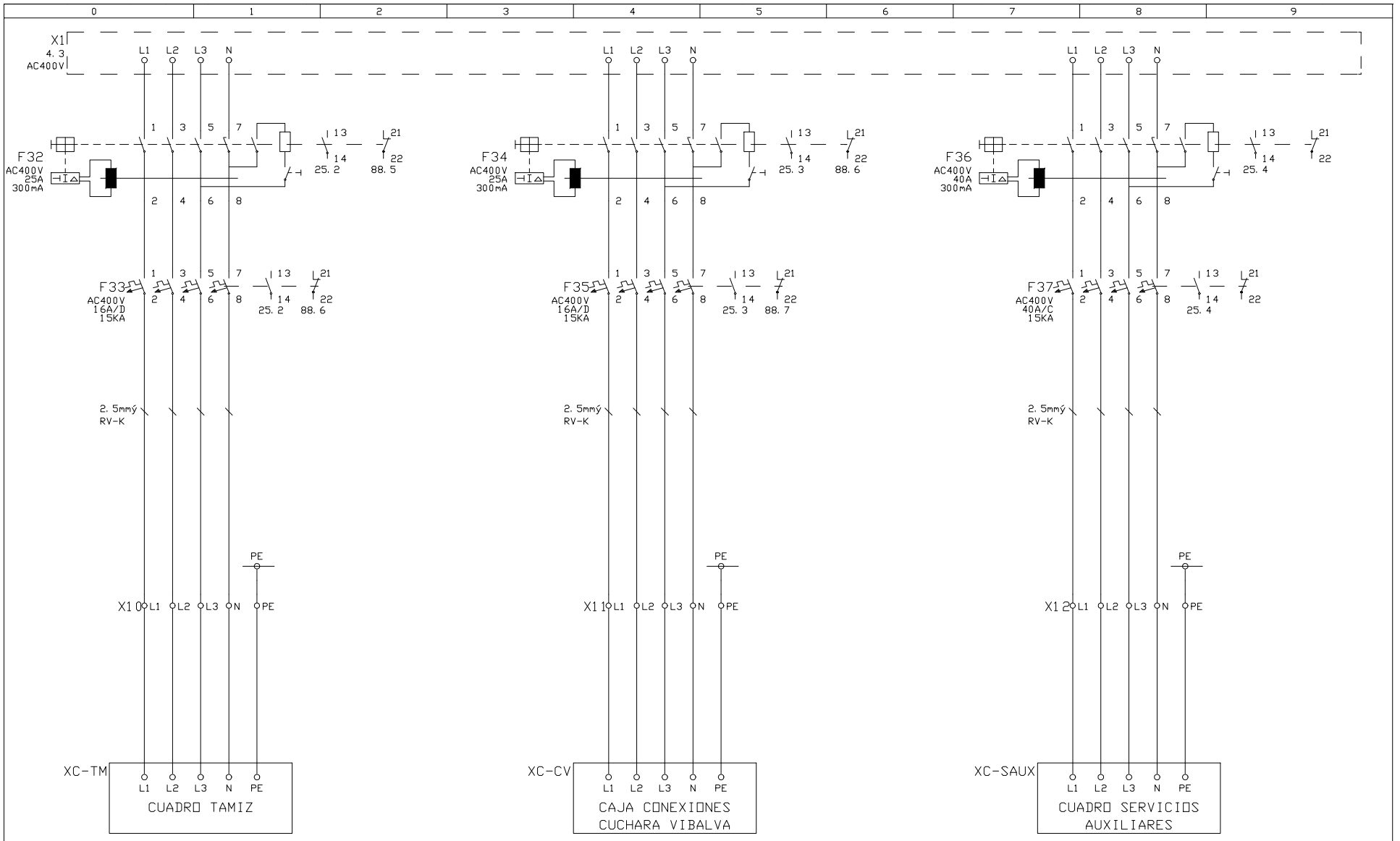
11 X7=Agitadores X07=PTC Agitadores 13

			Fecha		011311	DGA-RGM	ARRANCADORES AGITADORES	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA			
			Compr.	19. Ene. 2014				
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.	

Pg. 12
91Pg.

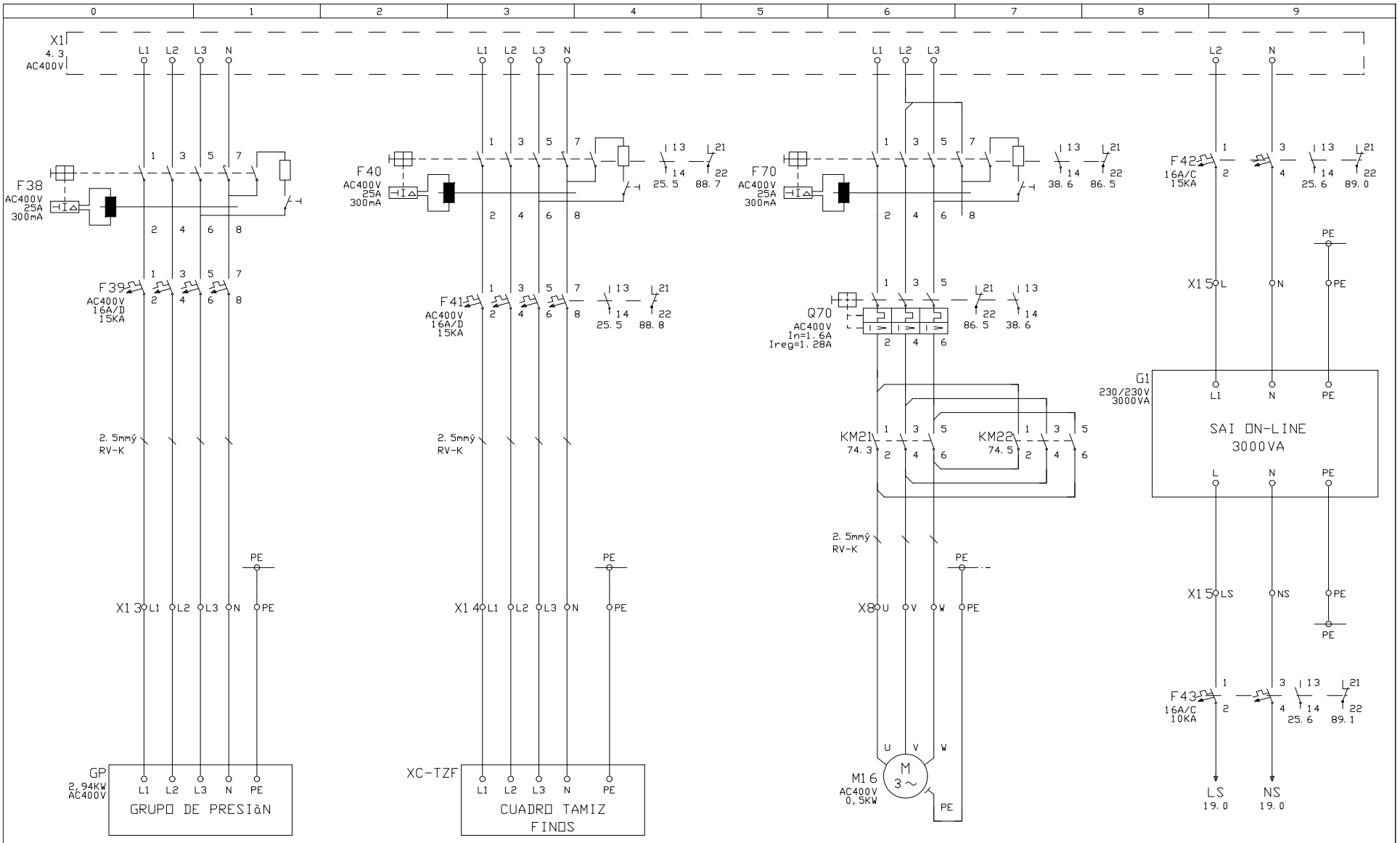


			Fecha		011311	DGA-RGM	ARRANCADORES AGITADOR Y DESODORIZACIàN	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 13
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



13 X10=Cuadro Tamiz X11=Cuchara Vibalva X12=Cuadro Servicios Auxiliares 15

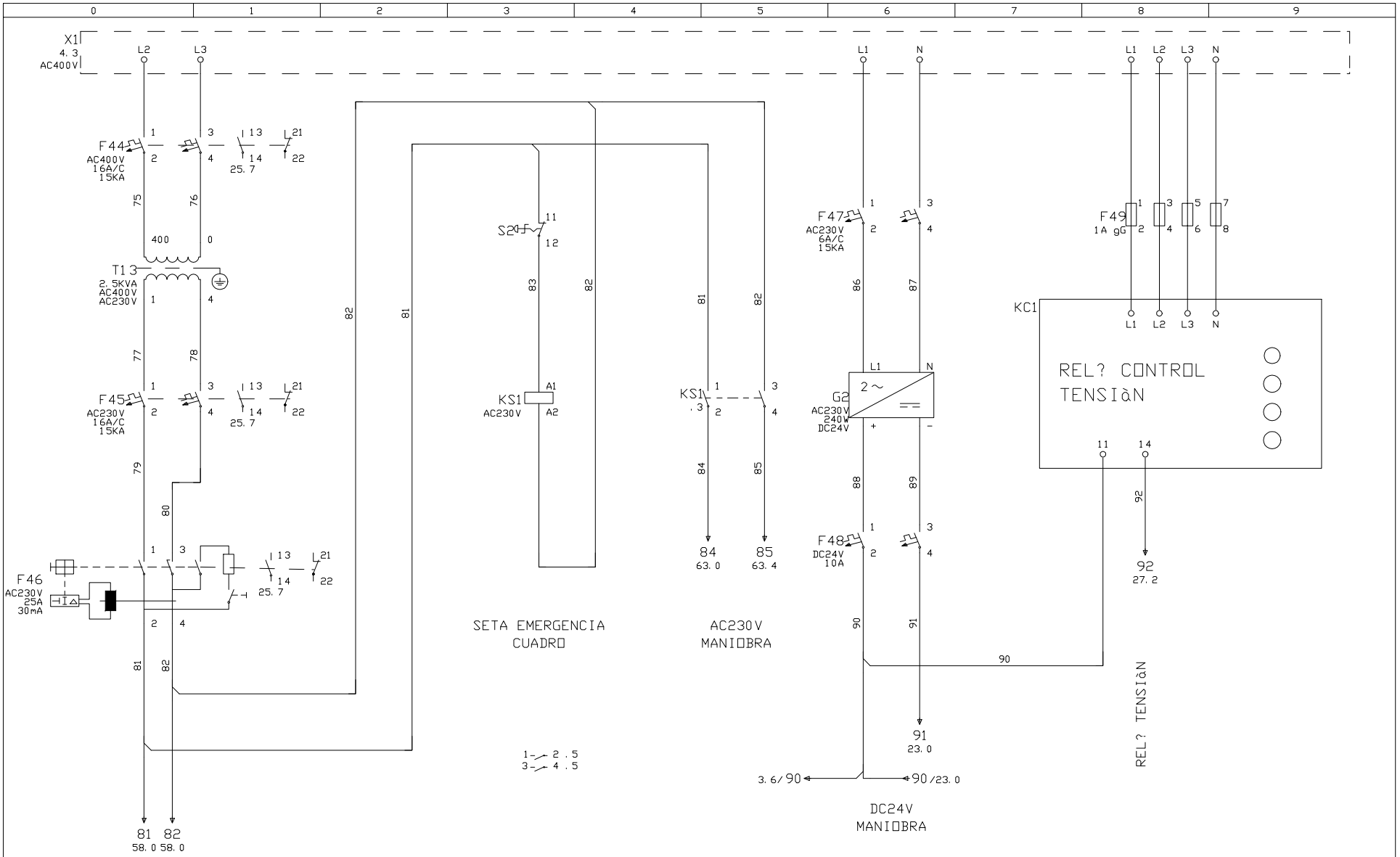
			Fecha		011311	DGA-RGM	ALIMENTACIàN CUADRO TAMIZ, CUCHARA BIVALVA Y SERVICIOS AUXILIARES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 14
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



14 X13=GRUPO DE PRESIàN X14=Tamiz Finos X8=Compuerta depósito X15=SAI 16

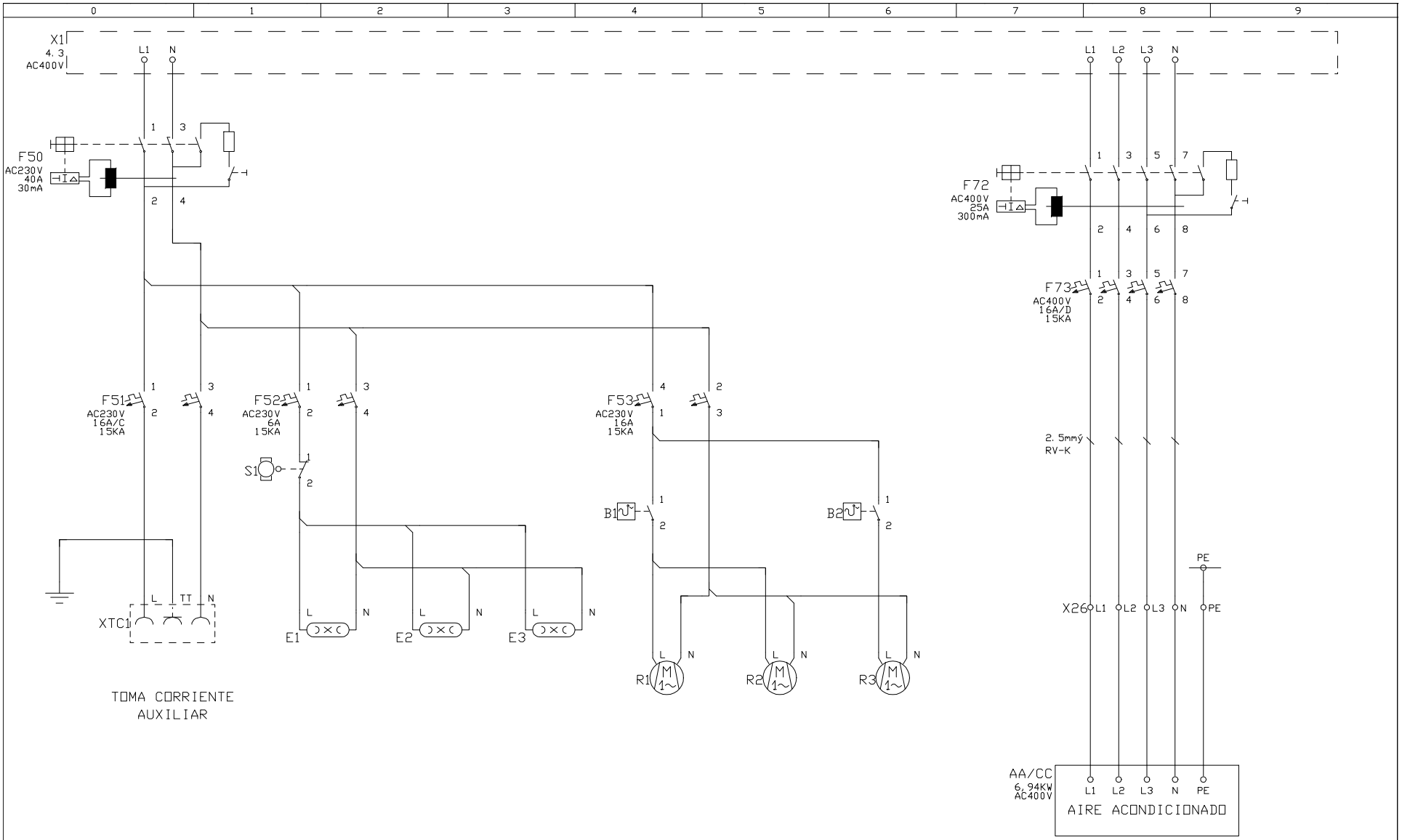
			Fecha		011311	DGA-RGM	ALIMENTACIàN PERSIANAS CUADRO TAMIZ FINOS LíNEA SAI	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA			
			Compr.	19. Ene. 2014				
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.	

Pg. 15
91Pg.



15 17

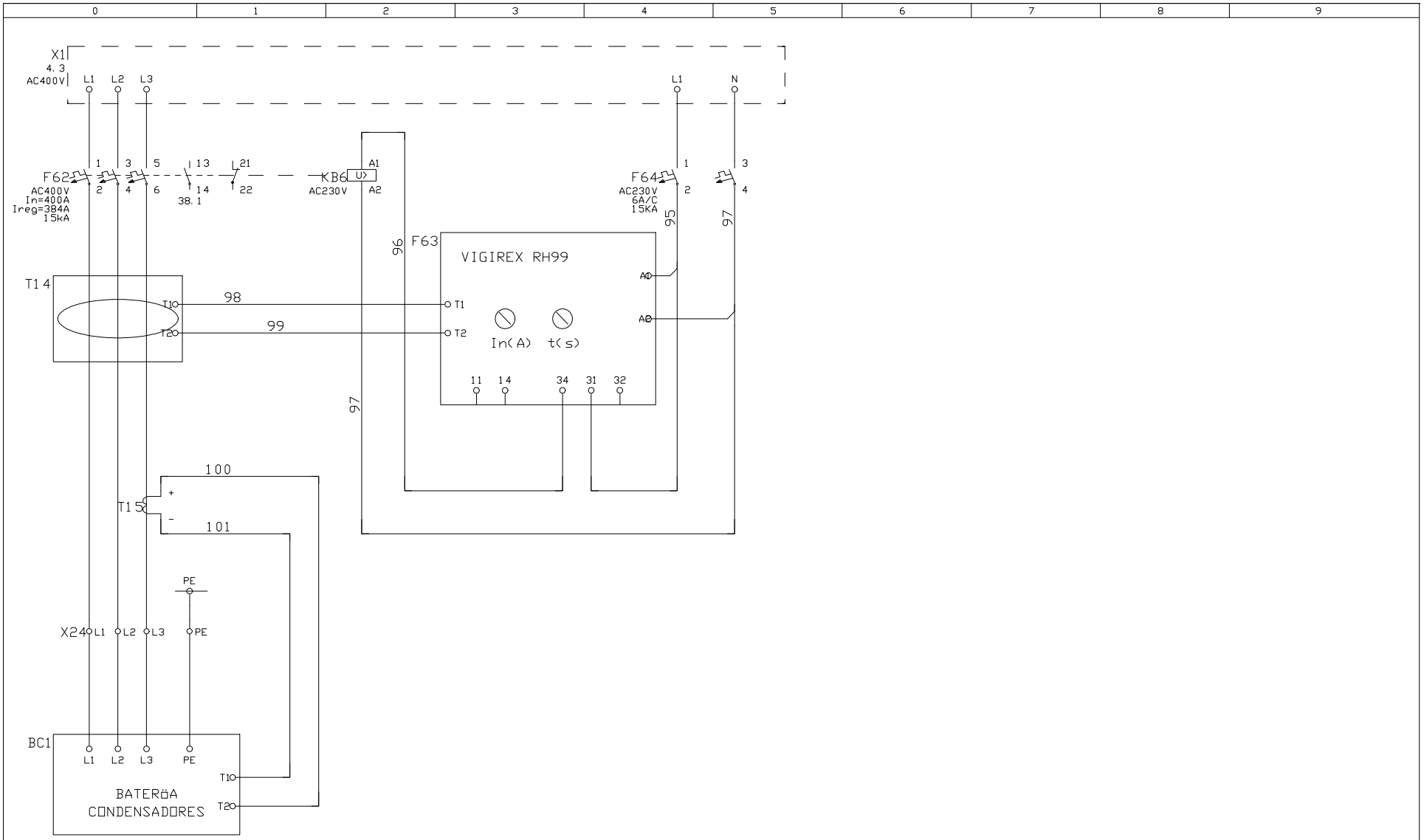
			Fecha		011311	DGA-RGM	TENSIàN MANIOBRA AC230V Y DC24V	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 16
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



16

18

			Fecha		011311		DGA-RGM	ILUMINACIàN Y VENTILACIàN CUADRO GENERAL	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 17
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.

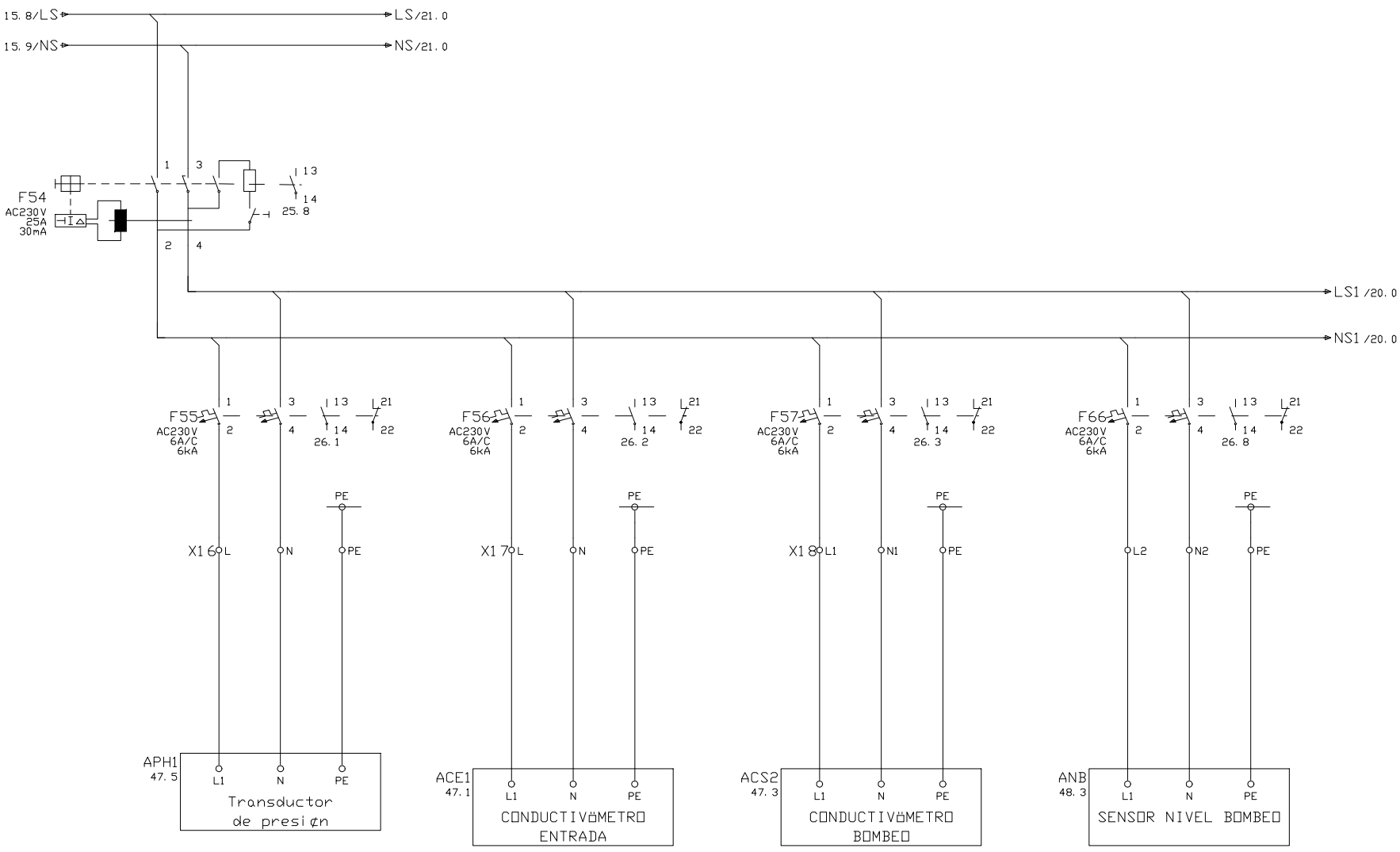


17

X24=BATERÖA CONDENSADORES

19

			Fecha		011311		DGA-RGM	SALIDA BATERÖA CONDENSADORES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 18
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.

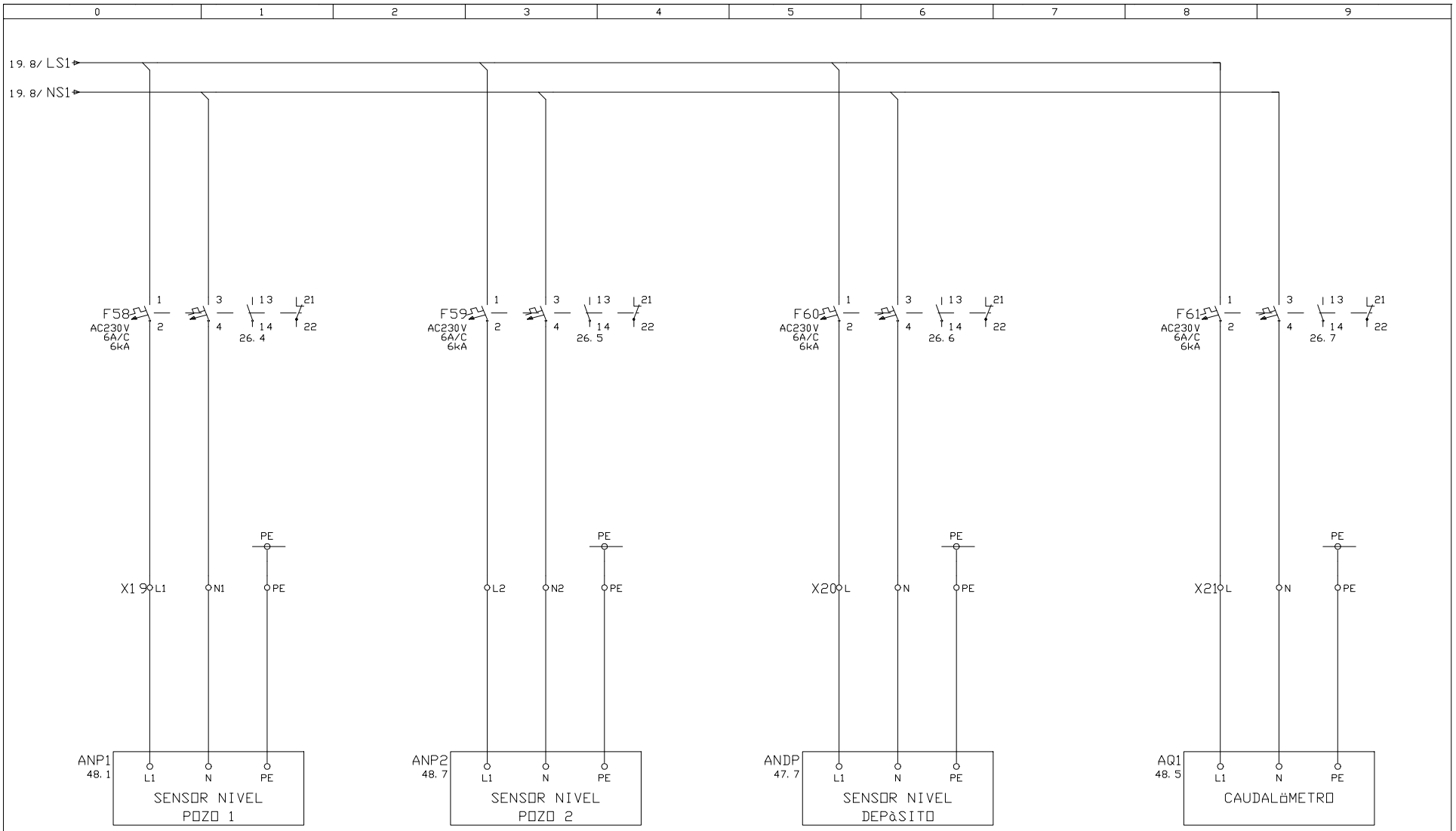


X16=Trans. Presi¢n

X17=Conduct. entrada

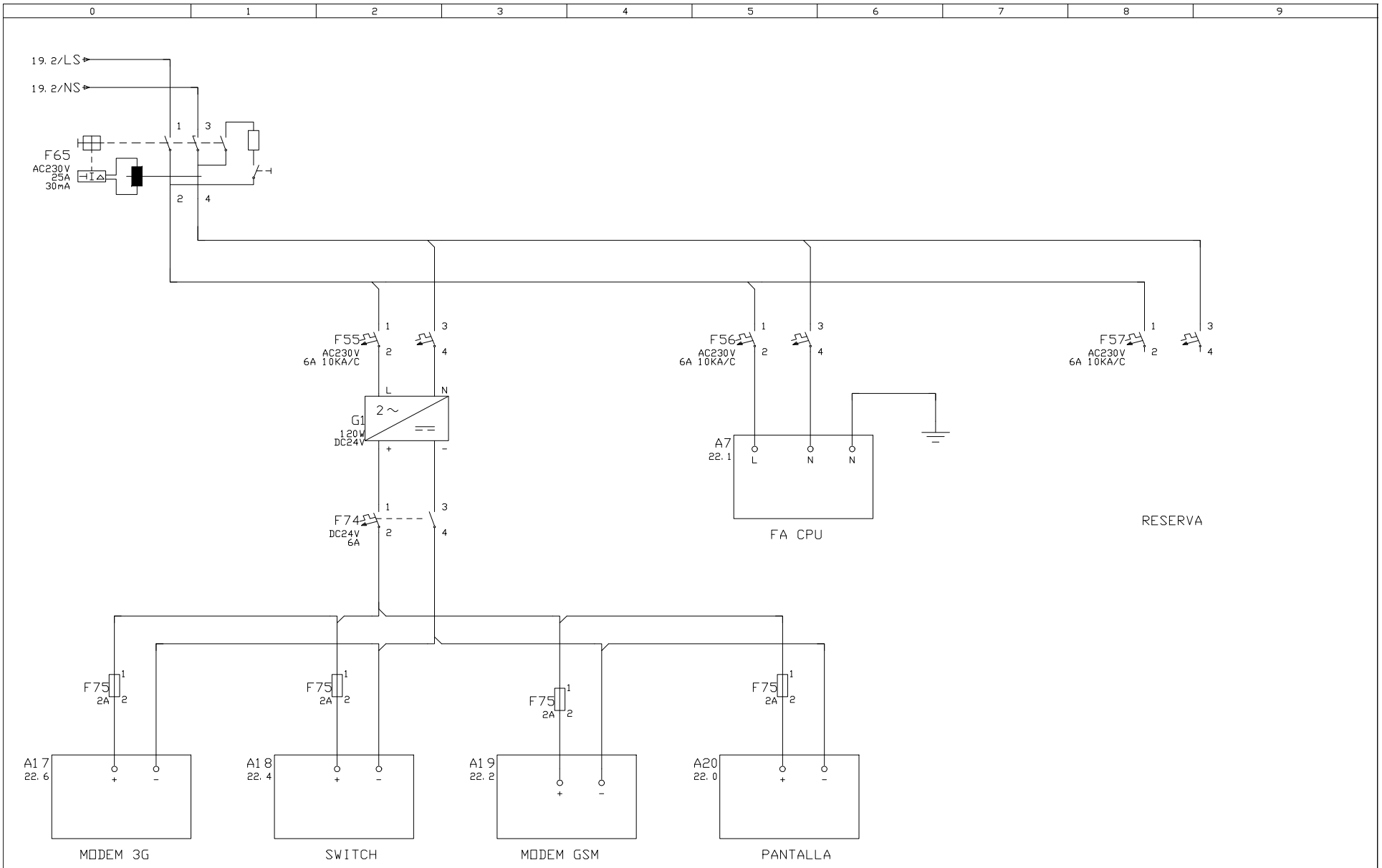
X18=INSTR. BOMBEO

			Fecha		011311	DGA-RGM	ALIMENTACIàN INSTRUMENTACIàN	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA			
			Compr.	19. Ene. 2014				
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.	

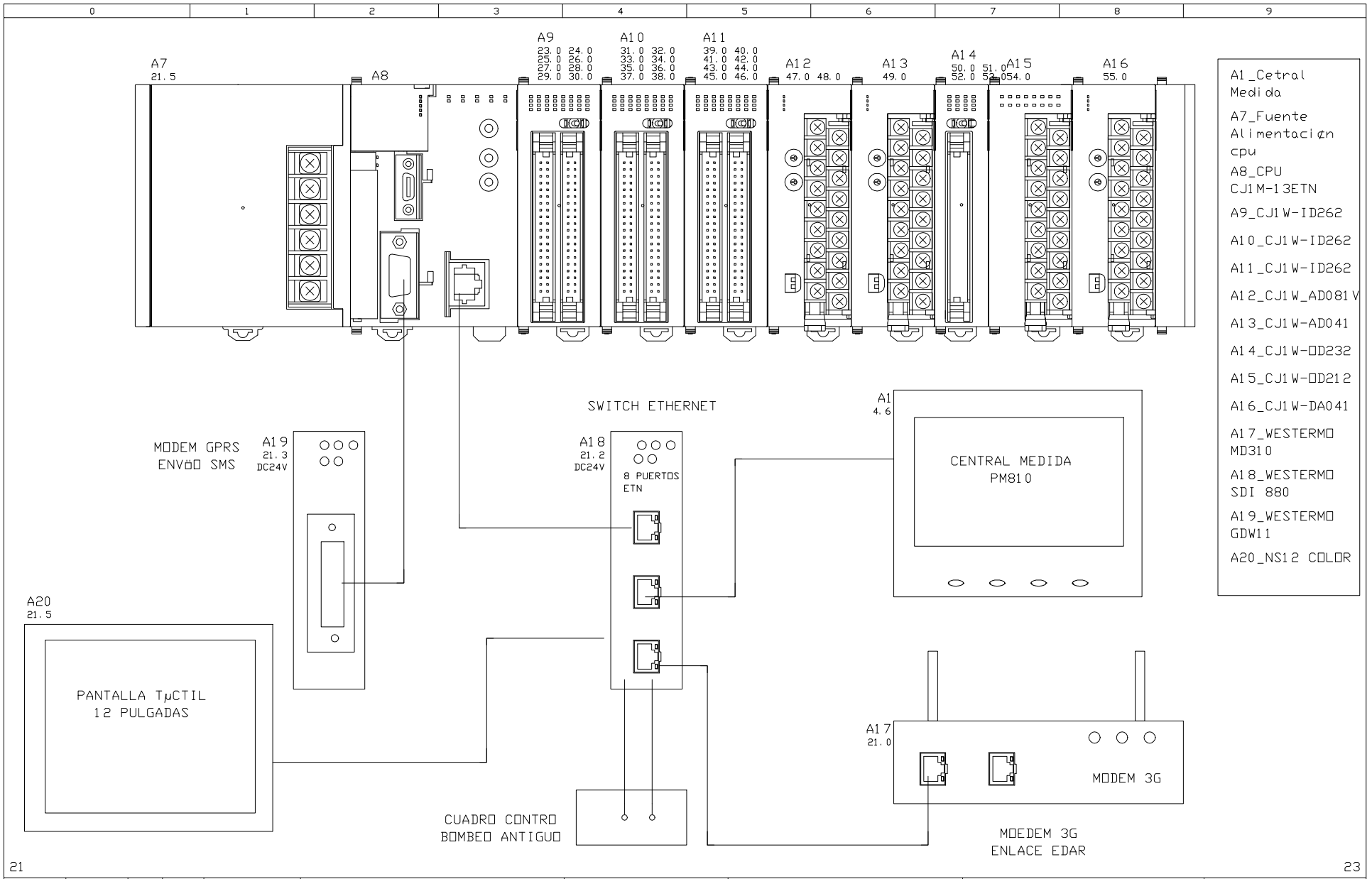


19 X19=Sensor nivel pozos X20=Sensor nivel depósito X21=CAUDALÍMETRO 21

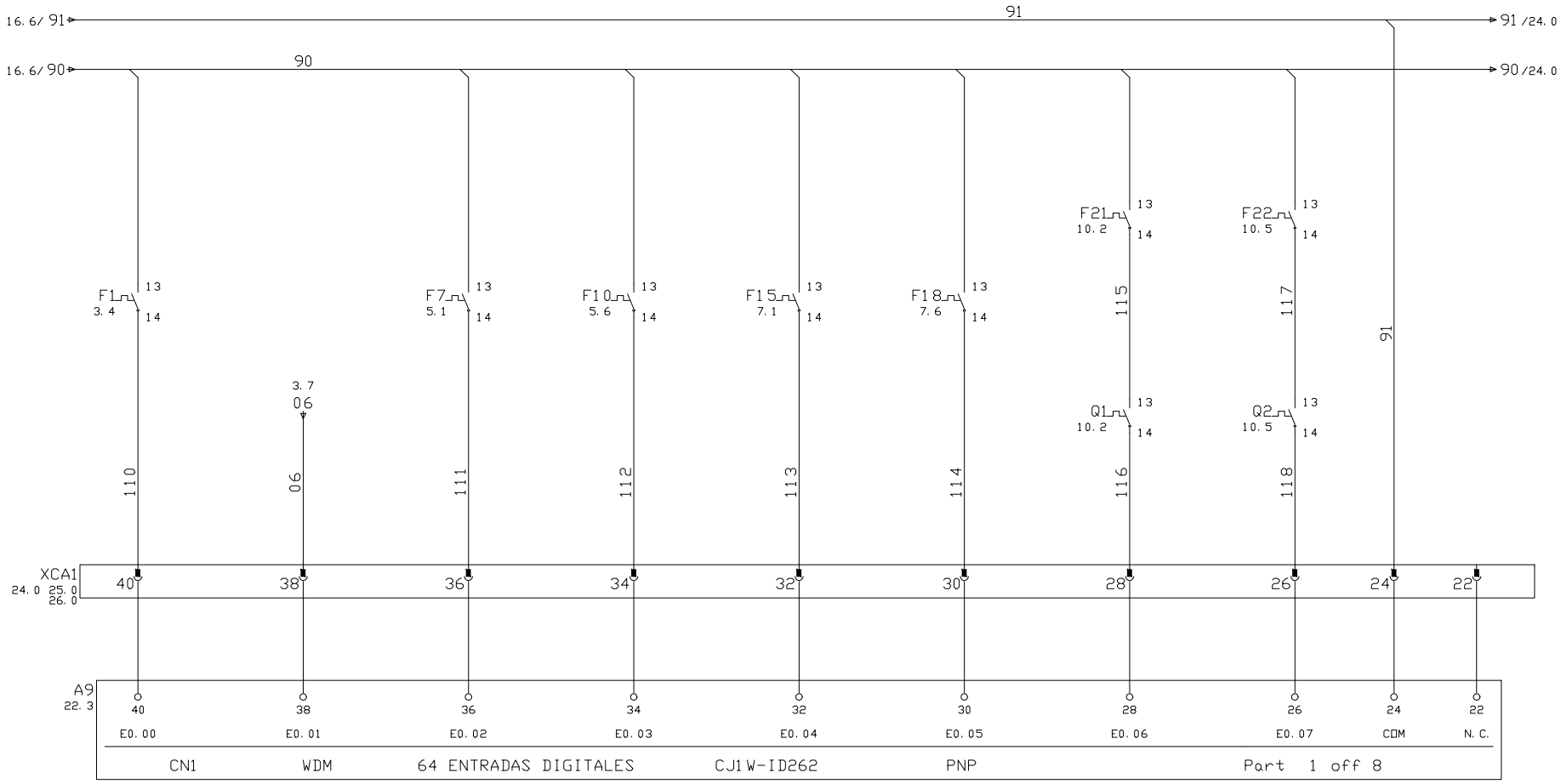
			Fecha		011311		DGA-RGM	ALIMENTACIÓN INSTRUMENTACIÓN	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 20
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.



			Fecha		011311		DGA-RGM	ALIMENTACIàN EQUIPOS CONTROL Y COMUNICACIONES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 21
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.



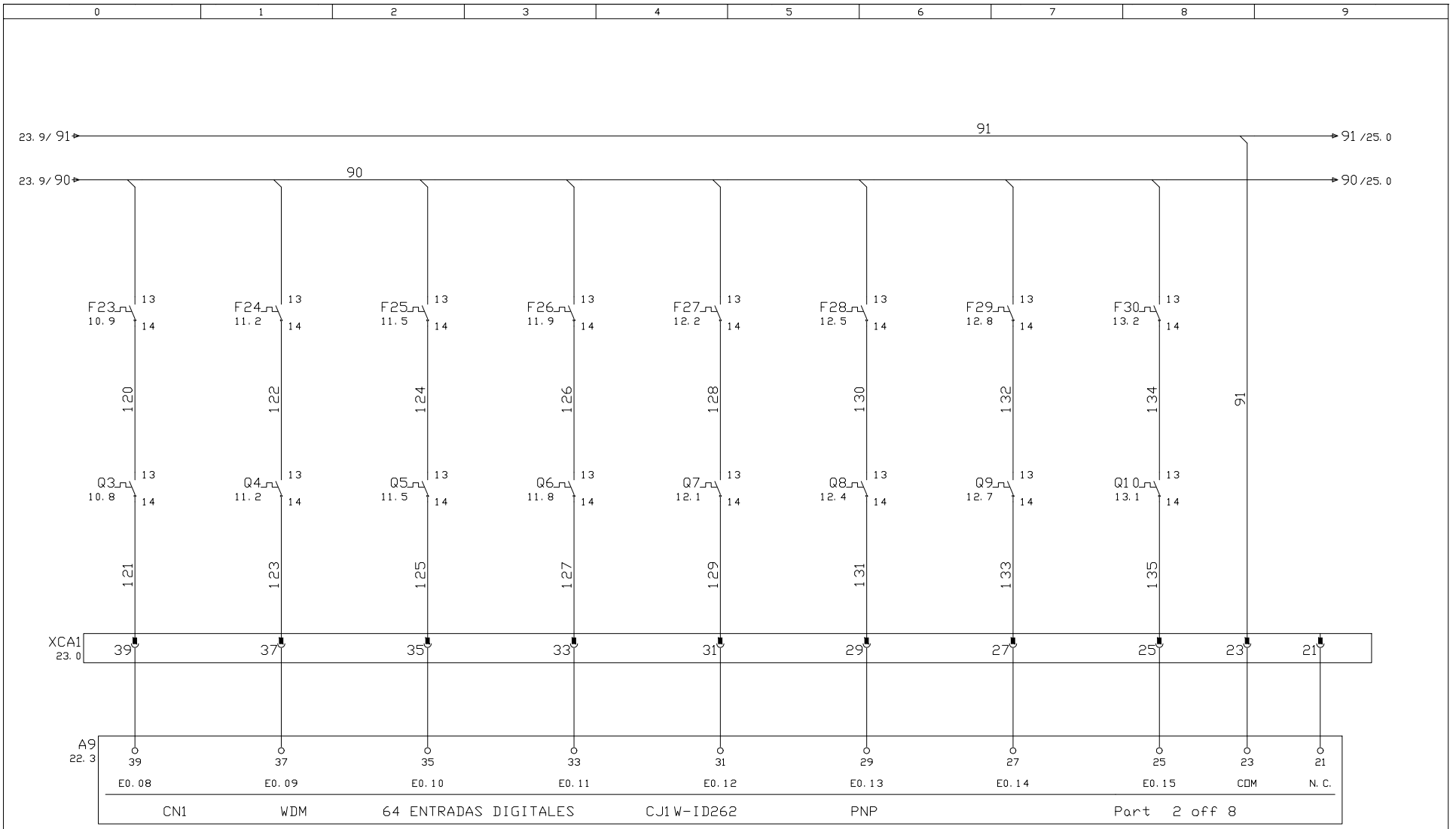
			Fecha		011311		DGA-RGM	CONFIGURACIàN RED COMUNICACIàN Y CONTROL	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 22
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.



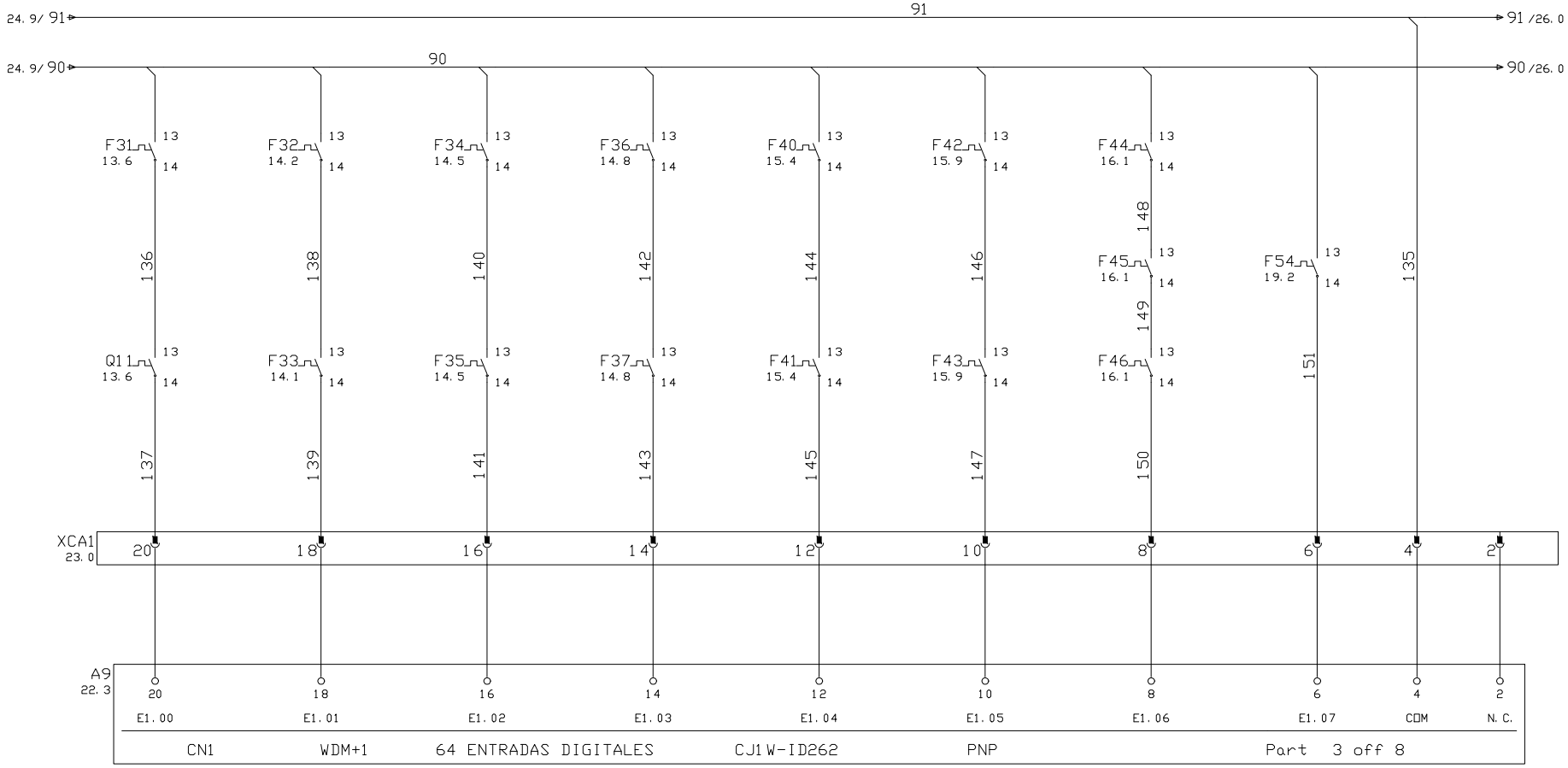
22 24

			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA			
			Compr.	19. Ene. 2014				
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.	

Pg. 23
91Pg.



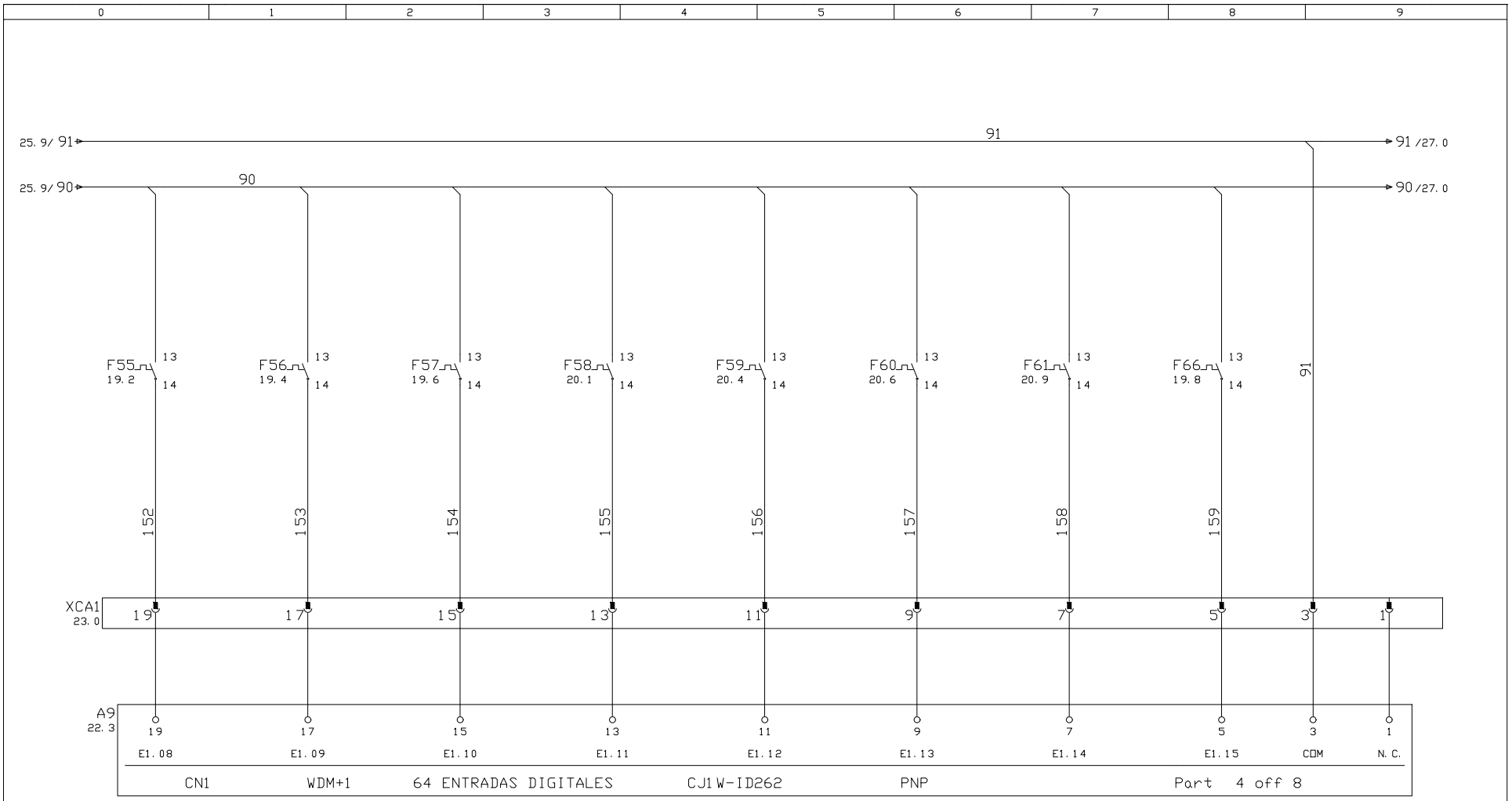
			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EIBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 24
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



24 26

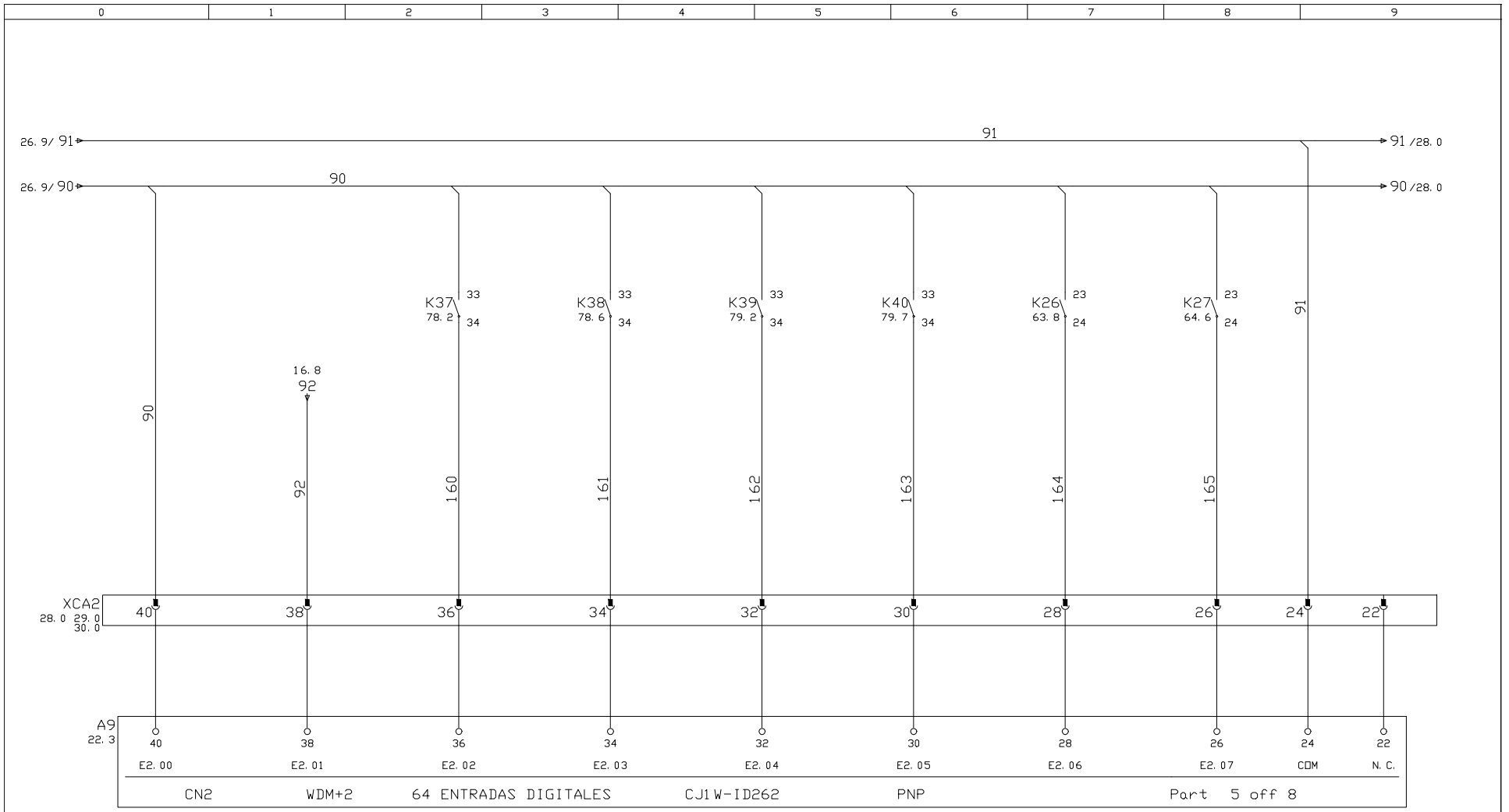
			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA			
			Compr.	19. Ene. 2014				
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.	

Pg. 25
91Pg.

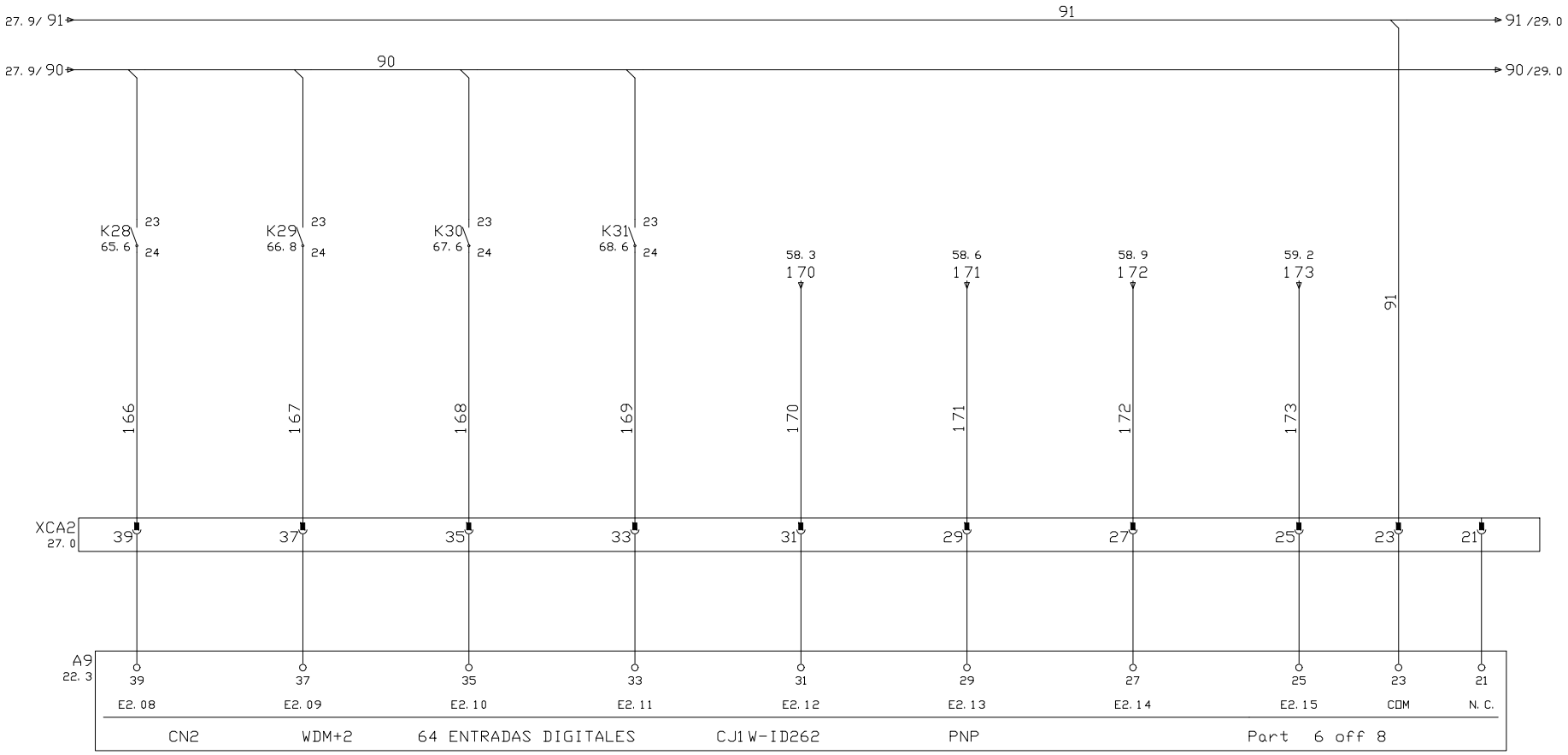


25 27

			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 26
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91 Pg.



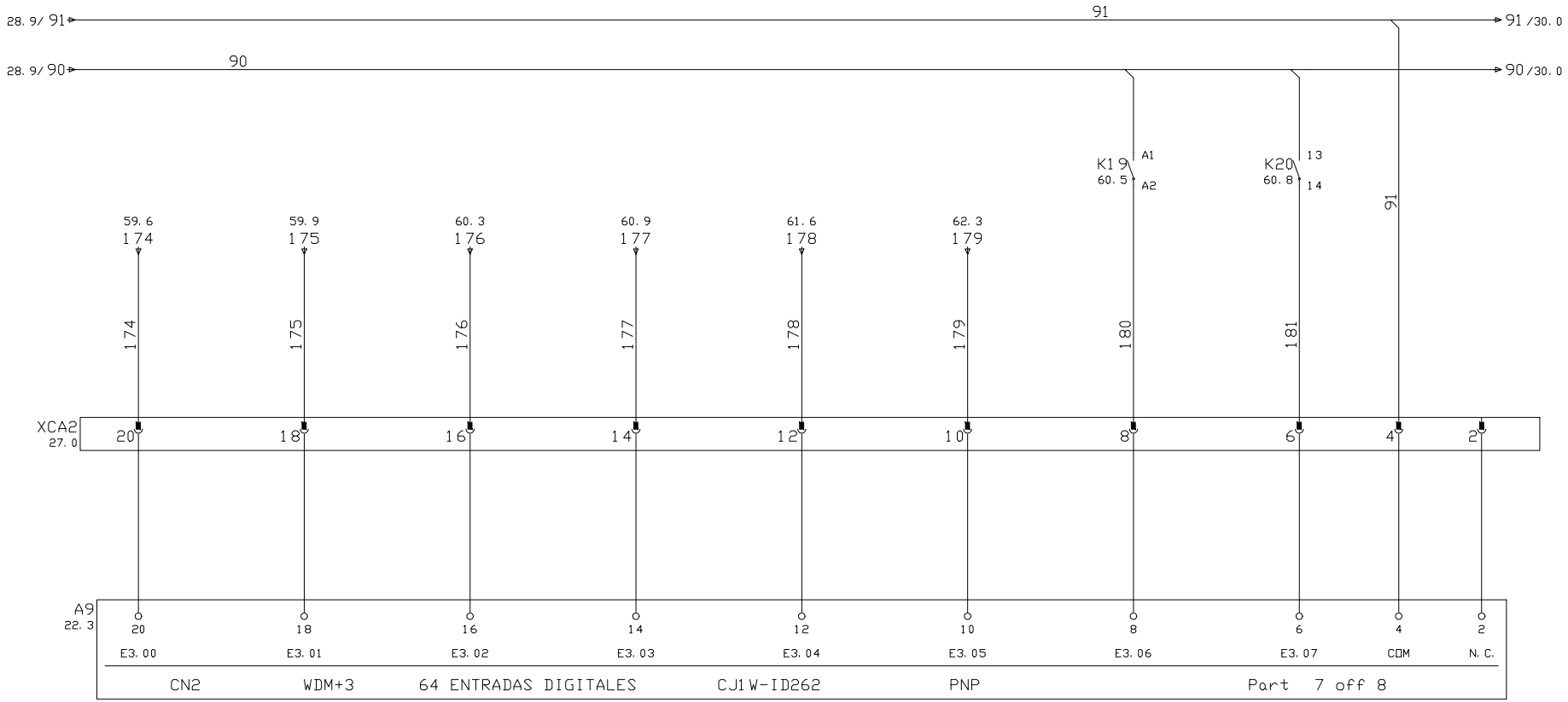
			Fecha		011311		DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 27
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.



27

29

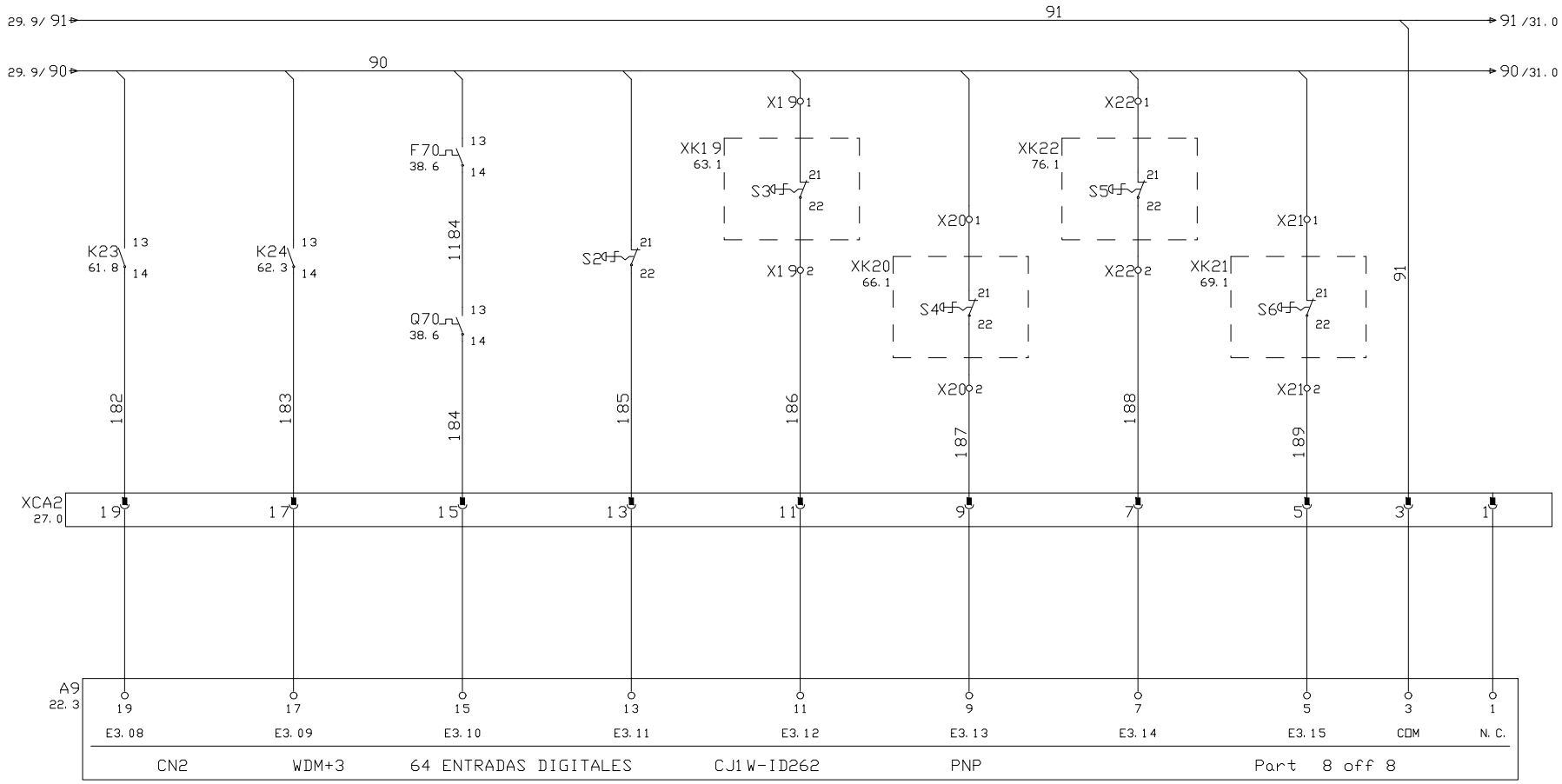
			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 28
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



28

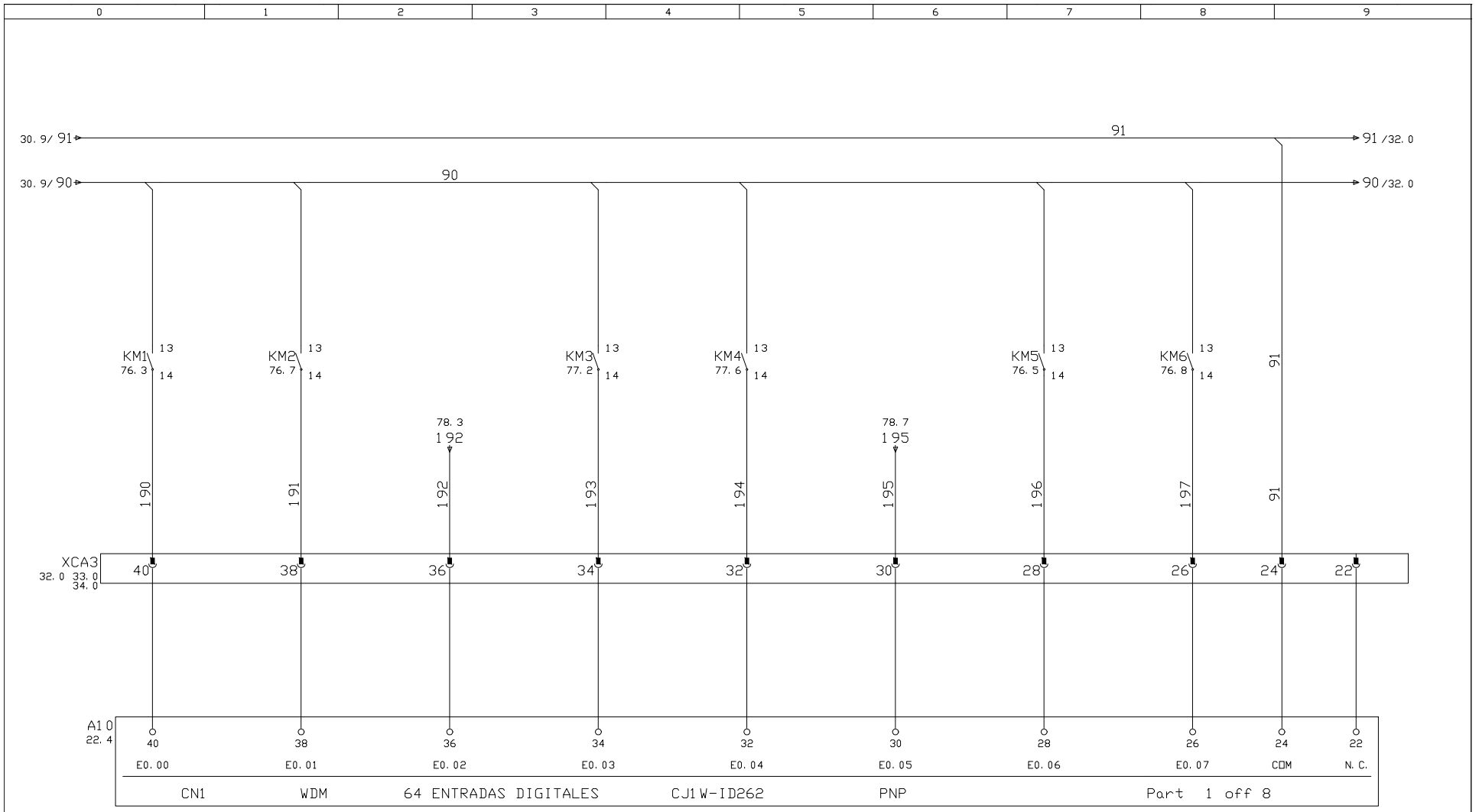
30

			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 29
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



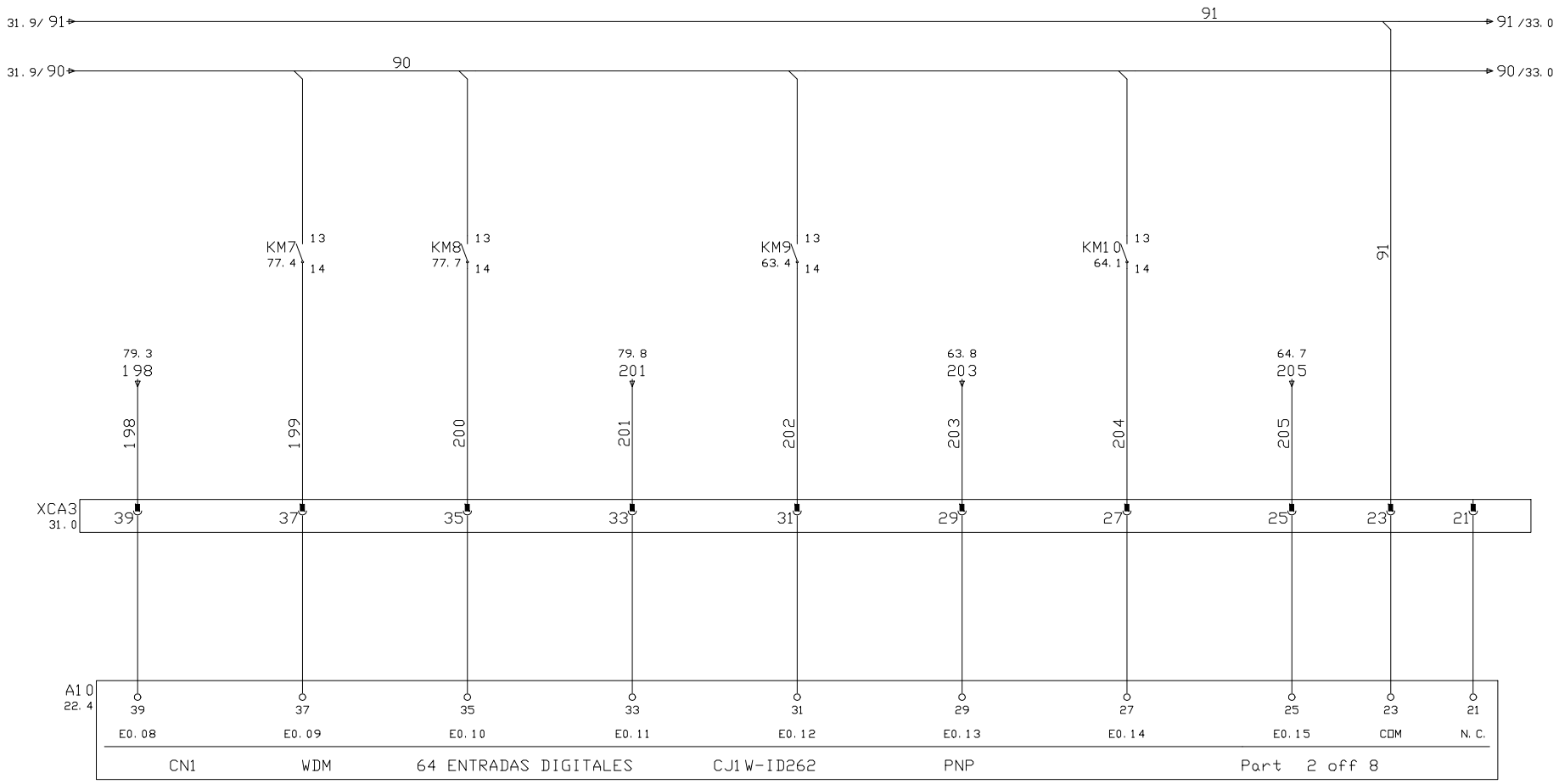
29 31

			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 30
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91 Pg.



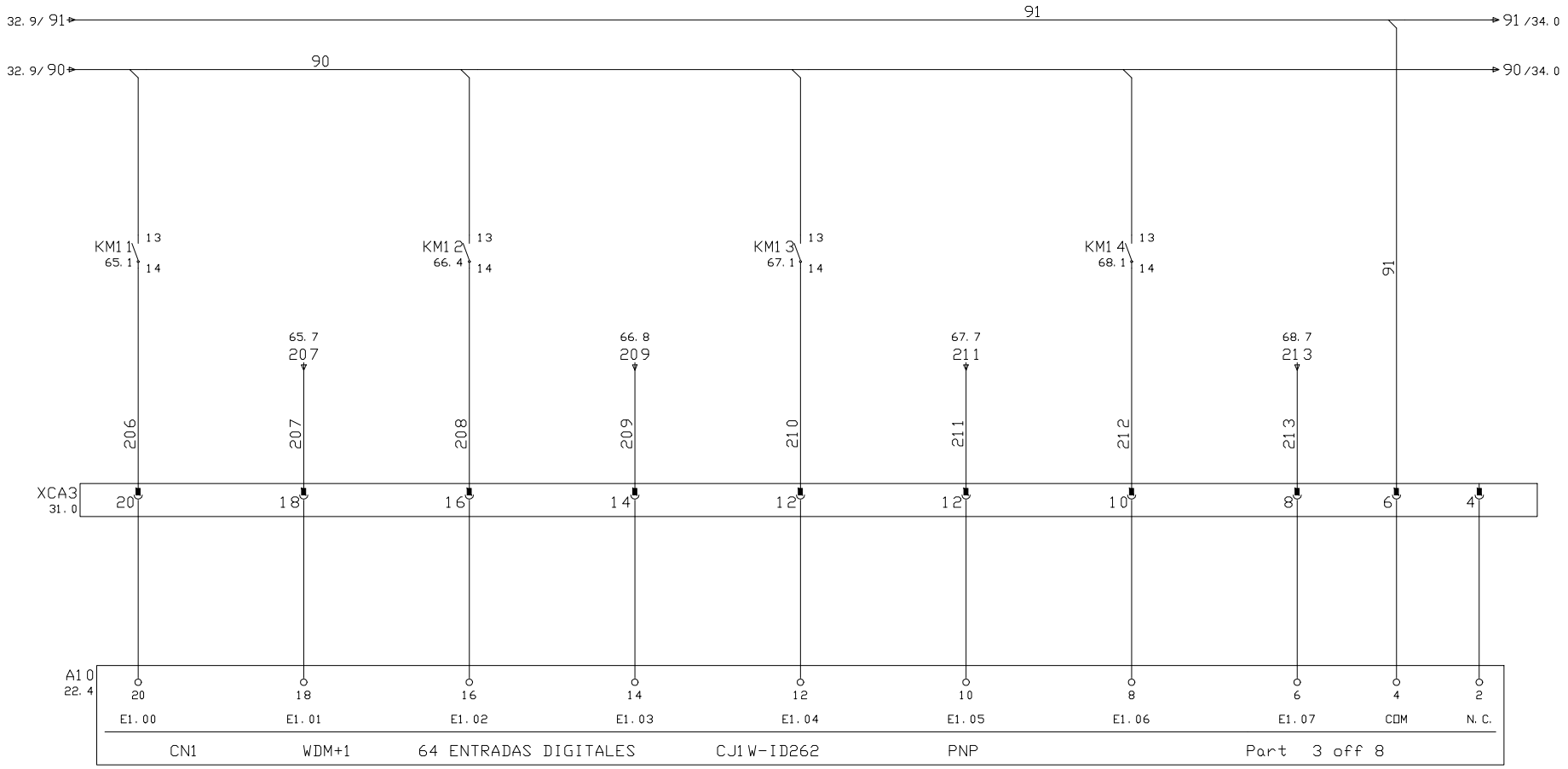
30 32

			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 31
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91 Pg.



31 33

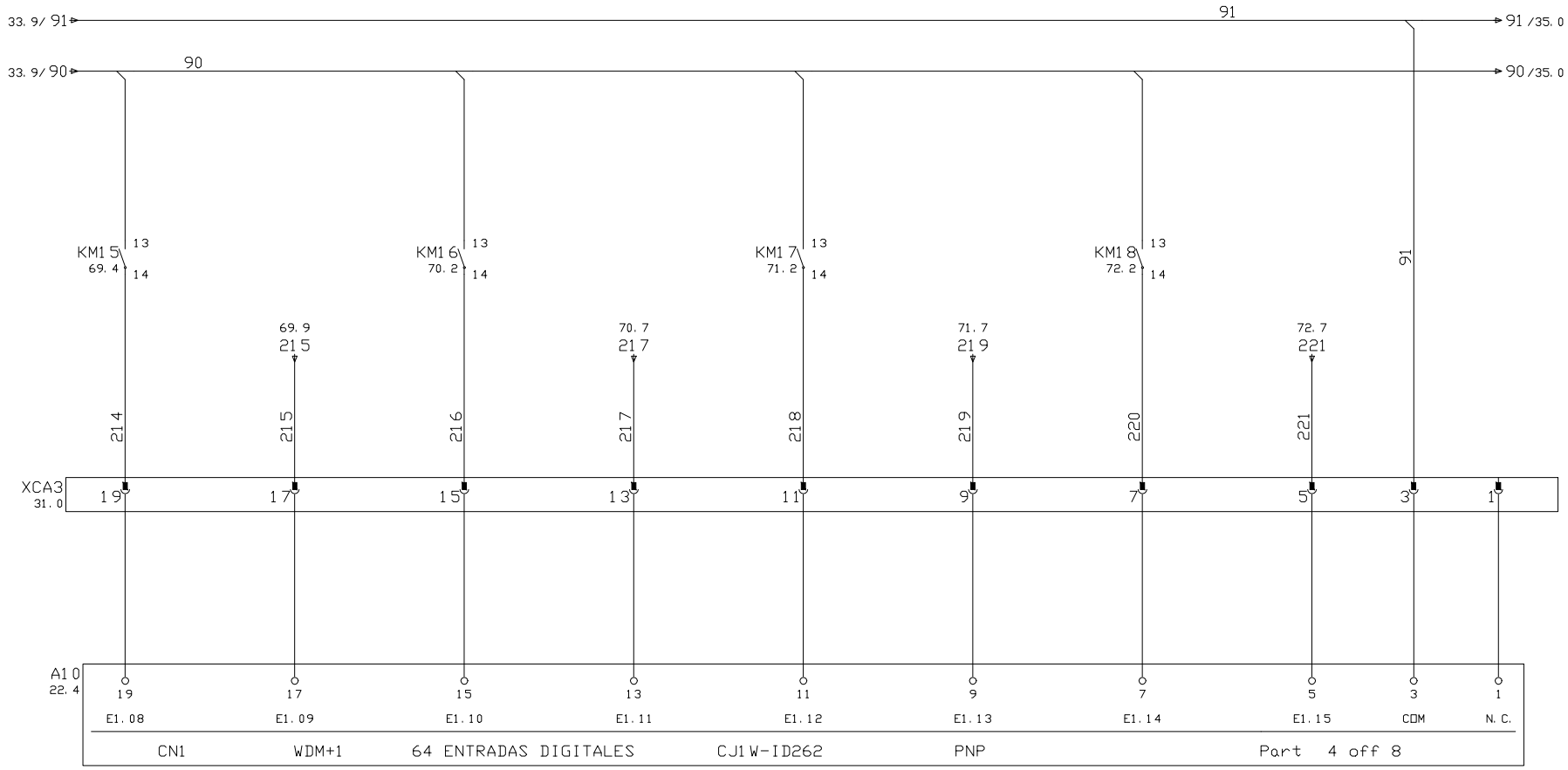
			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 32
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



32

34

			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 33
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Drig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.

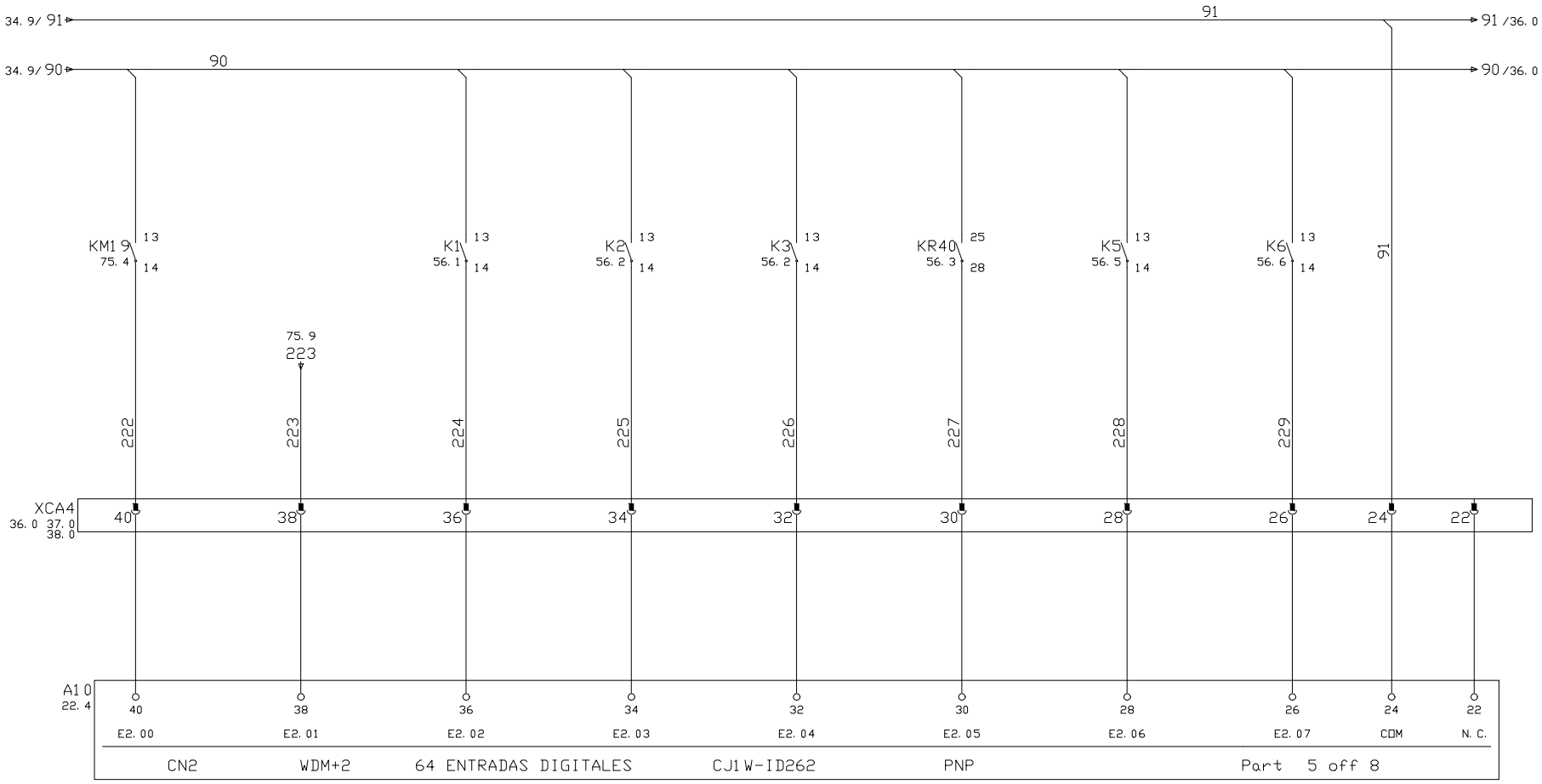


KM AGITADOR 1 AGITADOR 1 EN TENSIàN | KM AGITADOR 2 AGITADOR 2 EN TENSIàN | KM AGITADOR 3 AGITADOR 3 EN TENSIàN | KM AGITADOR 4 AGITADOR 4 EN TENSIàN

33 35

			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA			
			Compr.	19. Ene. 2014				
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Drig.	Camb. p.	Camb. d.	

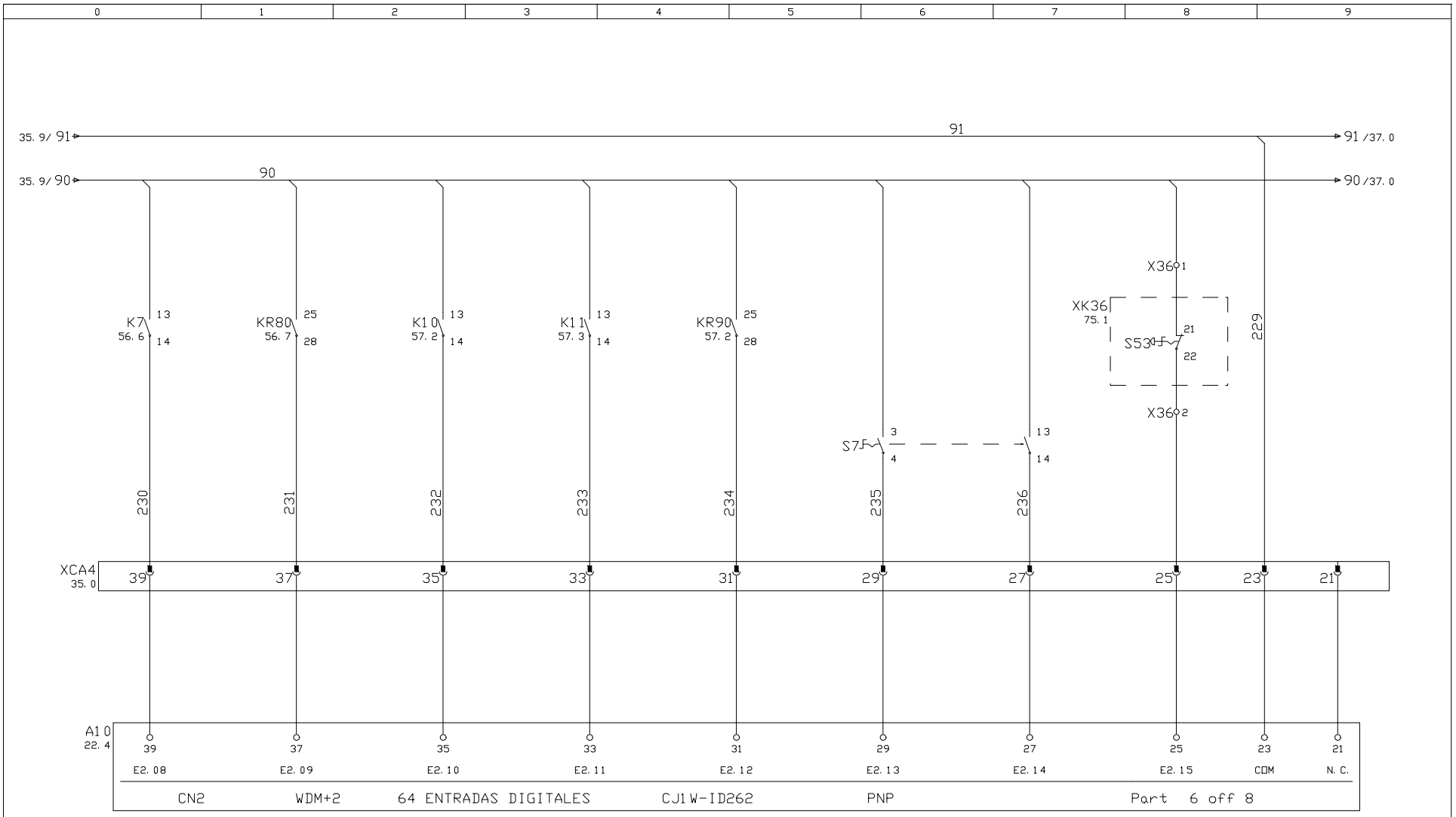
Pg. 34
91Pg.



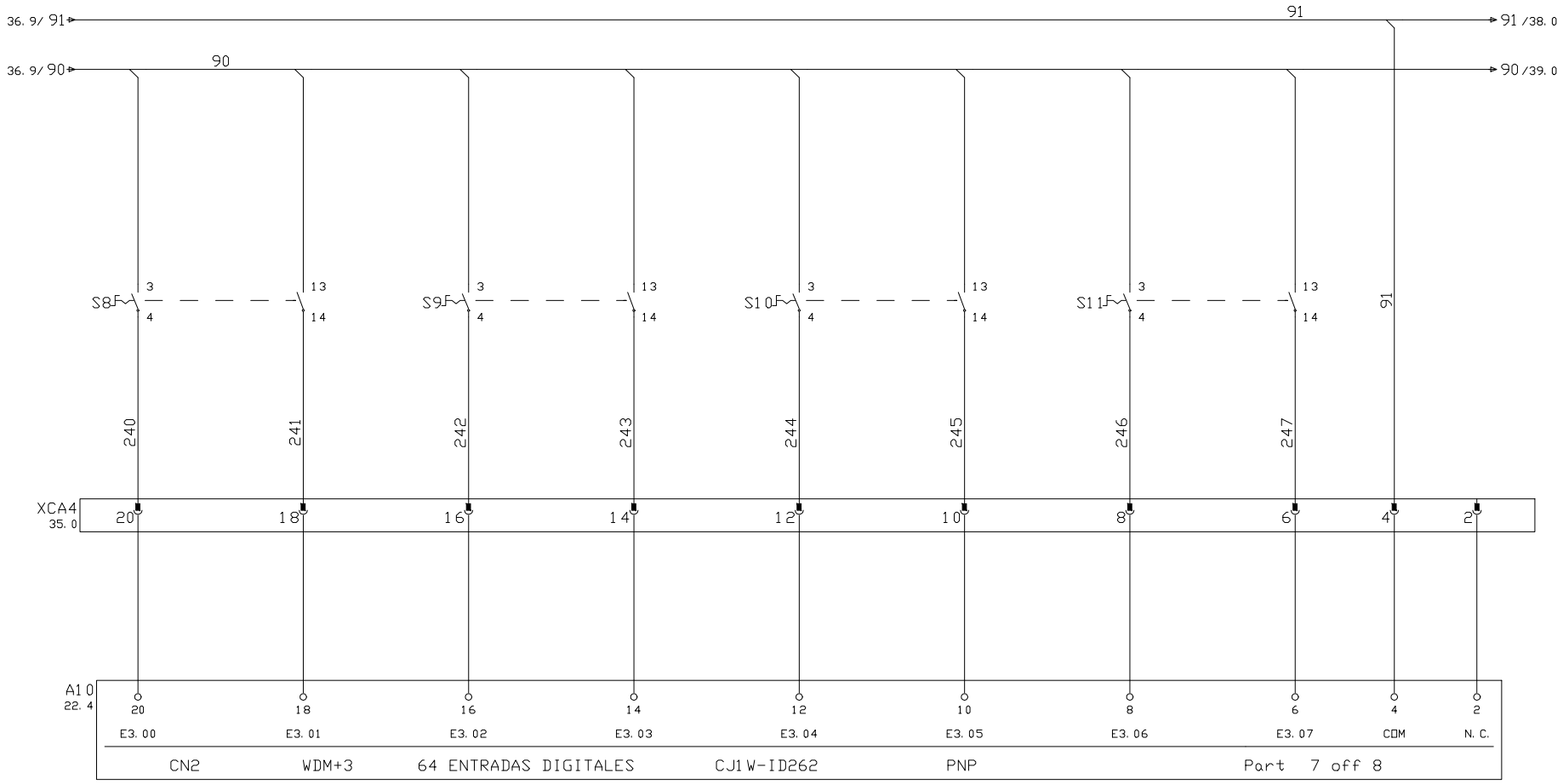
34

36

			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 35
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.

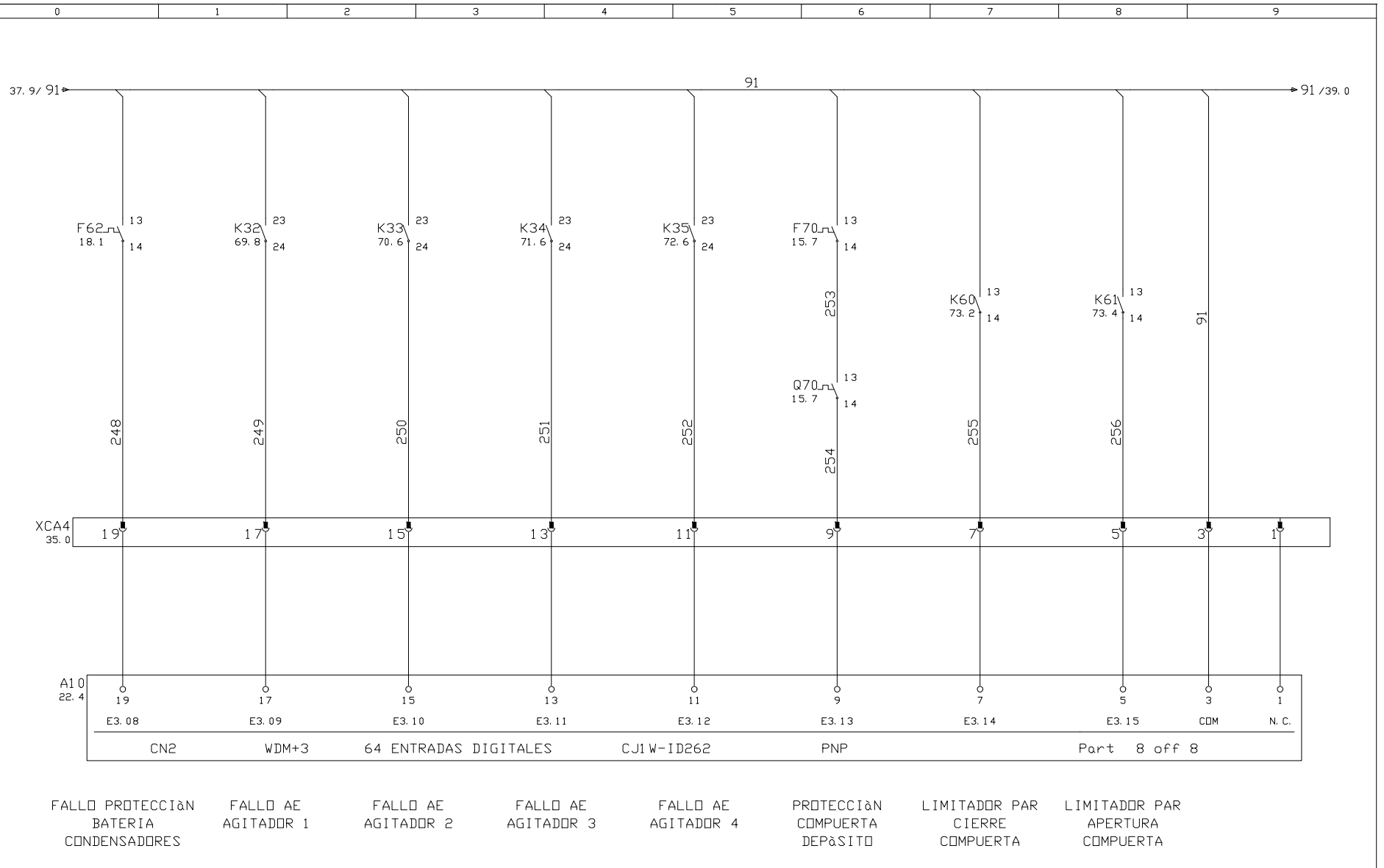


			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 36
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



36 38

			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 37
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91 Pg.

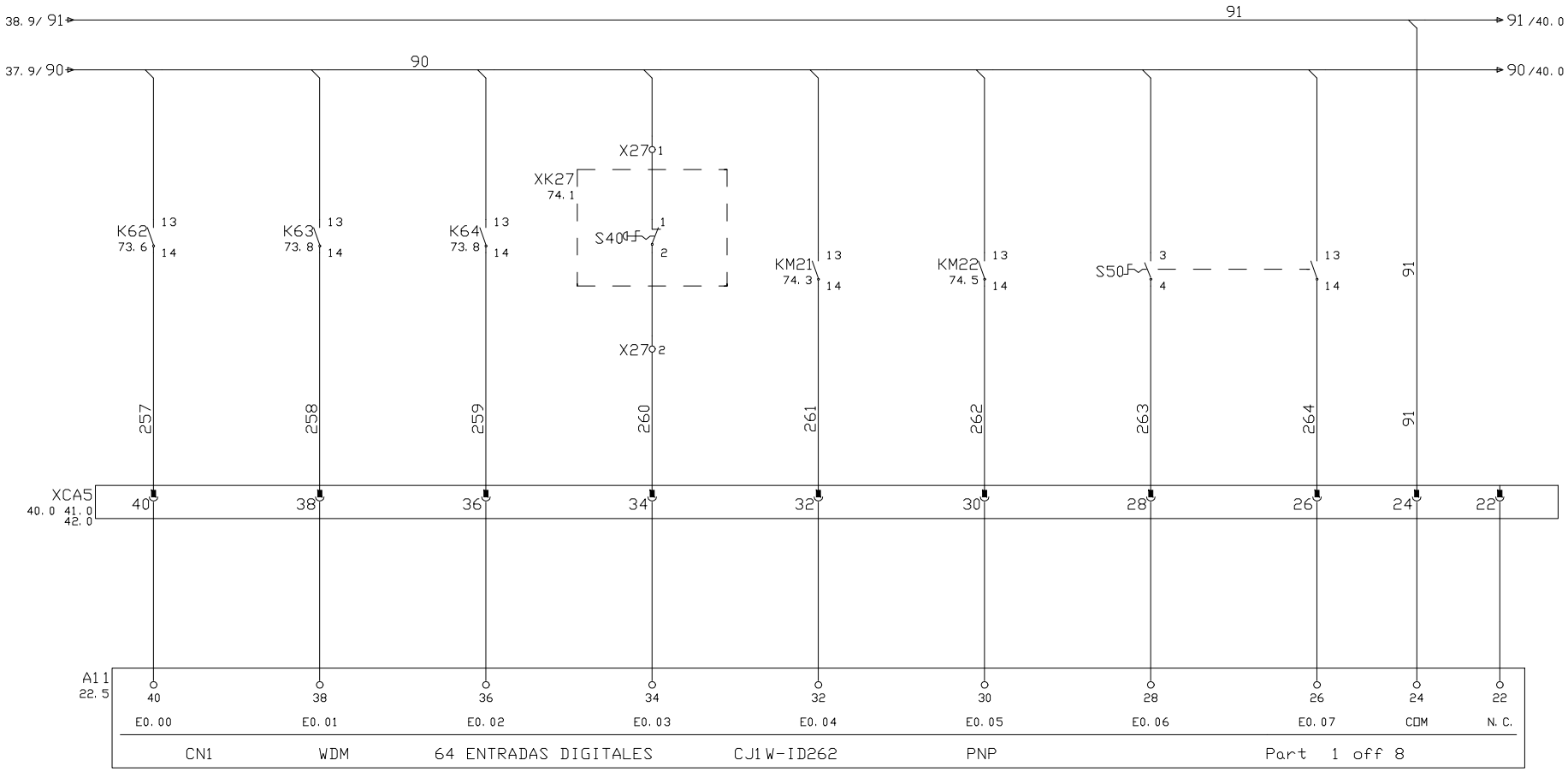


37

39

			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 38
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.

X27=SETA EMERGENCIA COMPUERTA



FC COMPUERTA CERRADA

FC COMPUERTA ABIERTA

TERMISTOR COMPUERTA

EMERGENCIA COMPUERTA

KM CIERRE COMPUERTA

KM APERTURA COMPUERTA

COMPUERTA DEPàSITO MANUAL

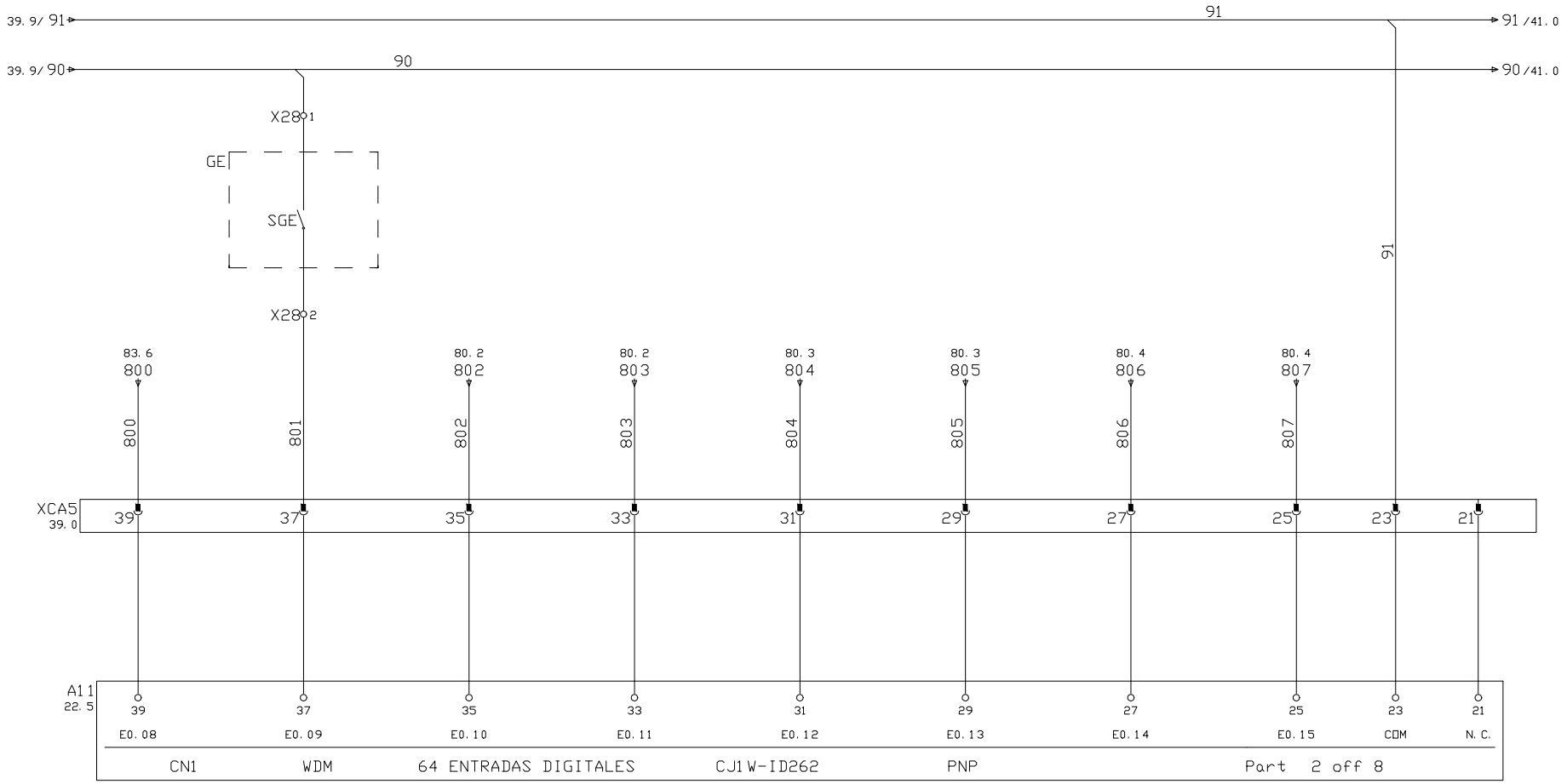
COMPUERTA DEPàSITO AUTOMµTICO

38 40

			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA			
			Compr.	19. Ene. 2014				
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.	

Pg. 39
91 Pg.

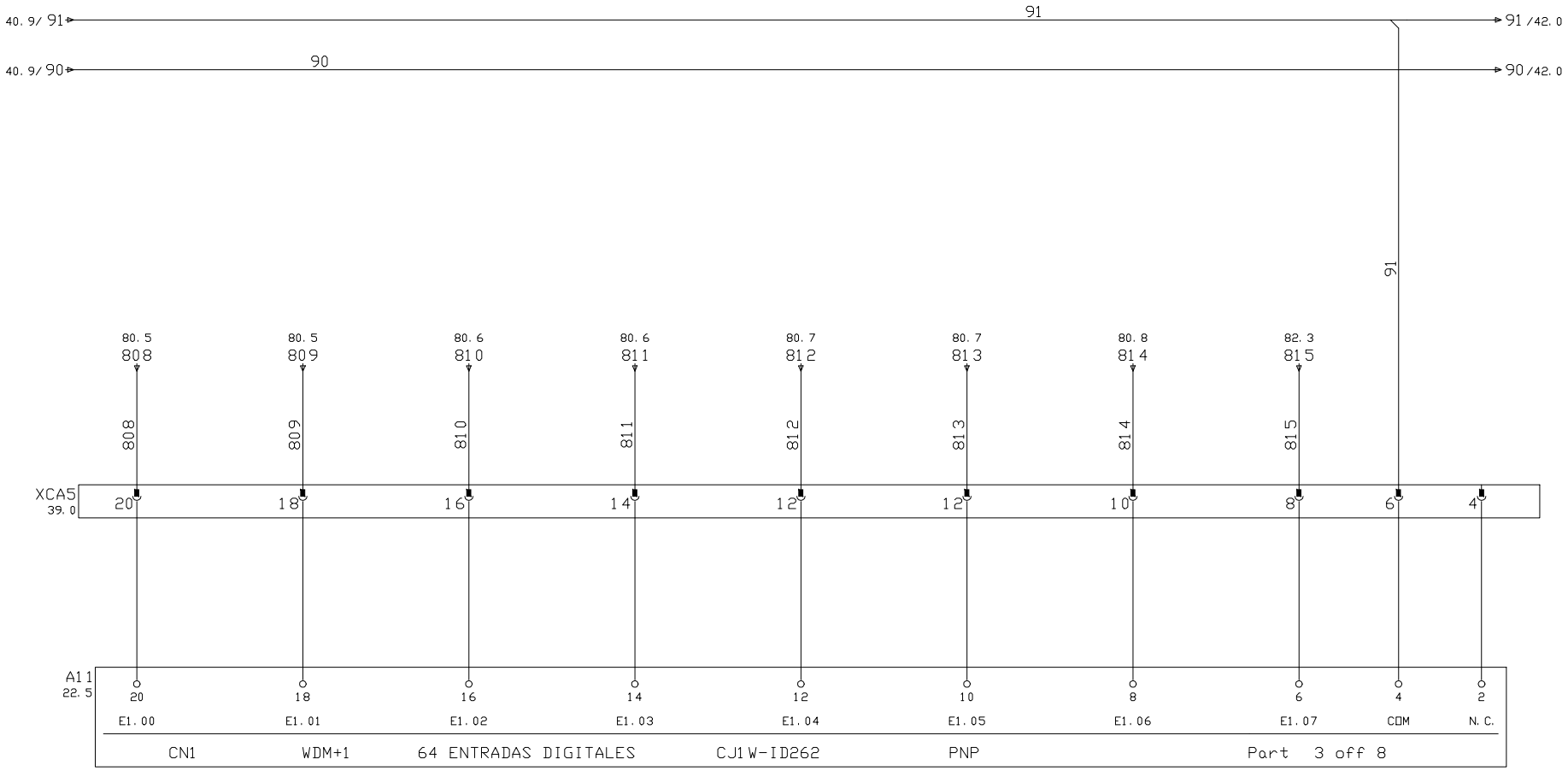
X28=PERMISO GE



39

41

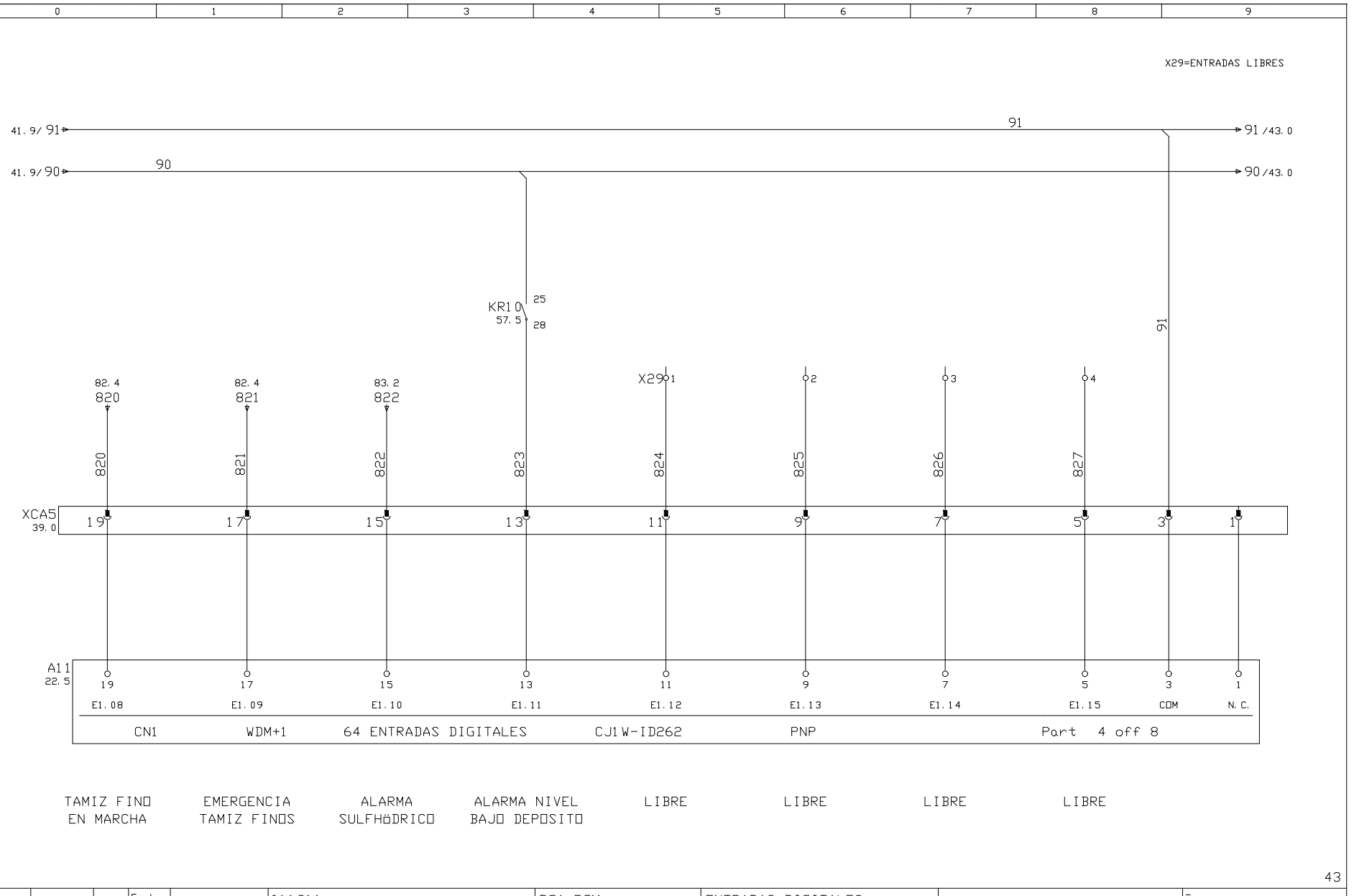
			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 40
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



40

42

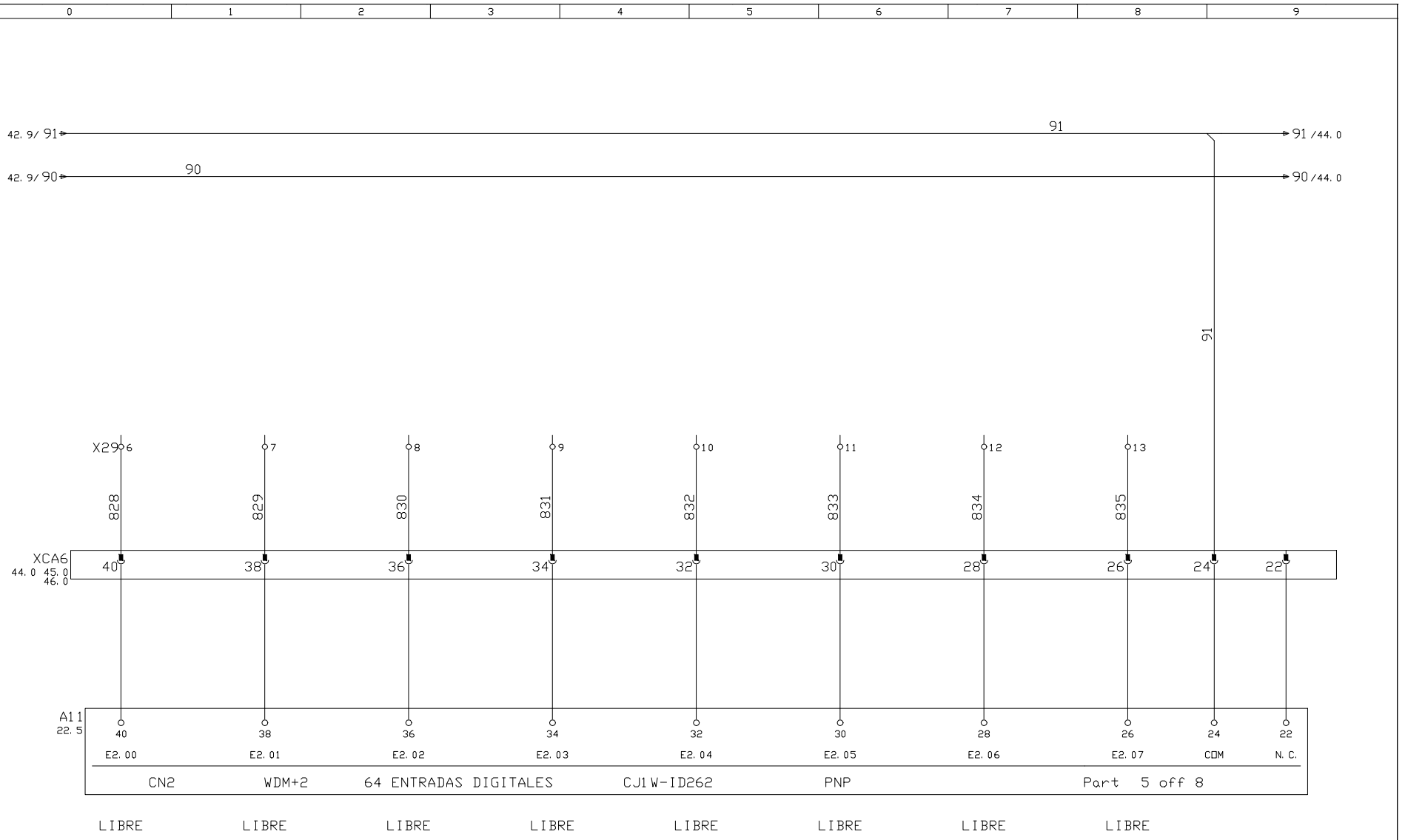
			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 41
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91 Pg.



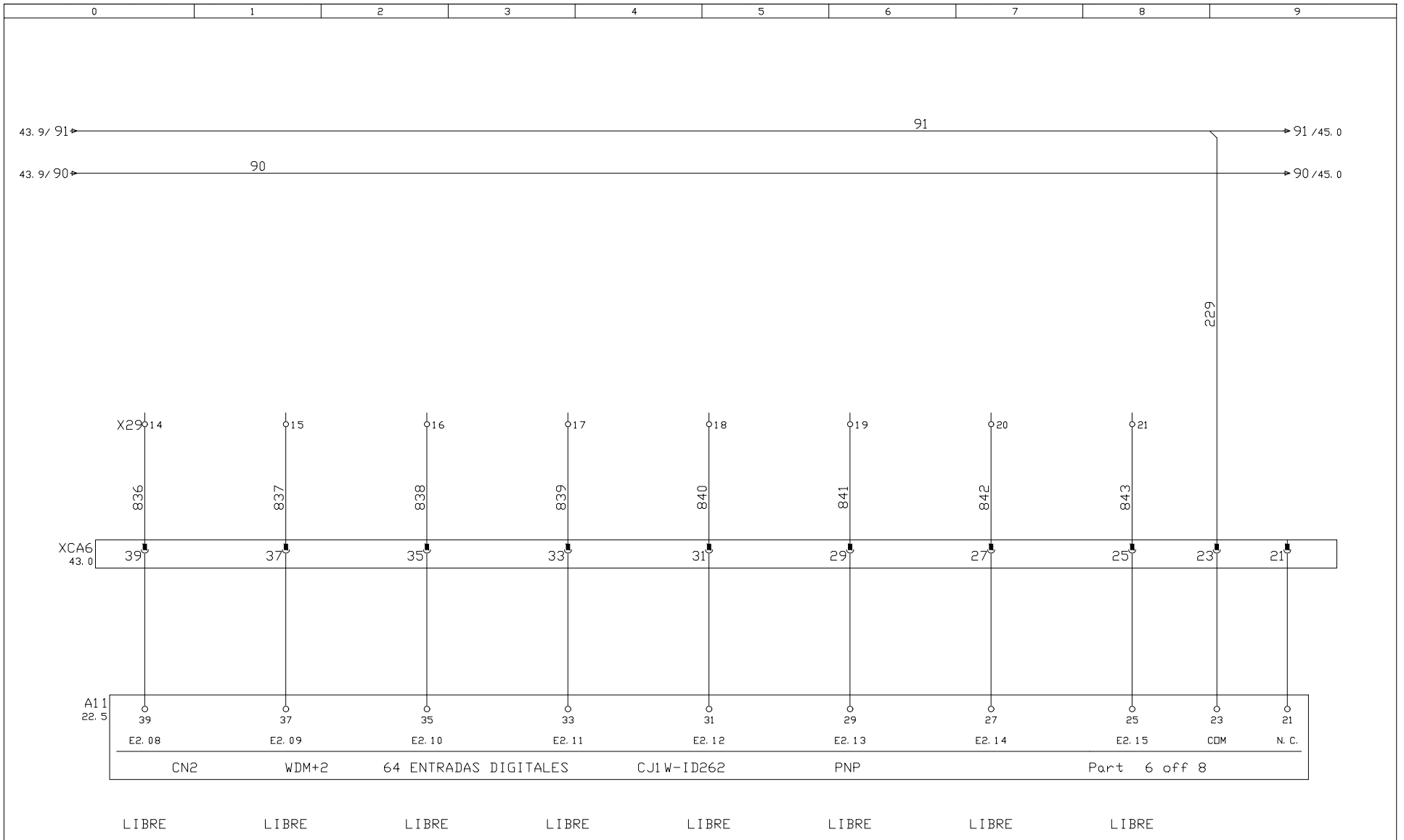
41

43

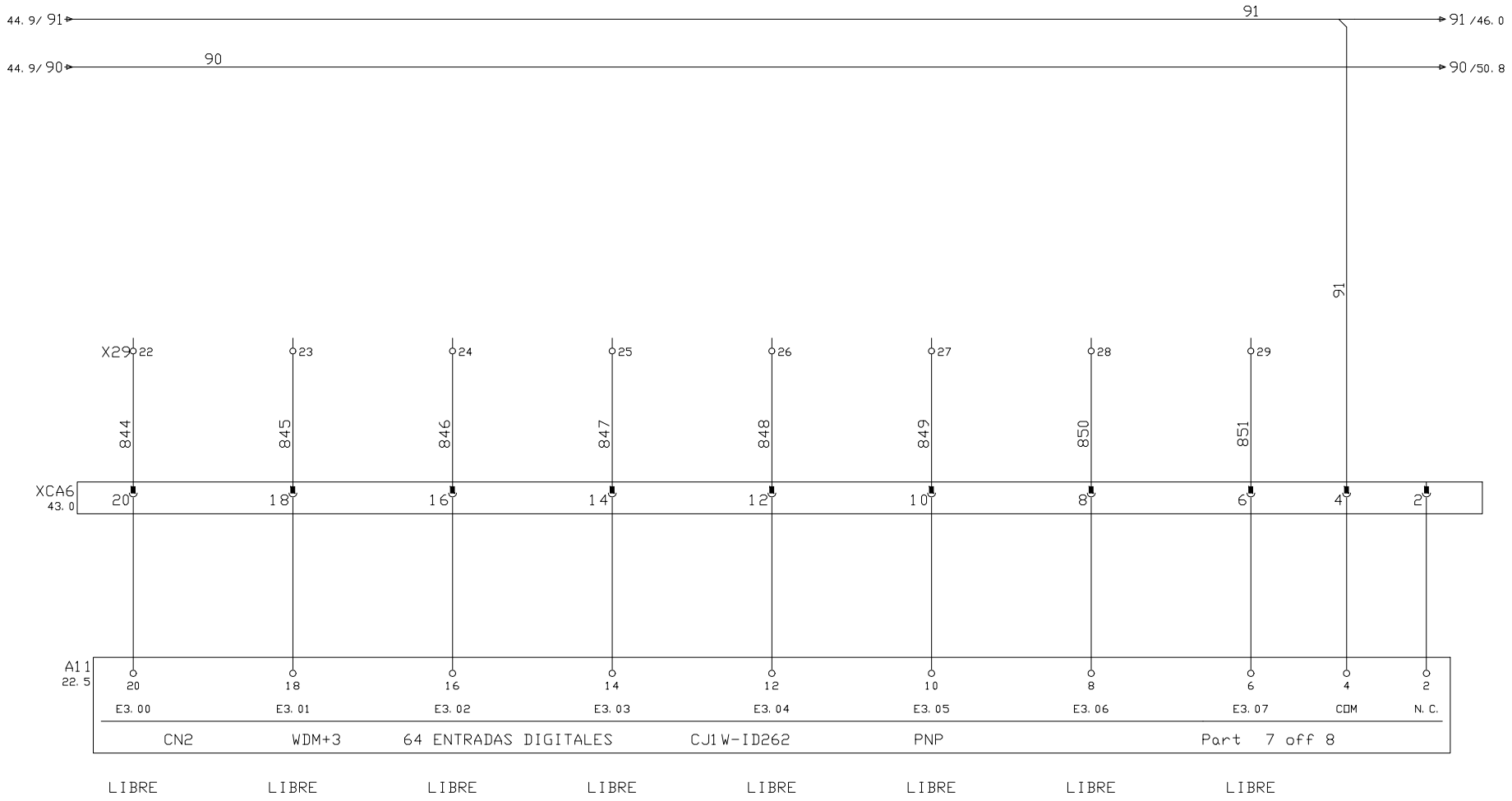
			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 42
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 43
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



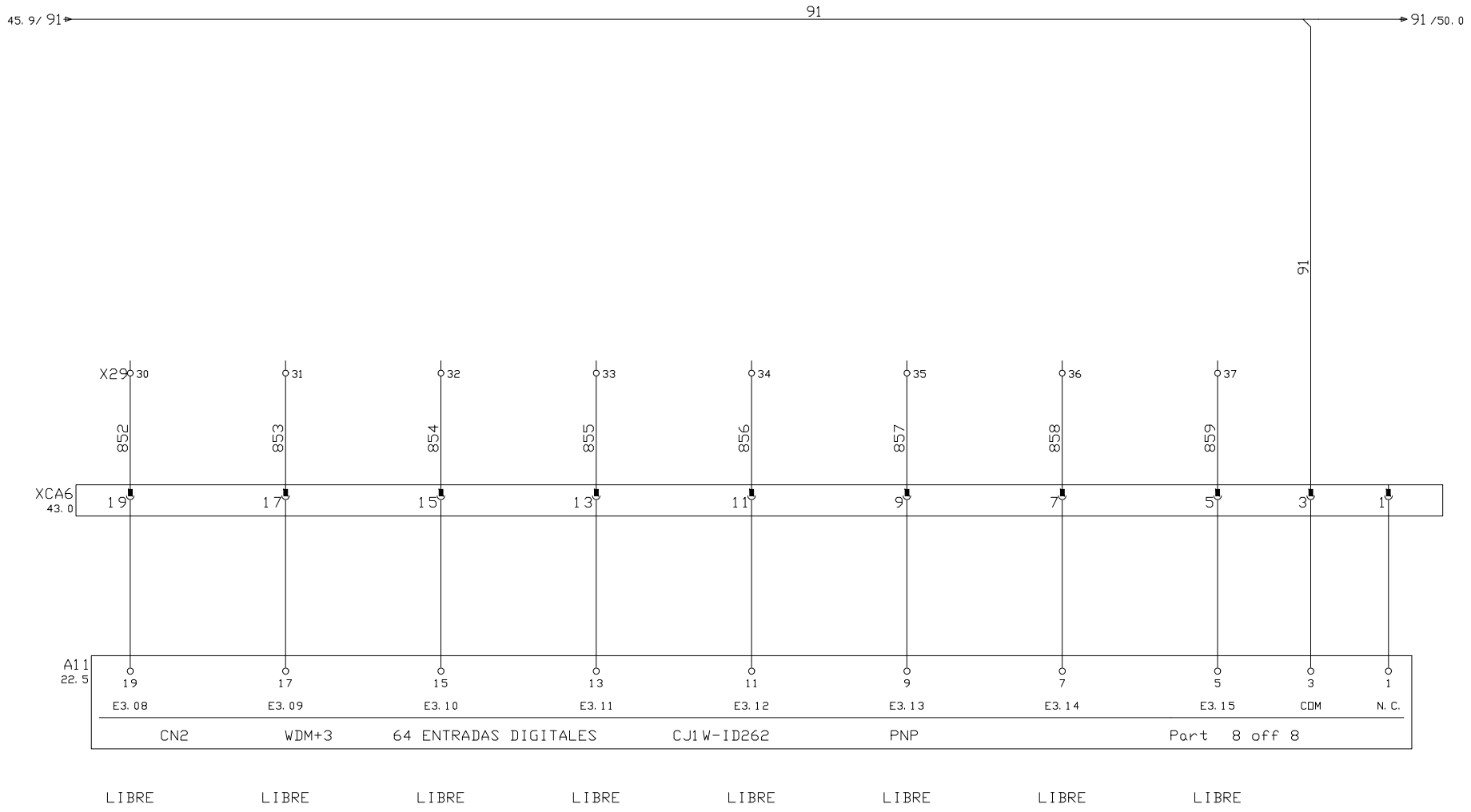
			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 44
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



44

46

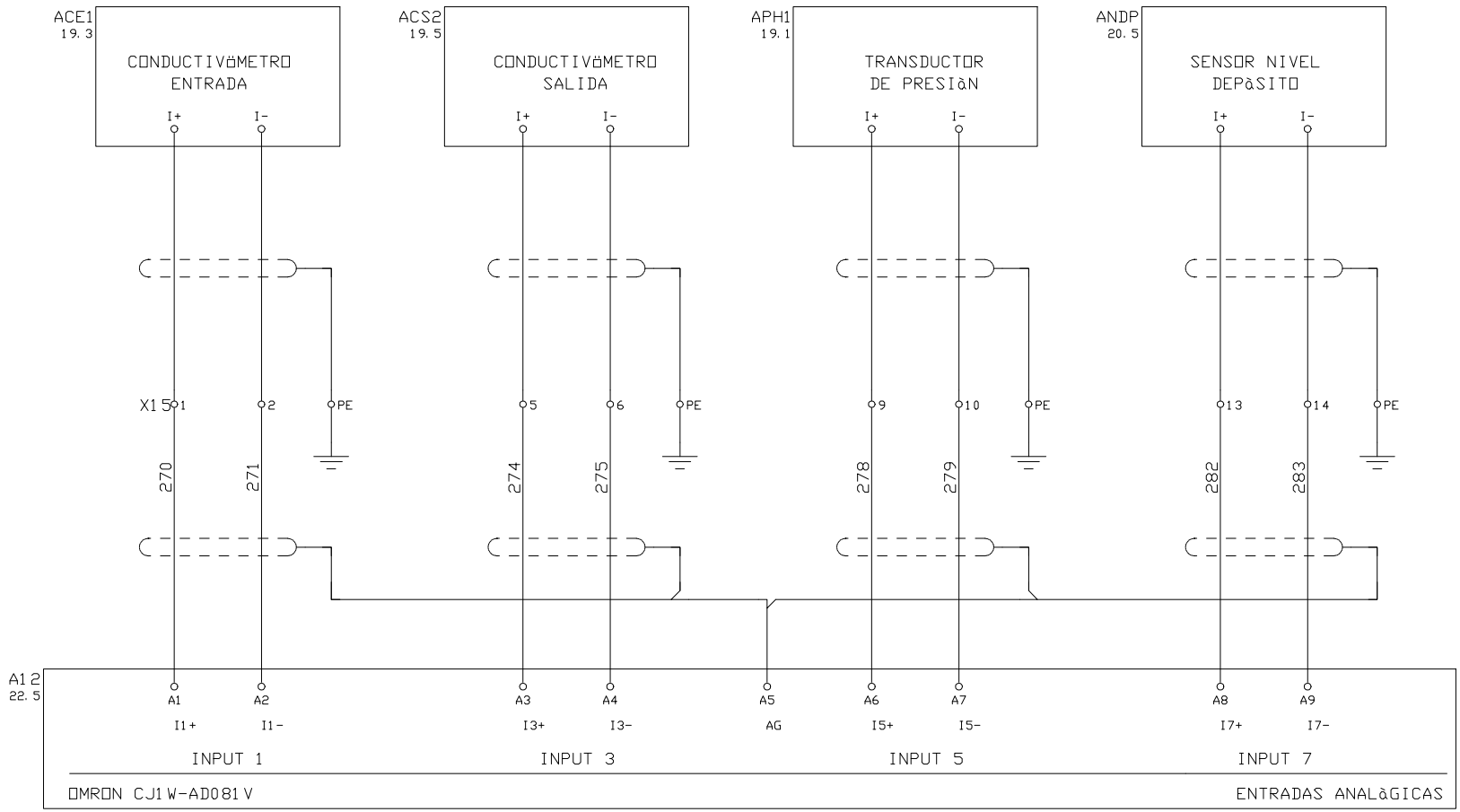
			Fecha		011311		DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 45
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.



45

47

			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 46
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91 Pg.



SEÑAL CONDUCTIVIDAD BOMBEO

SEÑAL CONDUCTIVIDAD ENTRADA

SEÑAL PRESIàN IMPULSIàN

SEÑAL NIVEL DEPàSITO

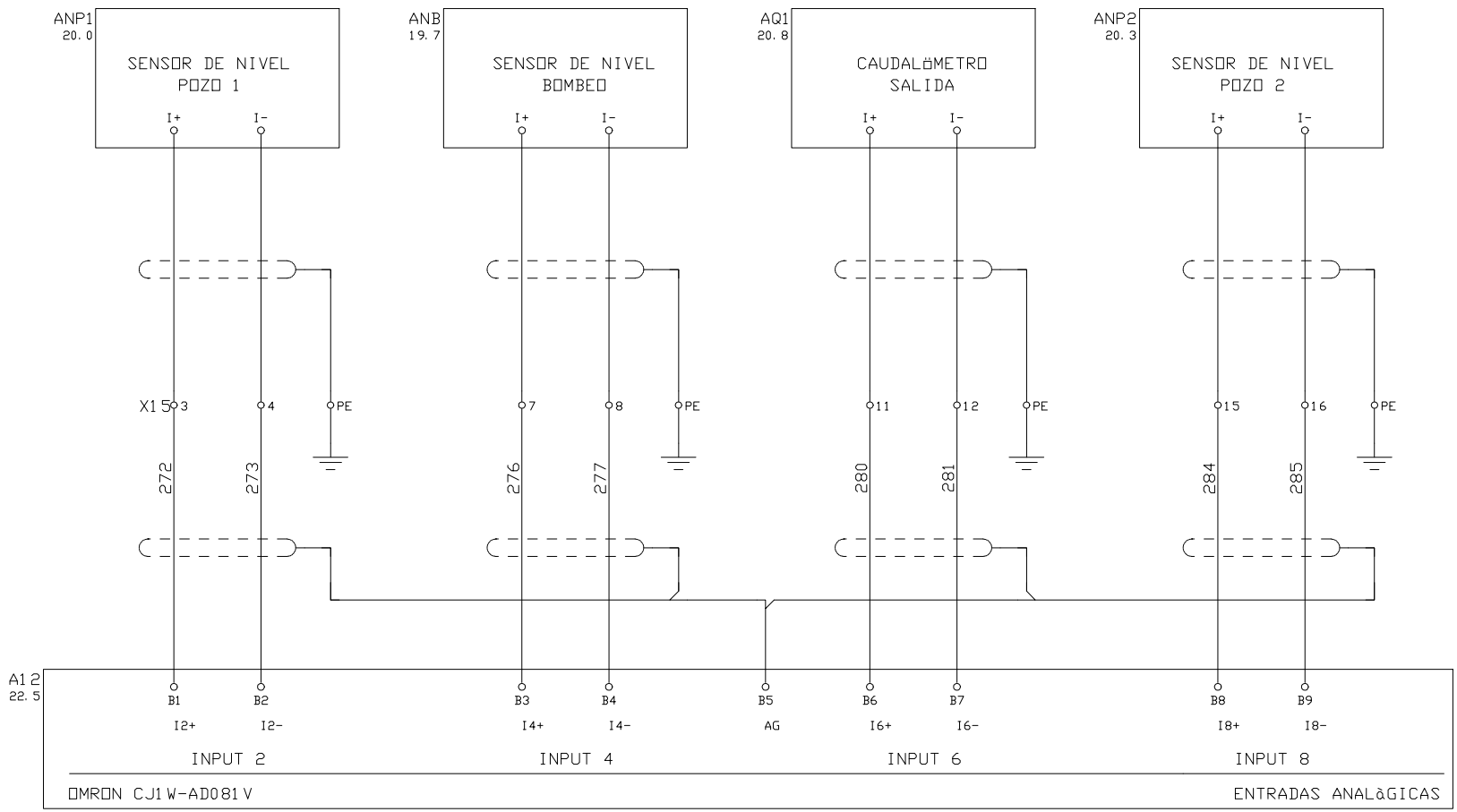
X15=SEÑALES PROCESO

46

48

			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS ANALàGICAS	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA			
			Compr.	19. Ene. 2014				
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.	

Pg. 47
91Pg.



SEÑAL SENSOR NIVEL
POZO 1 ENTRADA

SEÑAL SENSOR NIVEL
CÁMARA BOMBEO

SEÑAL CAUDALÍMETRO
SALIDA BOMBEO

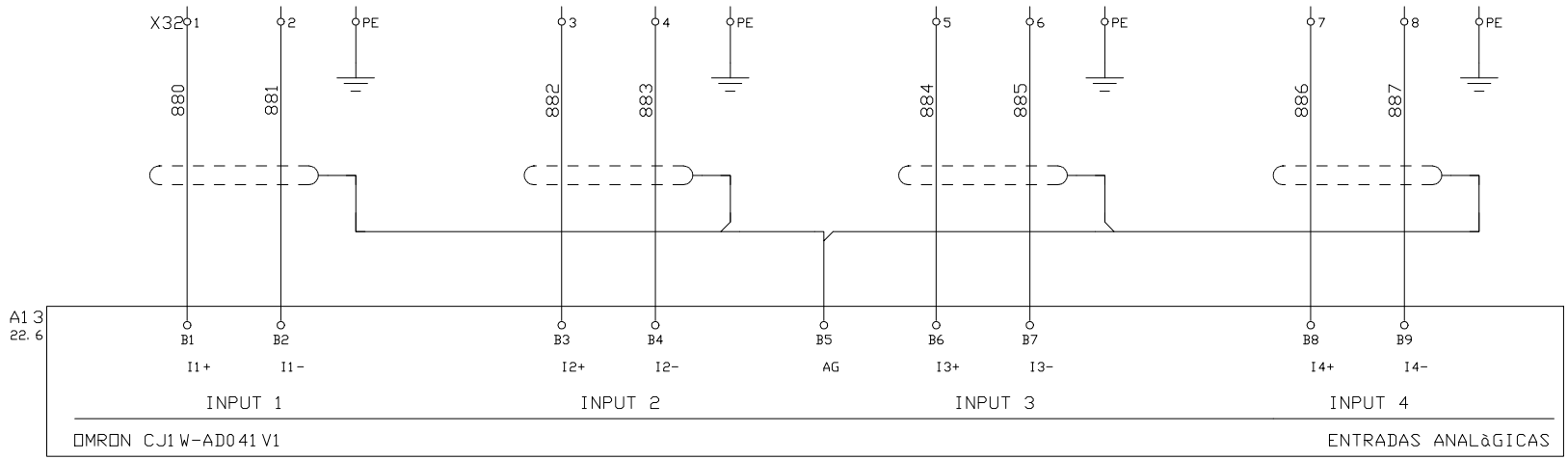
SEÑAL SENSOR NIVEL
POZO 2 ENTRADA

47

49

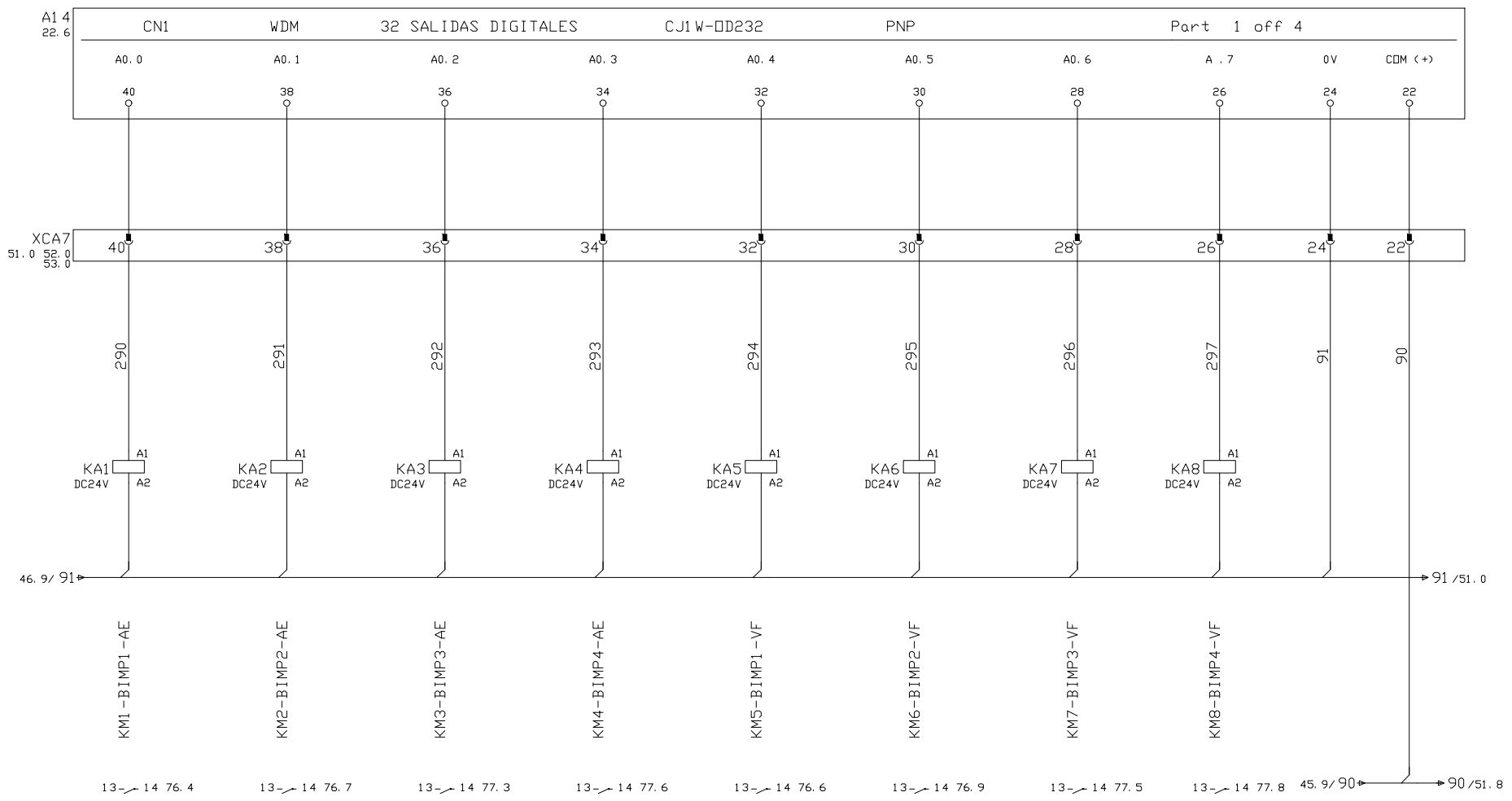
			Fecha		011311	DGA-RGM	ENTRADAS ANALÓGICAS	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 48
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.

X32=ENTRADAS ANALàGICAS LIBRES



LIBRE LIBRE LIBRE LIBRE

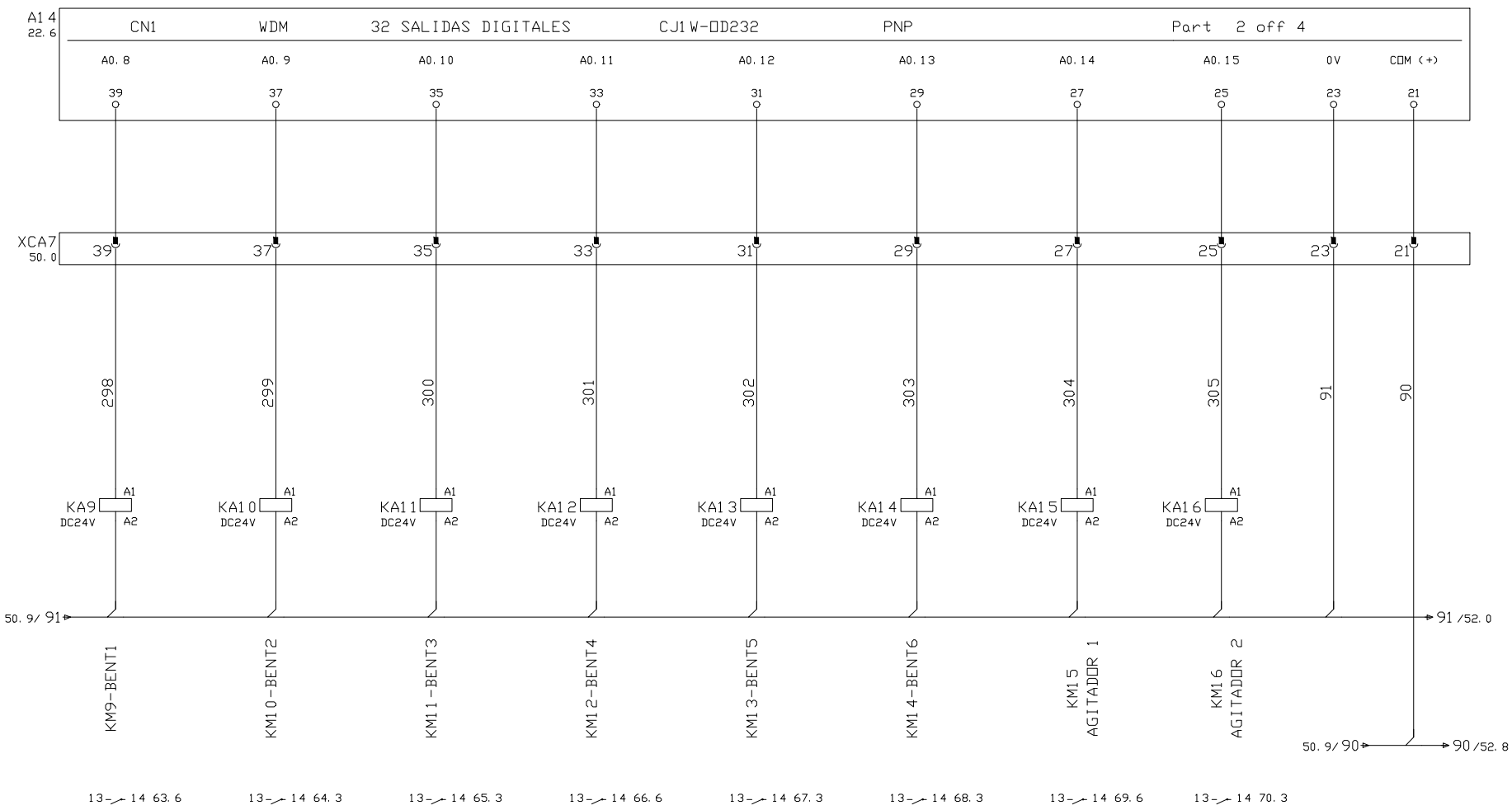
			Fecha		011311		DGA-RGM	ENTRADAS ANALàGICAS	01	=
			Elabo.	AAA						+
			Compr.	19. Ene. 2014	EBAR LA VOZ NEGRA					Pg. 49
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.



49

51

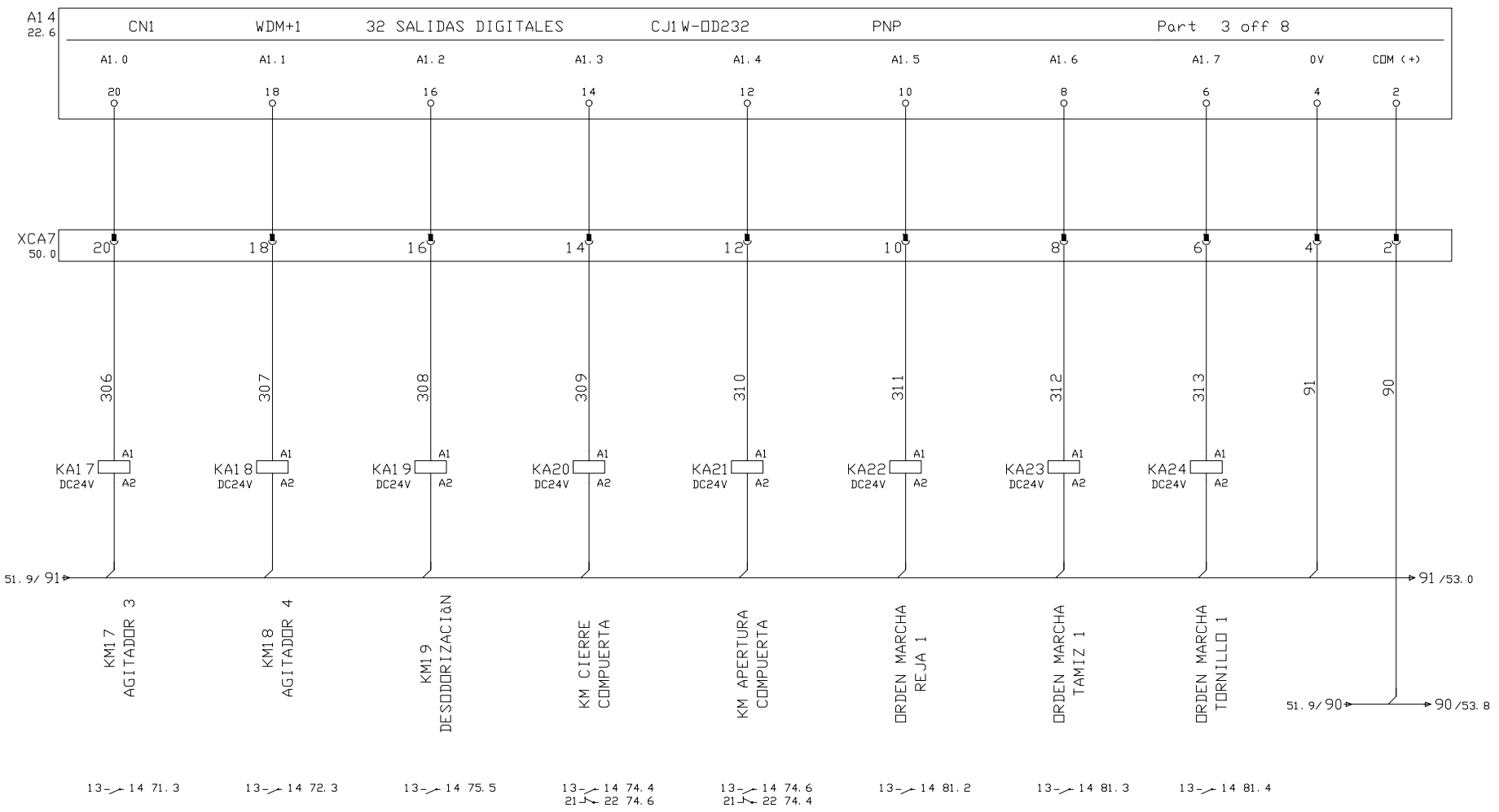
			Fecha		011311		DGA-RGM	SALIDAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 50
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.



50

52

			Fecha		011311	DGA-RGM	SALIDAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 51
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91 Pg.

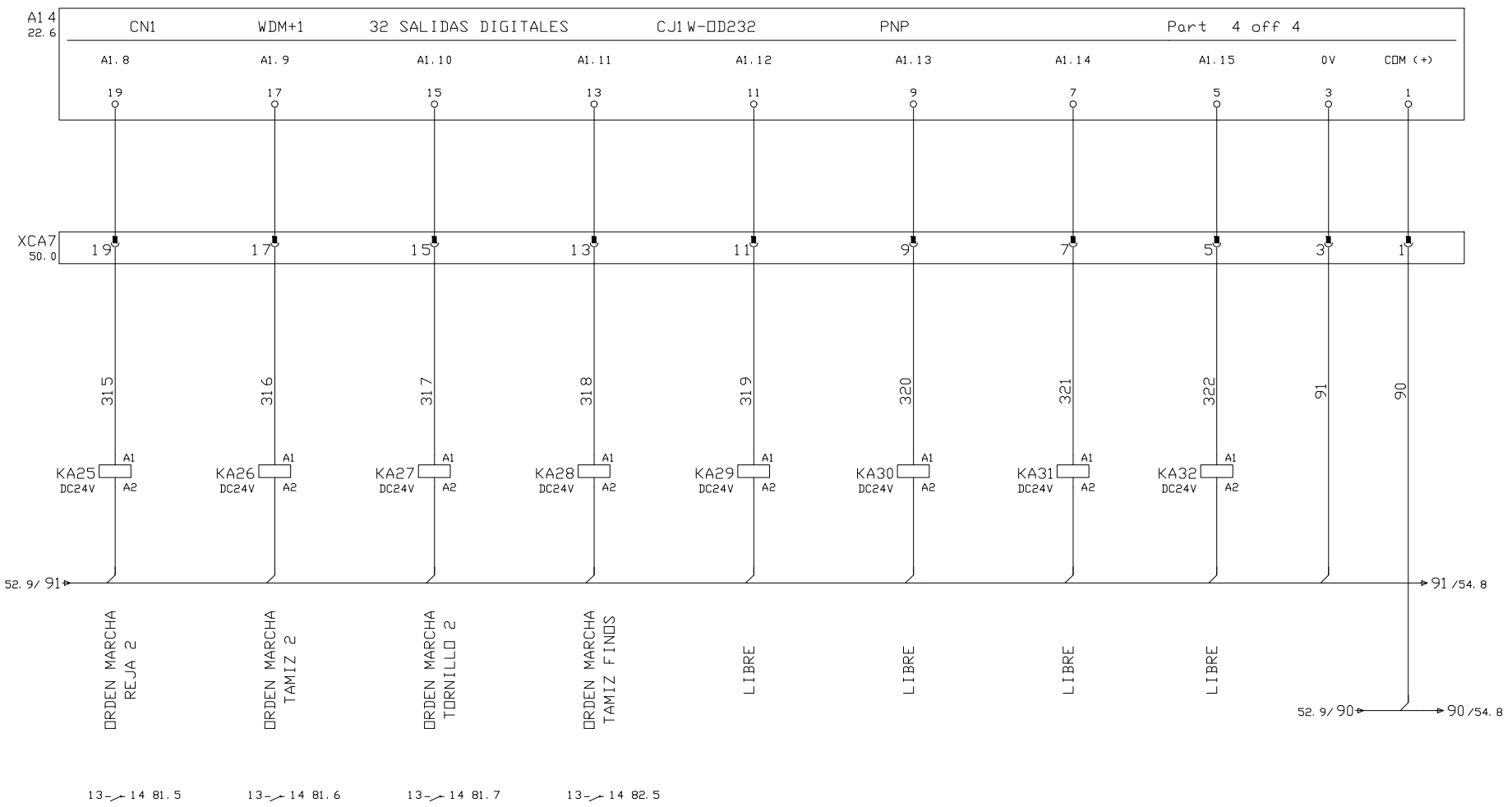


51

53

			Fecha		011311	DGA-RGM	SALIDAS DIGITALES	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA			
			Compr.	19. Ene. 2014				
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.	

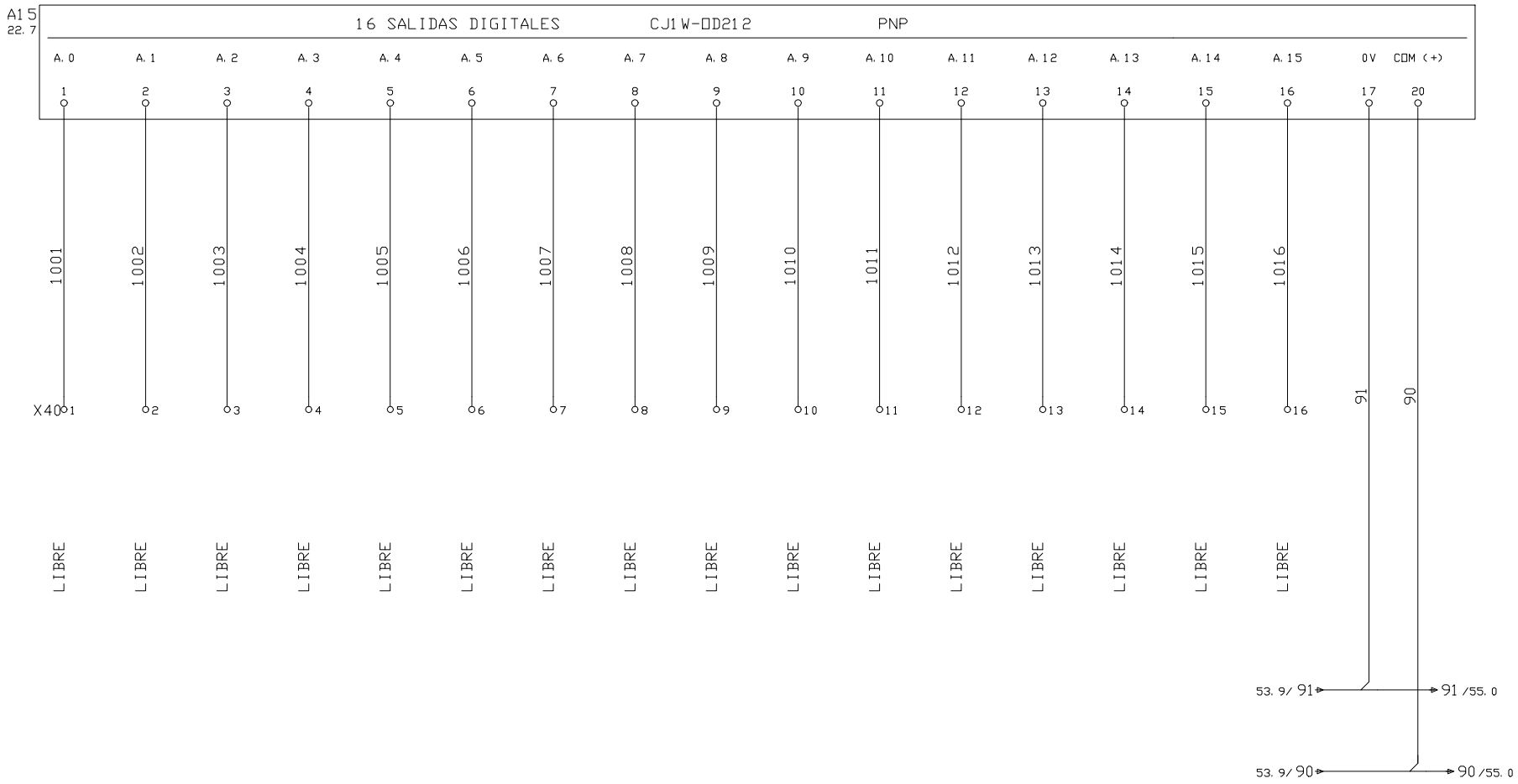
Pg. 52
91Pg.



52

54

			Fecha		011311	DGA-RGM	SALIDAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 53
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.

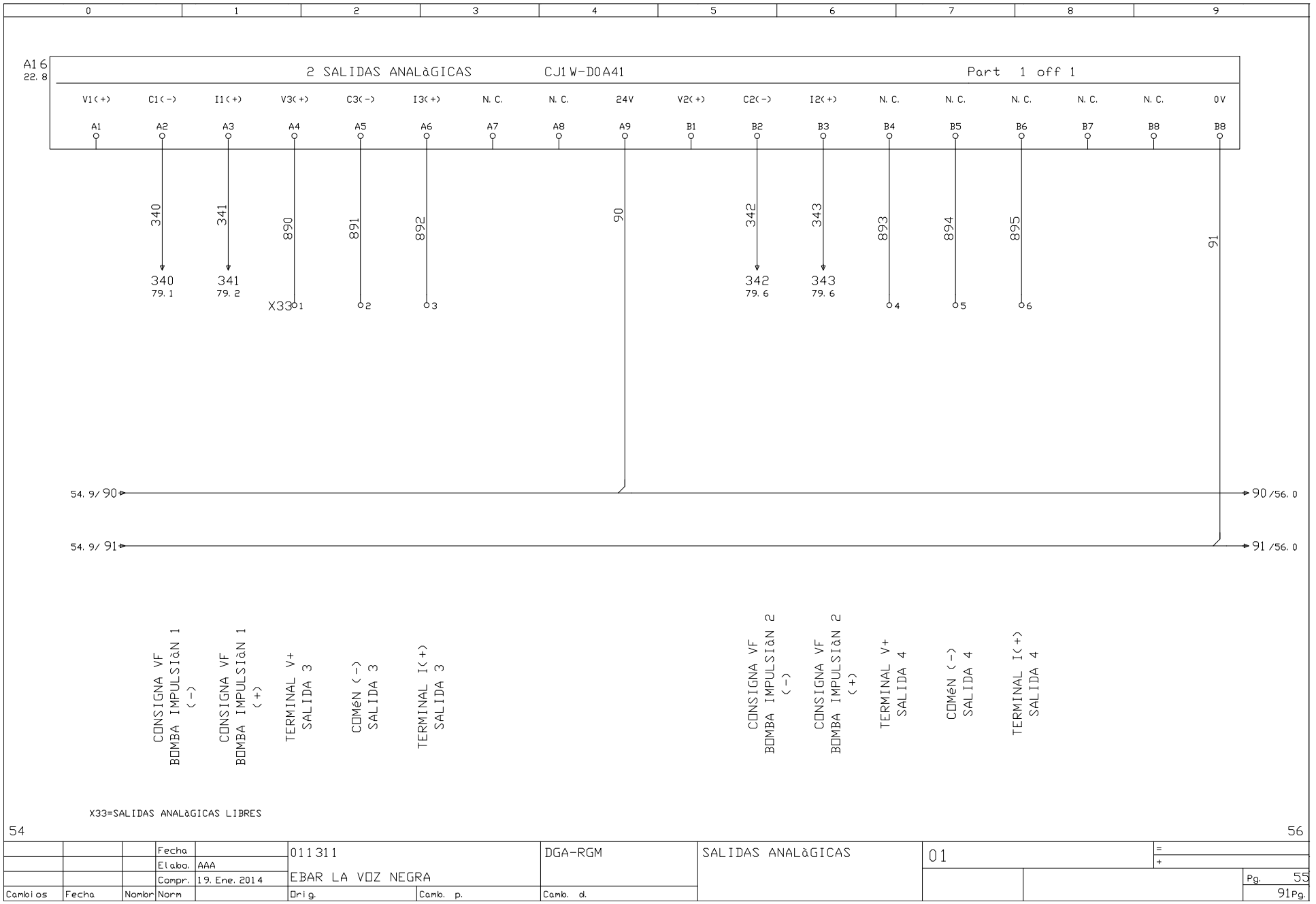


53

X40=SALIDAS LIBRES

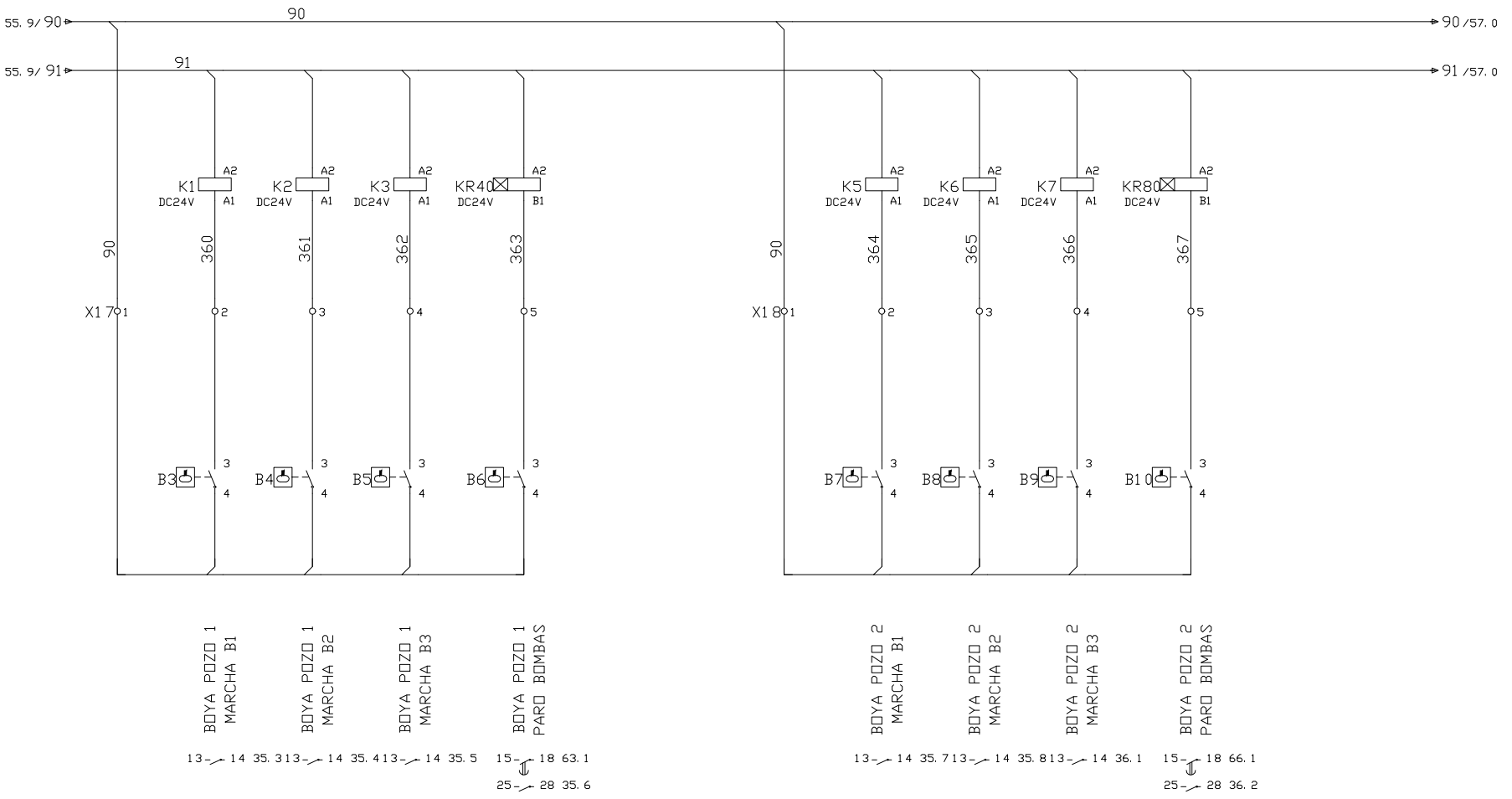
55

			Fecha		011311	DGA-RGM	SALIDAS DIGITALES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 54
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91 Pg.



			Fecha		011311	DGA-RGM	SALIDAS ANALàGICAS	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA			
			Compr.	19. Ene. 2014				
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Drig.	Camb. p.	Camb. d.	

Pg. 55
91 Pg.



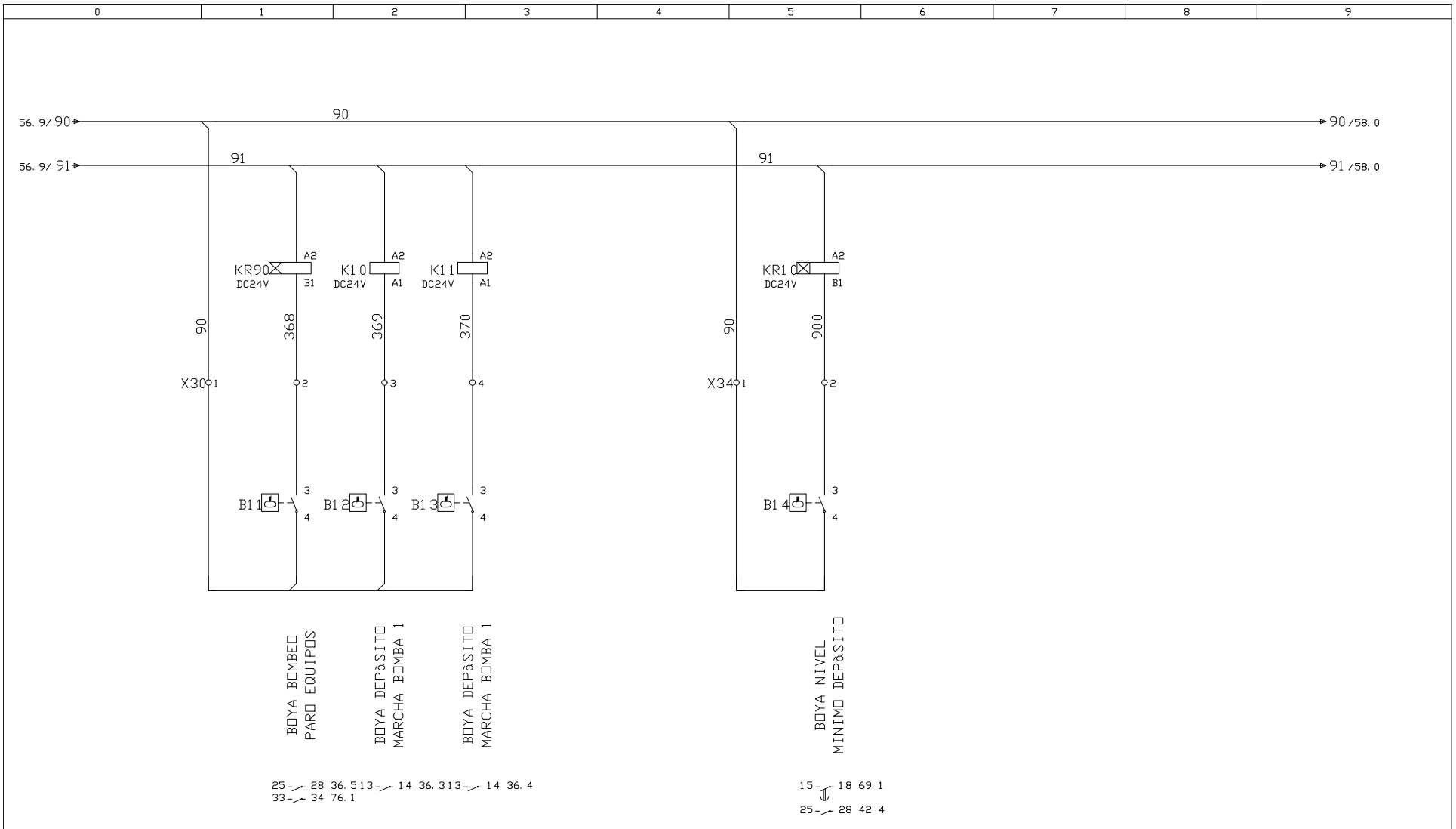
X17=BOYAS NIVEL
POZO 1 ENTRADA

X18=BOYAS NIVEL
POZO 2 ENTRADA

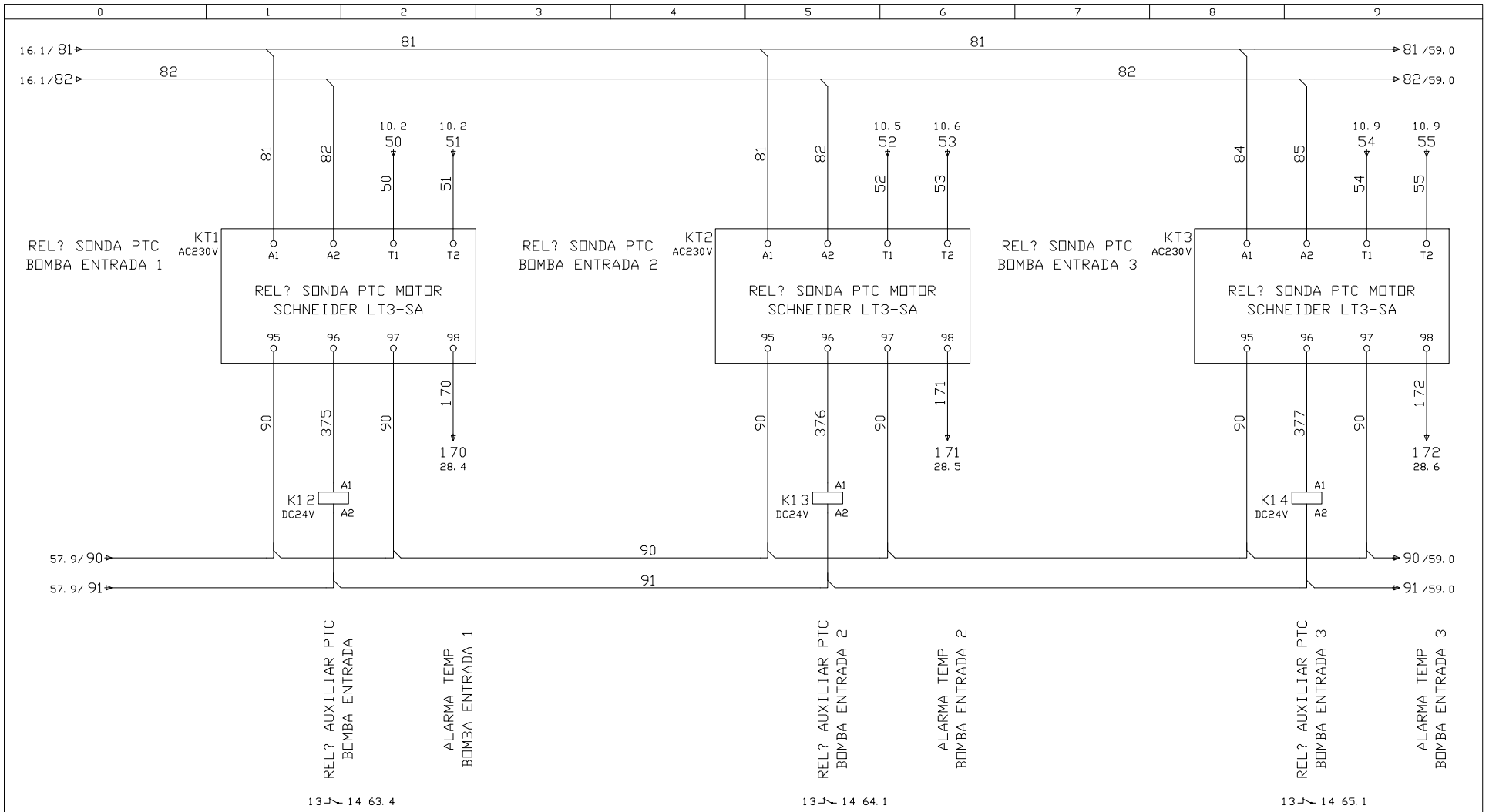
55

57

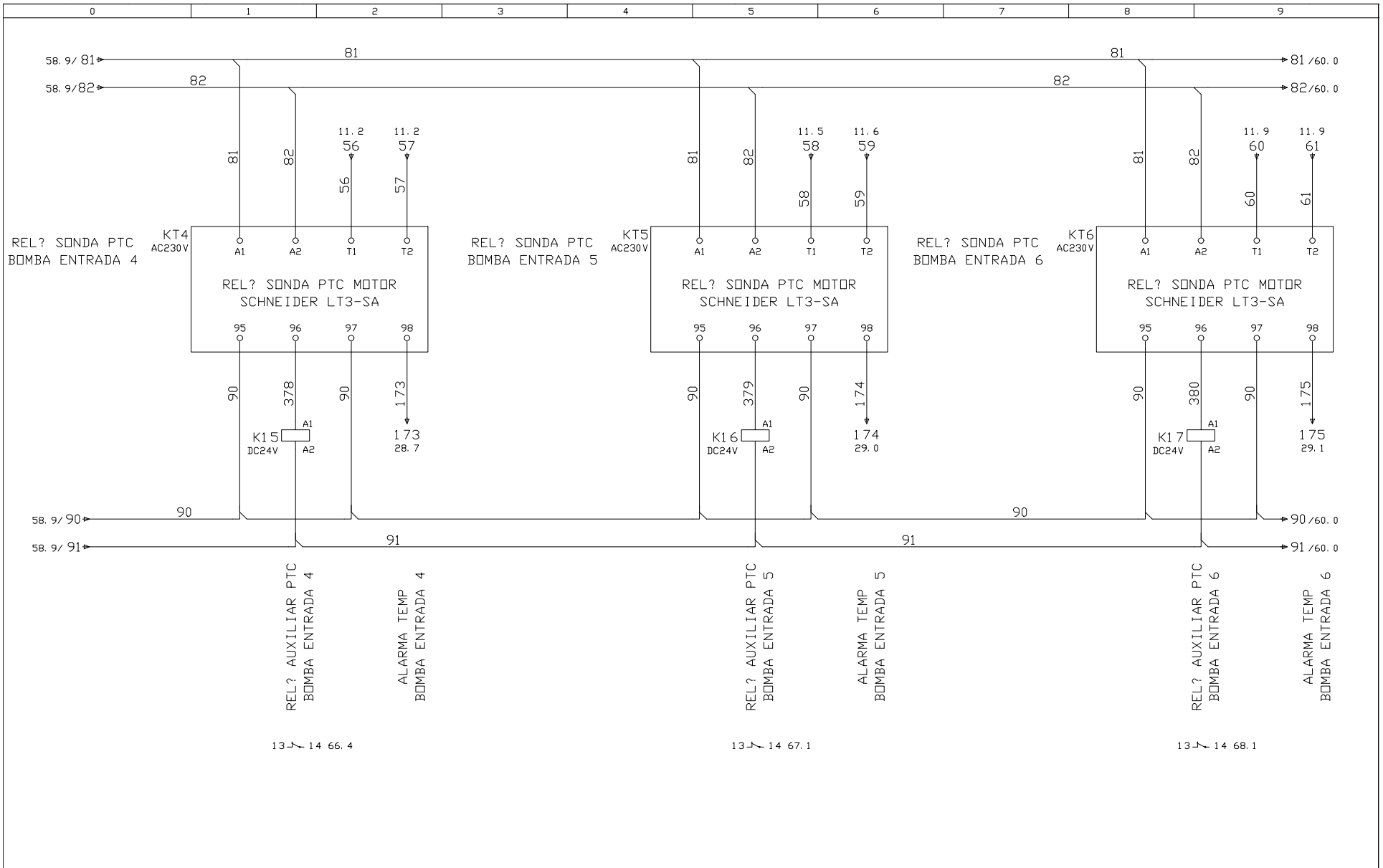
			Fecha		011311	DGA-RGM	BOYAS DE NIVEL POZOS DE LLEGADA	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 56
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



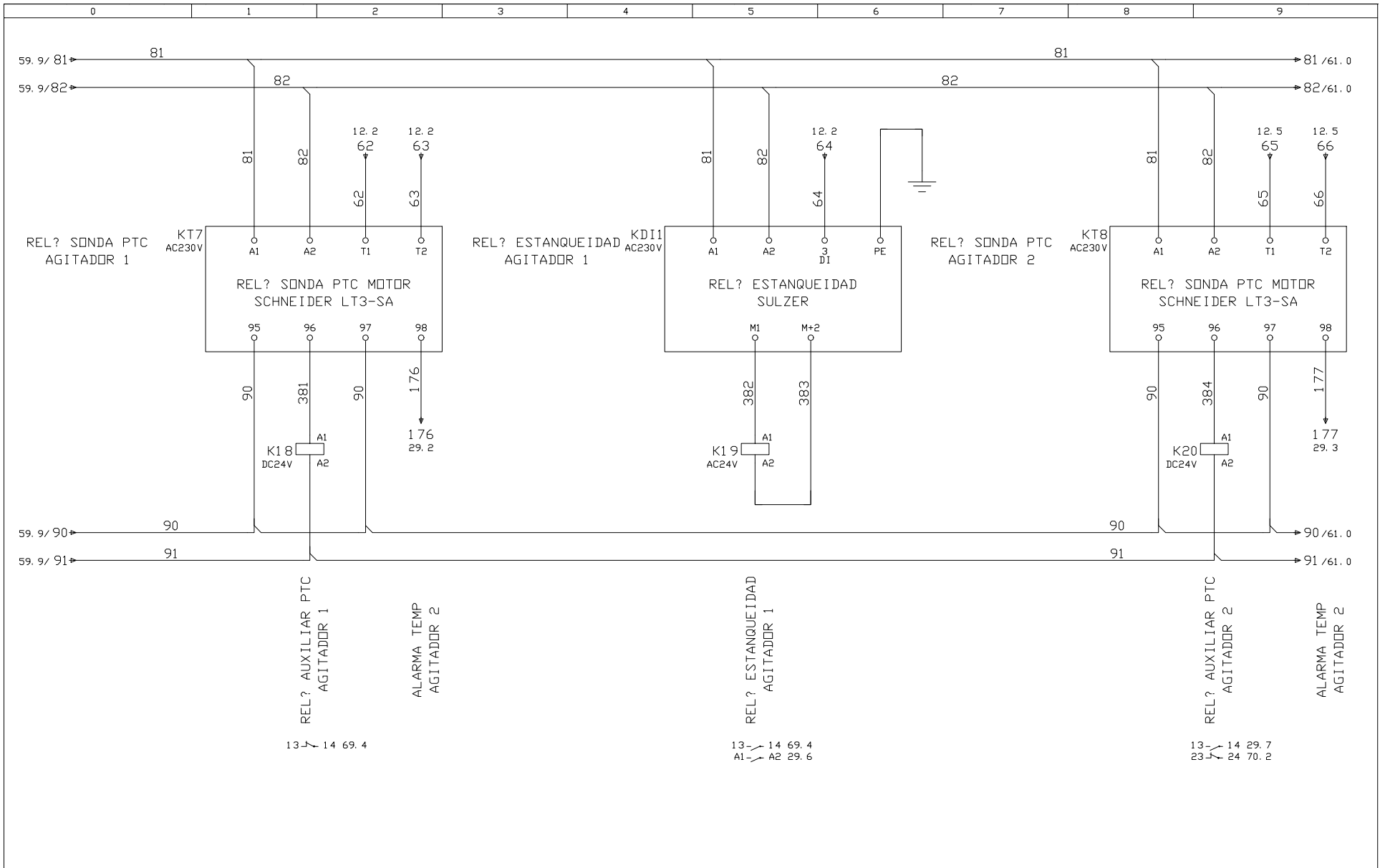
			Fecha		011311		DGA-RGM	BOYAS DE NIVEL BOMBEO Y DEPÓSITO	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 57
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.



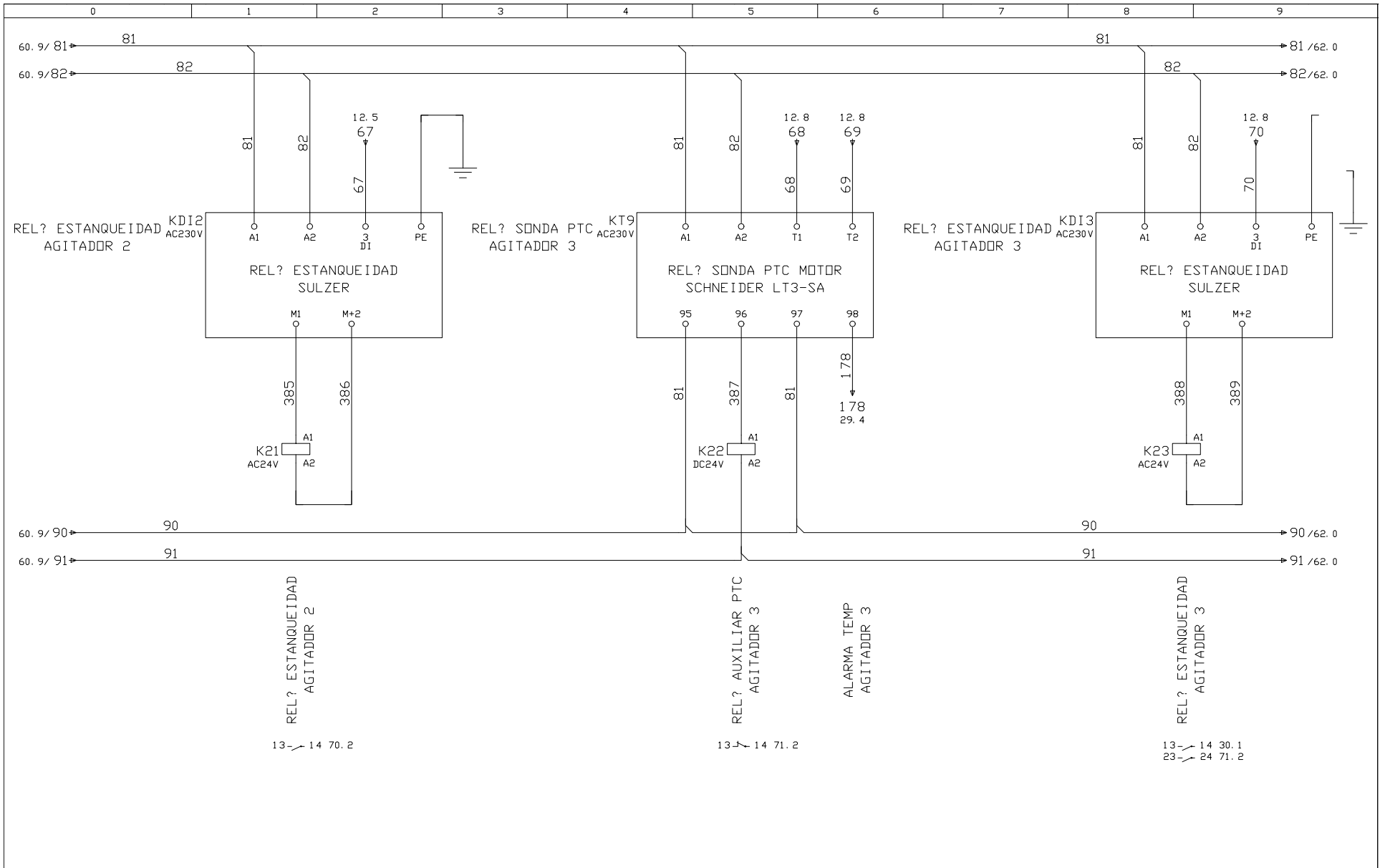
			Fecha		011311	DGA-RGM	REL?S PROTECCIâN BOMBAS LLEGADA Y AGITADORES	01	I=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 58
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



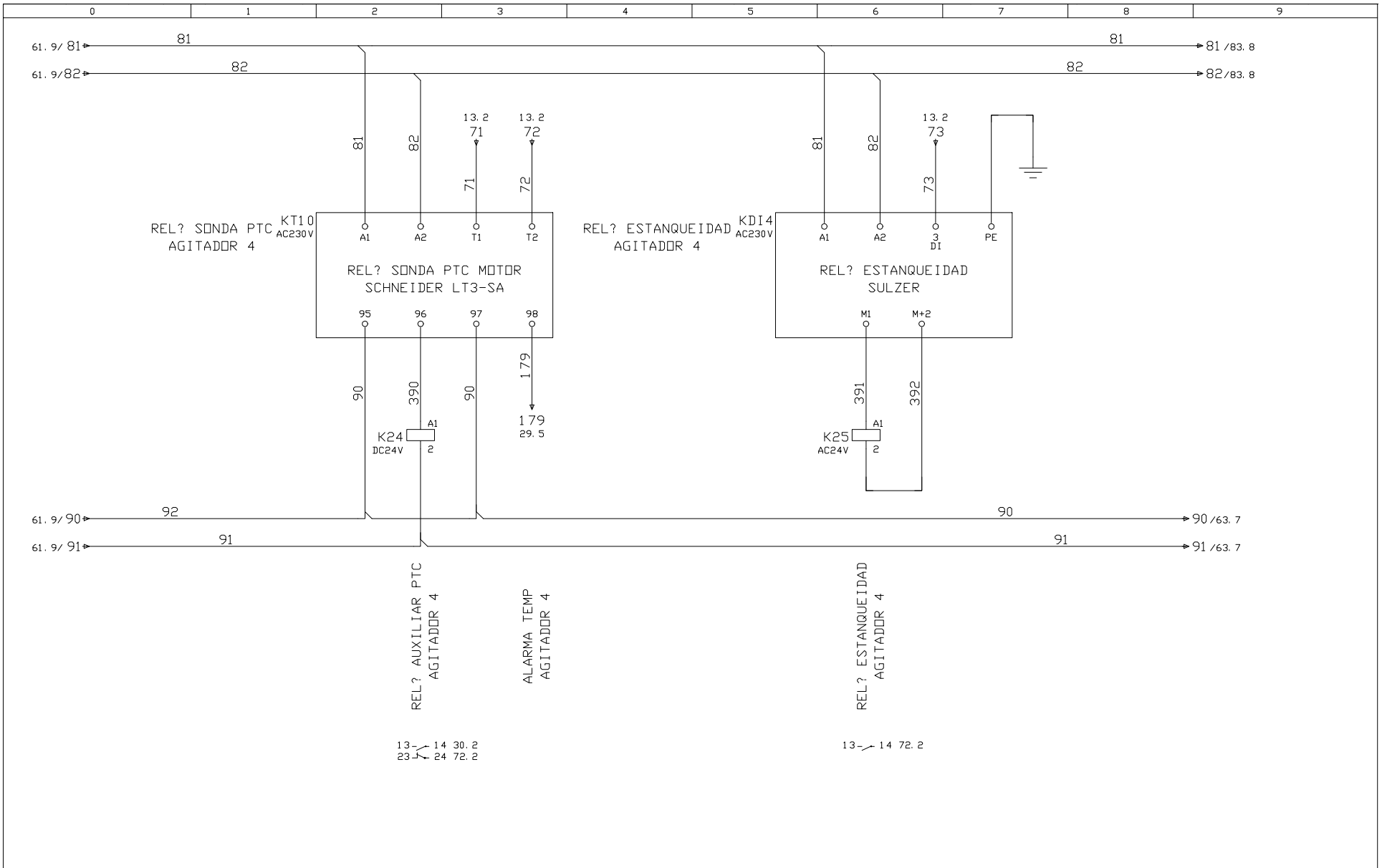
			Fecha		011311		DGA-RGM	REL?S PROTECCIàN BOMBAS LLEGADA Y AGITADORES	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 59
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



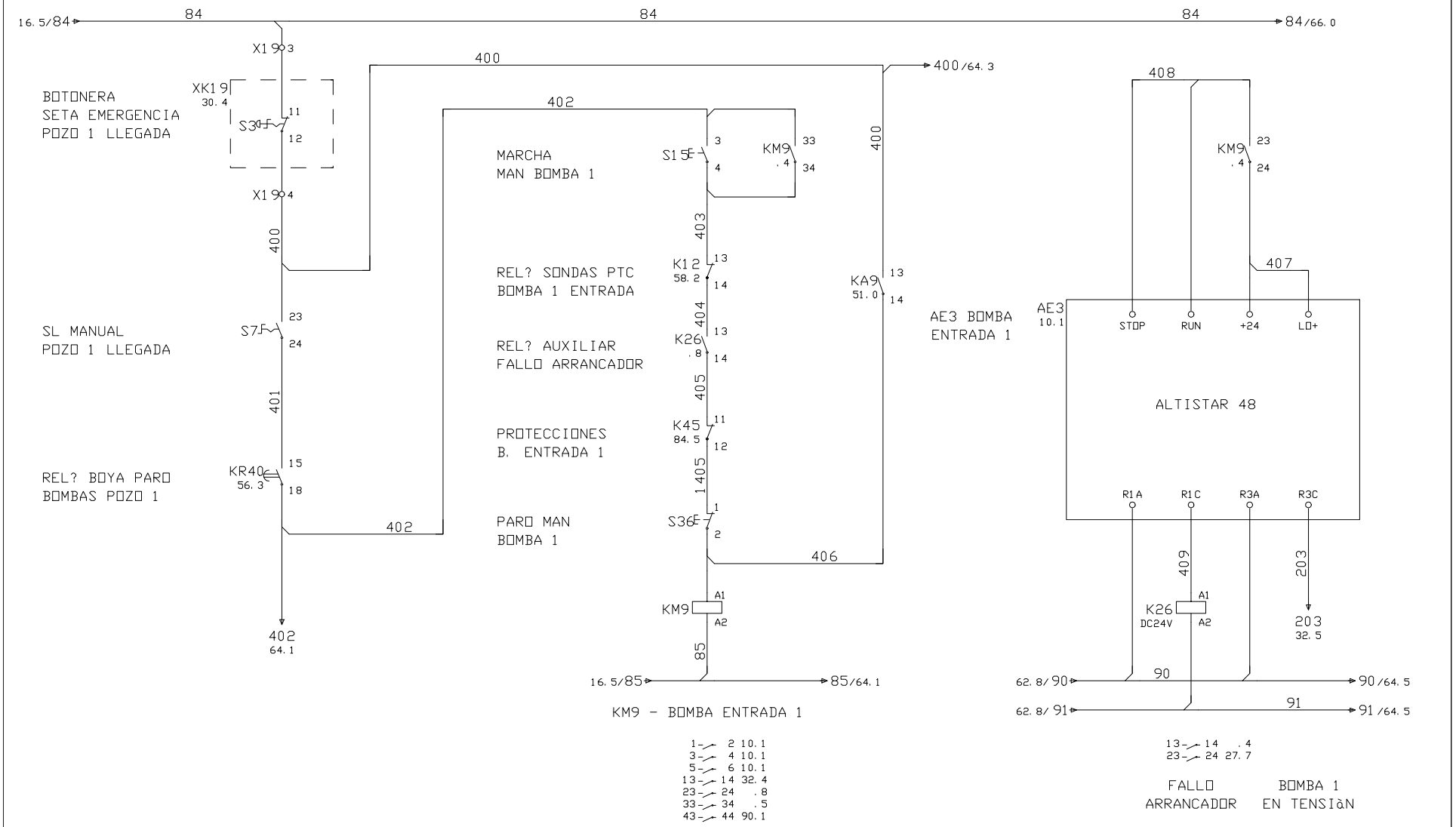
			Fecha		011311	DGA-RGM	REL?S PROTECCIâN BOMBAS LLEGADA Y AGITADORES	01	
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				Pg. 60
			Compr.	19. Ene. 2014					91Pg.
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Drig.	Camb. p.	Camb. d.		



			Fecha		011311	DGA-RGM	REL?S PROTECCI&N BOMBAS LLEGADA Y AGITADORES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 61
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91 Pg.



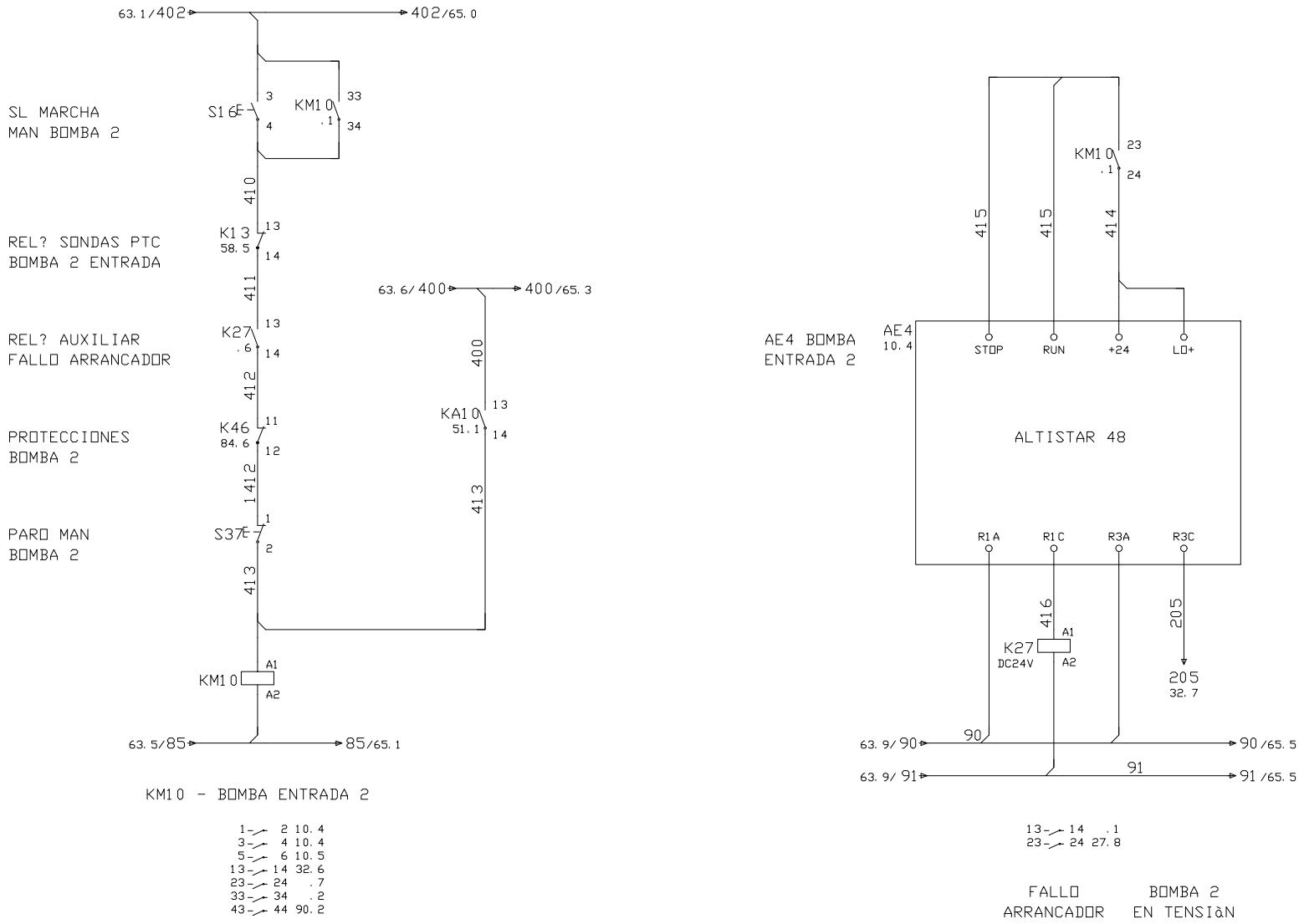
			Fecha		011311		DGA-RGM	REL?S PROTECCIàN BOMBAS LLEGADA Y AGITADORES	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 62
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.



62

64

			Fecha		011311	DGA-RGM	MANIOBRA BOMBAS POZO 1 BOMBA ENTRADA 1	01	=
			Elabo.	AAA	EIBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 63
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



KM10 - BOMBA ENTRADA 2

1 - 2 10.4
3 - 4 10.4
5 - 6 10.5
13 - 14 32.6
23 - 24 .7
33 - 34 .2
43 - 44 90.2

13 - 14 .1
23 - 24 27.8

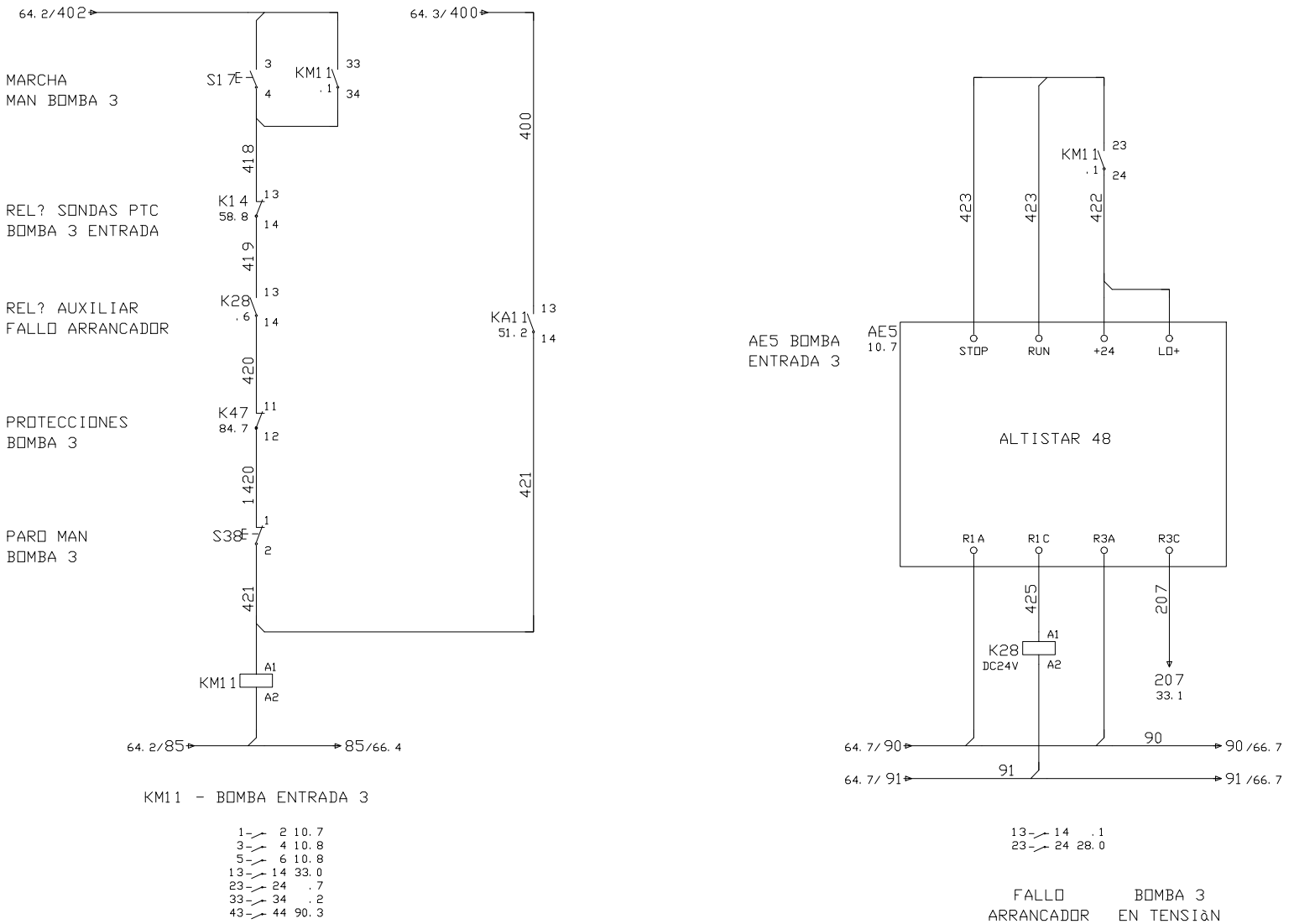
FALLO ARRANCADOR

BOMBA 2 EN TENSIÓN

63

65

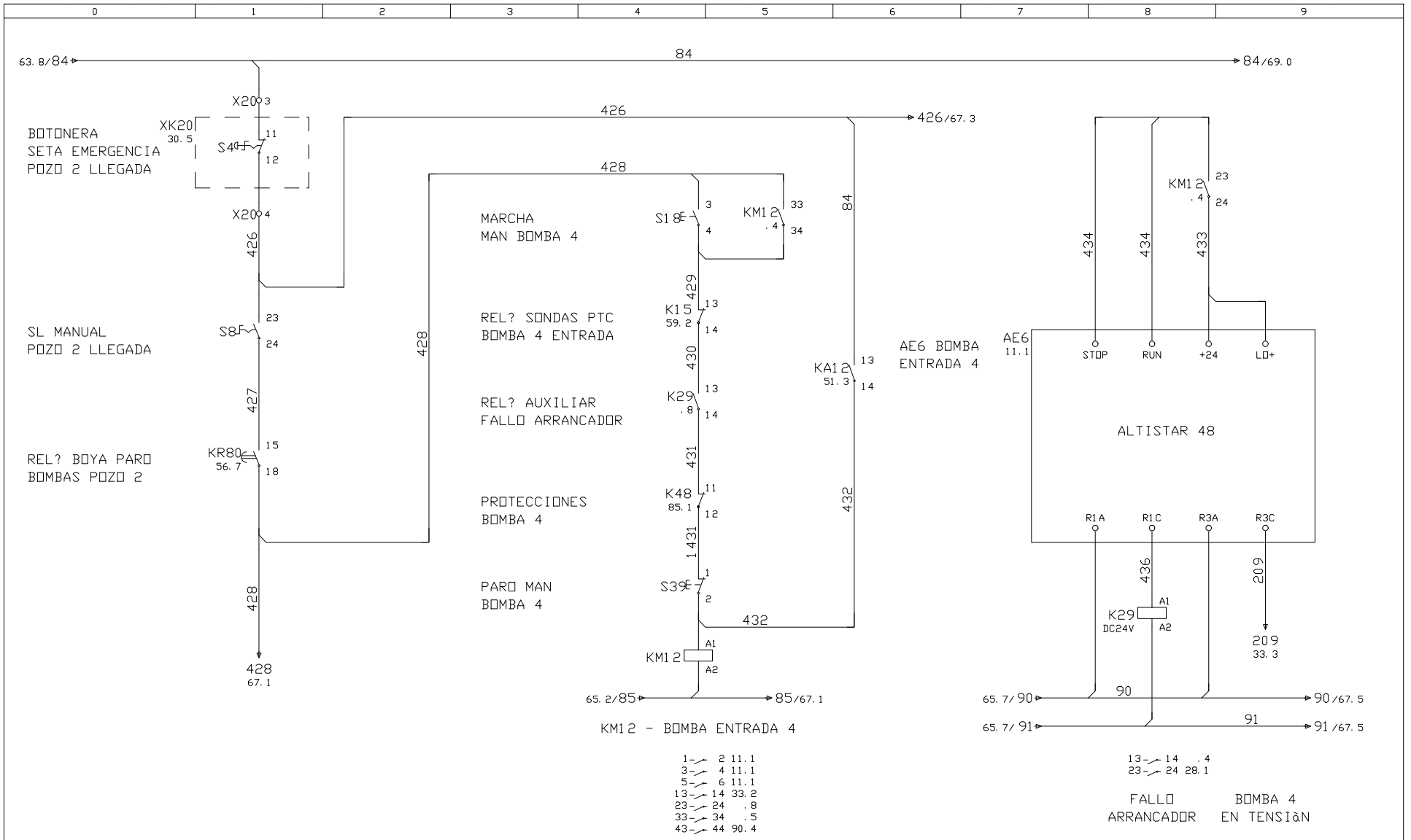
			Fecha		011311	DGA-RGM	MANIOBRA BOMBAS POZO 1 BOMBA ENTRADA 2	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 64
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



64

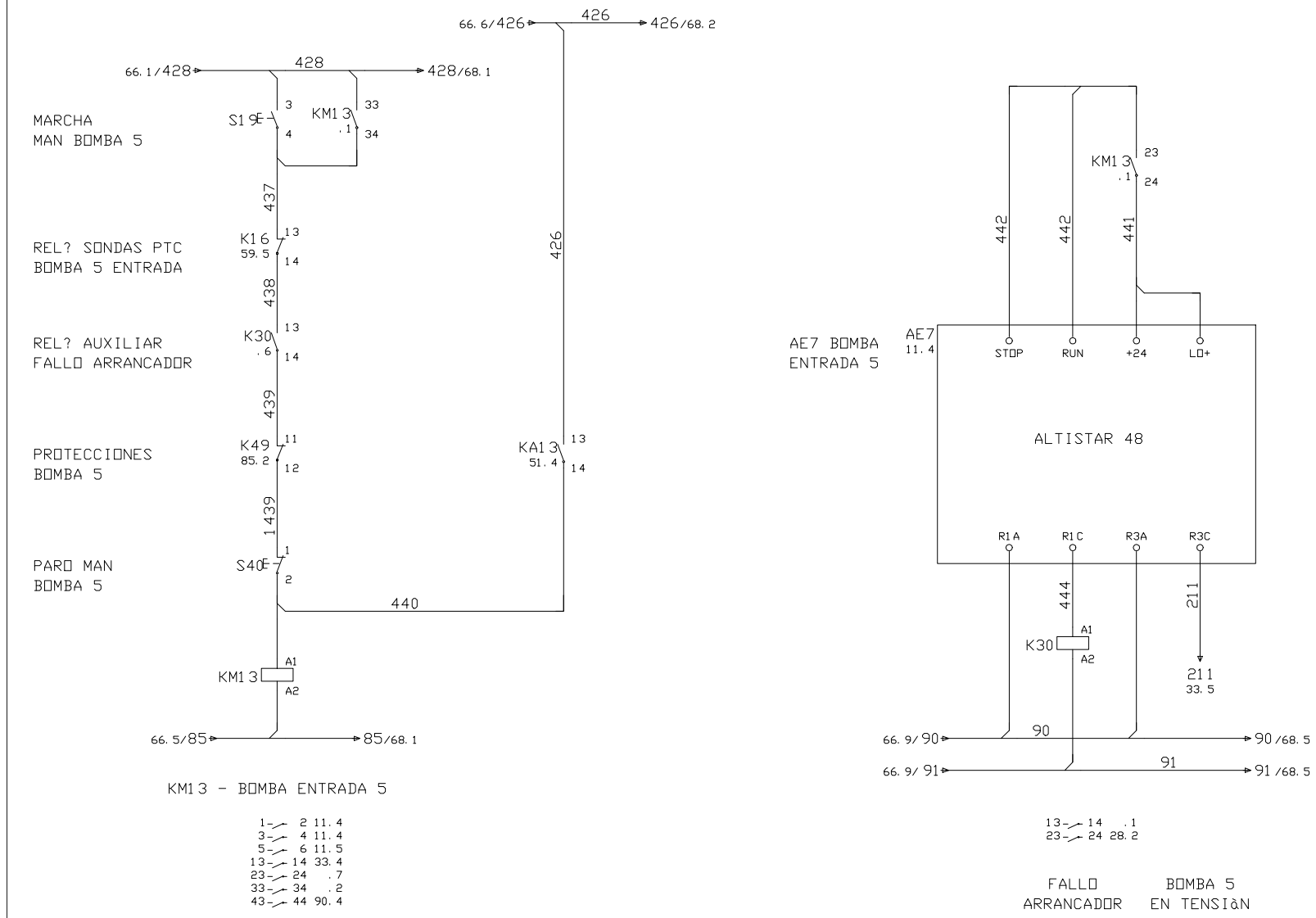
66

			Fecha		011311	DGA-RGM	MANIOBRA BOMBAS POZO 1 BOMBA ENTRADA 3	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 65
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91 Pg.



65 67

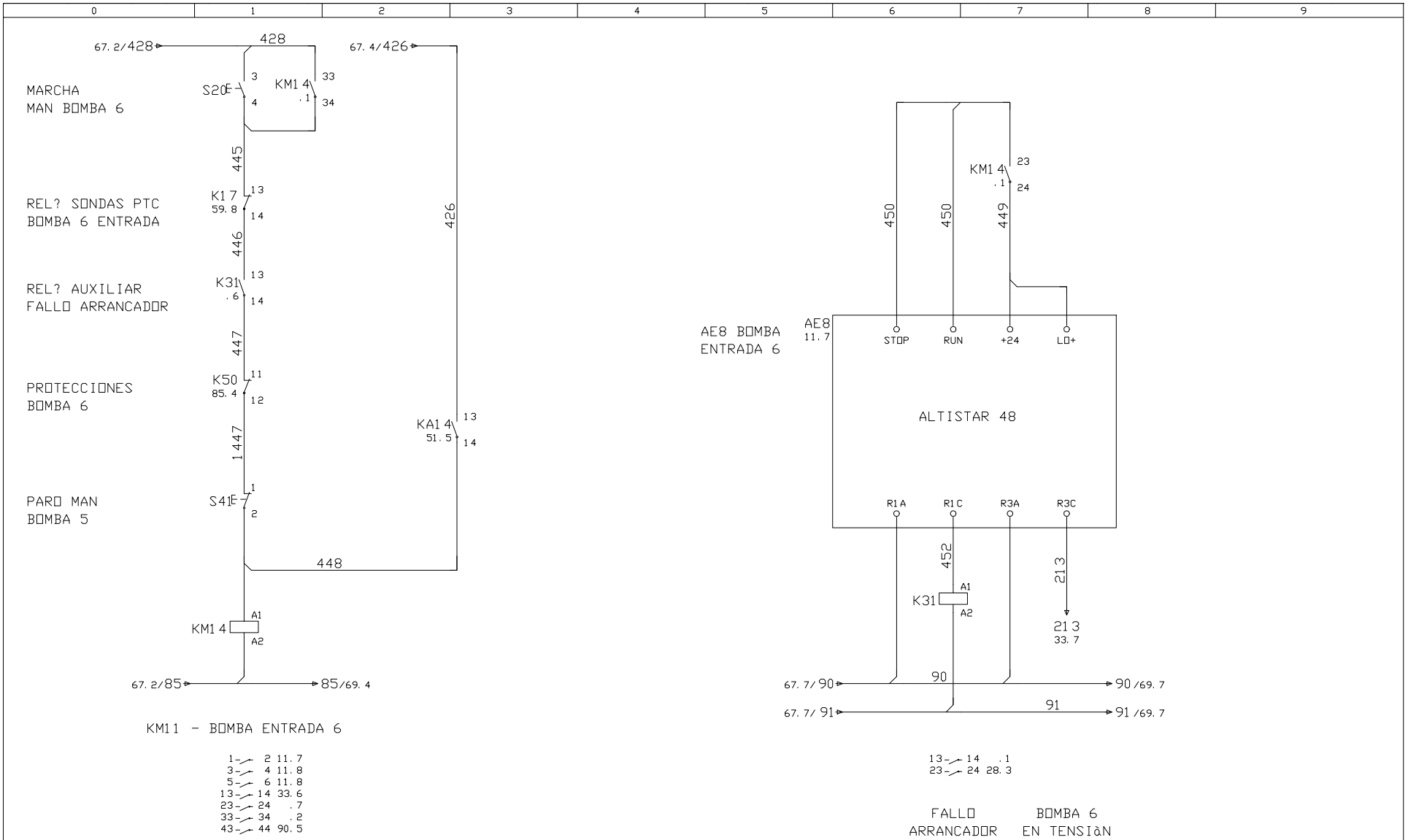
			Fecha		011311	DGA-RGM	MANIOBRA BOMBAS POZO 2 BOMBA ENTRADA 4	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 66
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



66

68

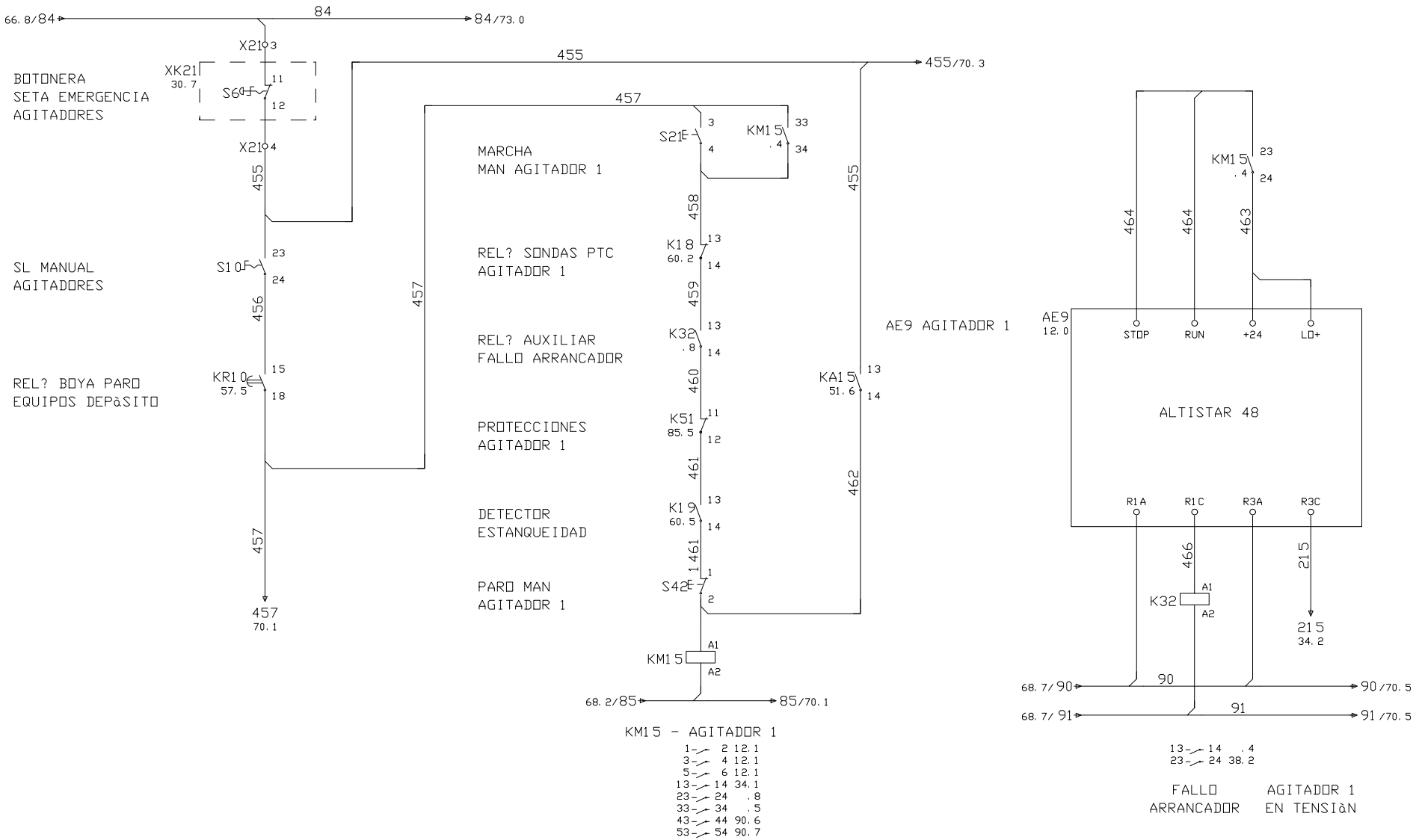
			Fecha		011311	DGA-RGM	MANIOBRA BOMBAS POZO 2 BOMBA ENTRADA 5	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 67
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



67

69

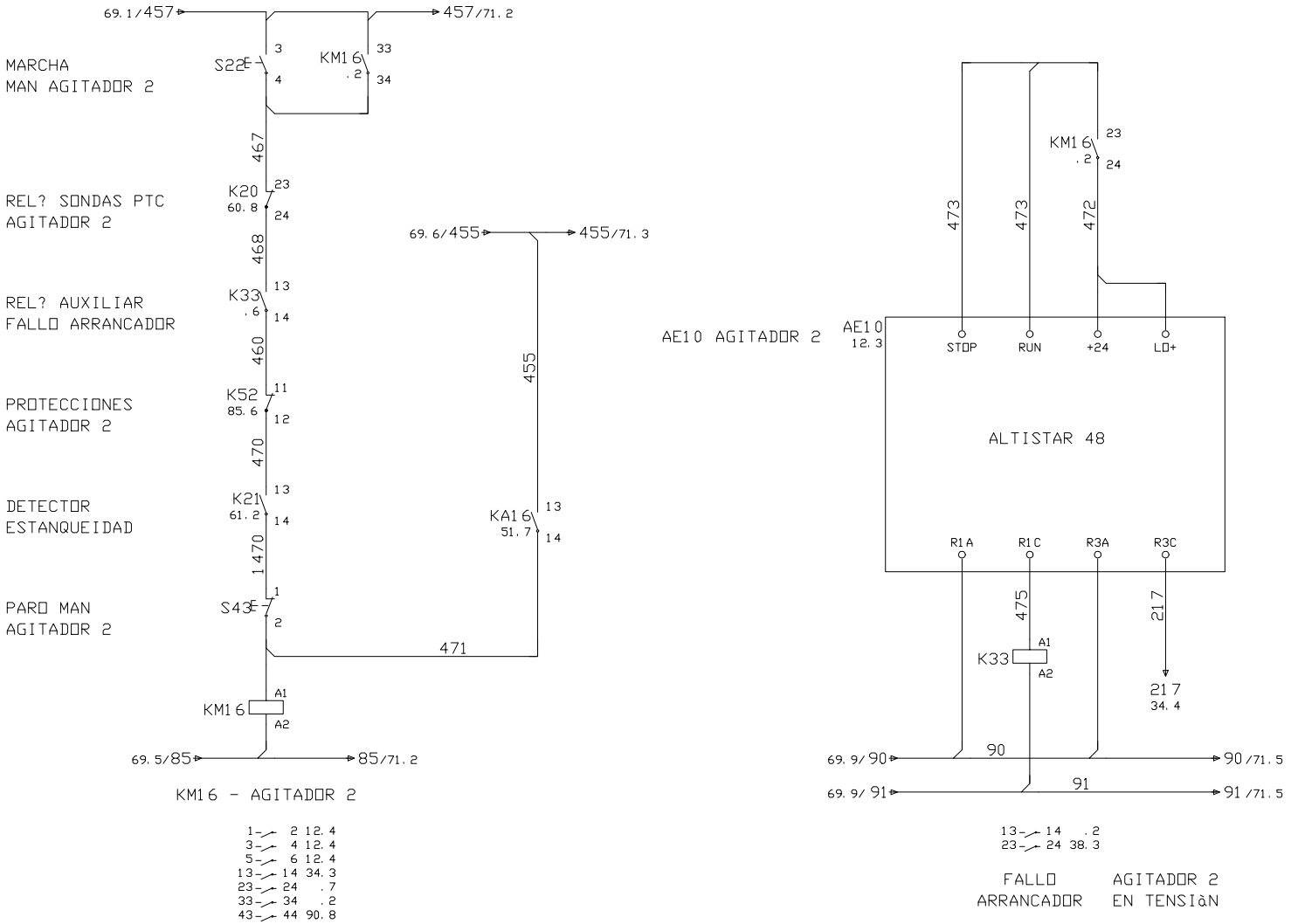
			Fecha		011311		DGA-RGM	MANIOBRA BOMBAS POZO 2 BOMBA ENTRADA 6	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 68
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.



68

70

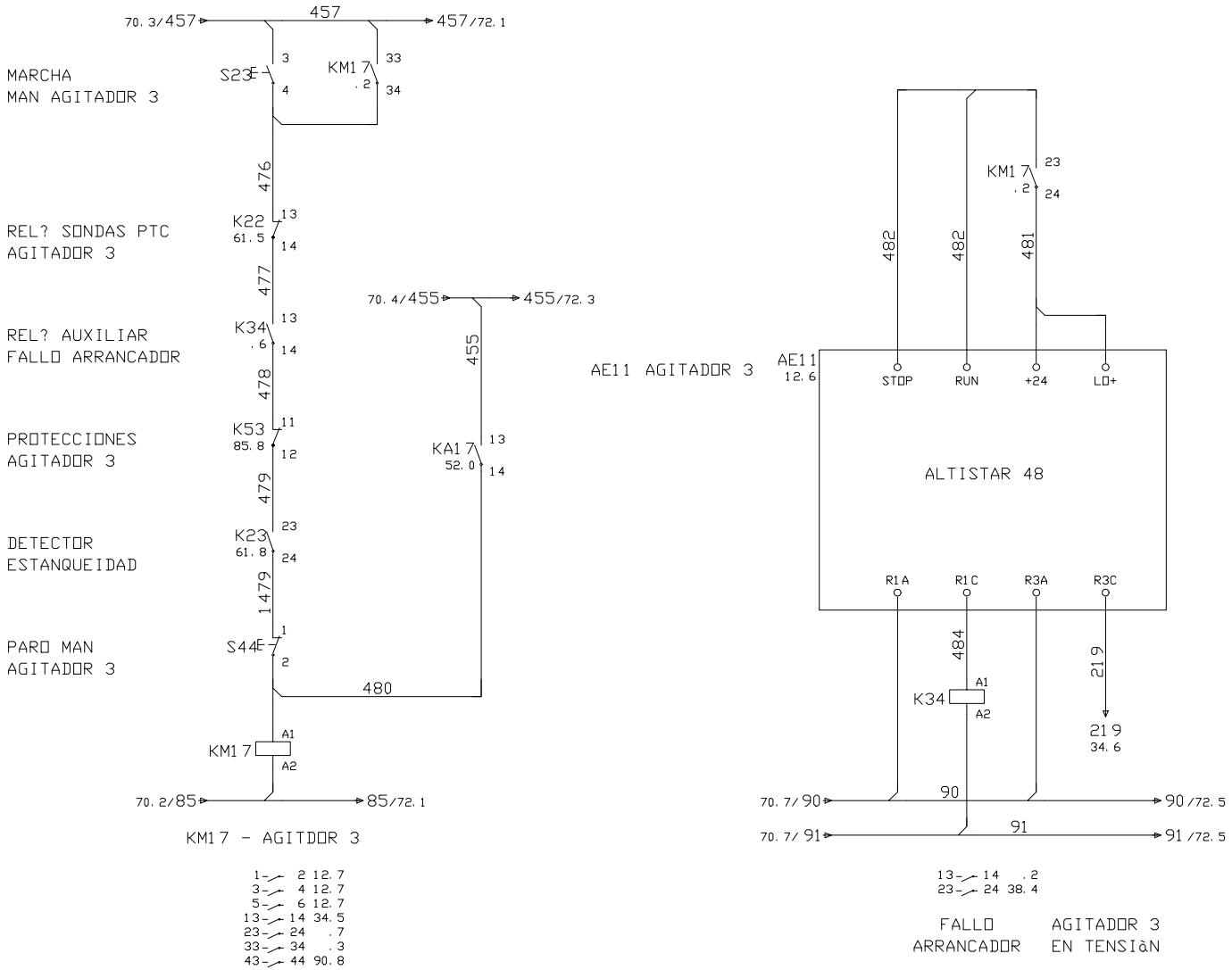
			Fecha		011311	DGA-RGM	MANIOBRA AGITADORES AGITADOR 1	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 69
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



69

71

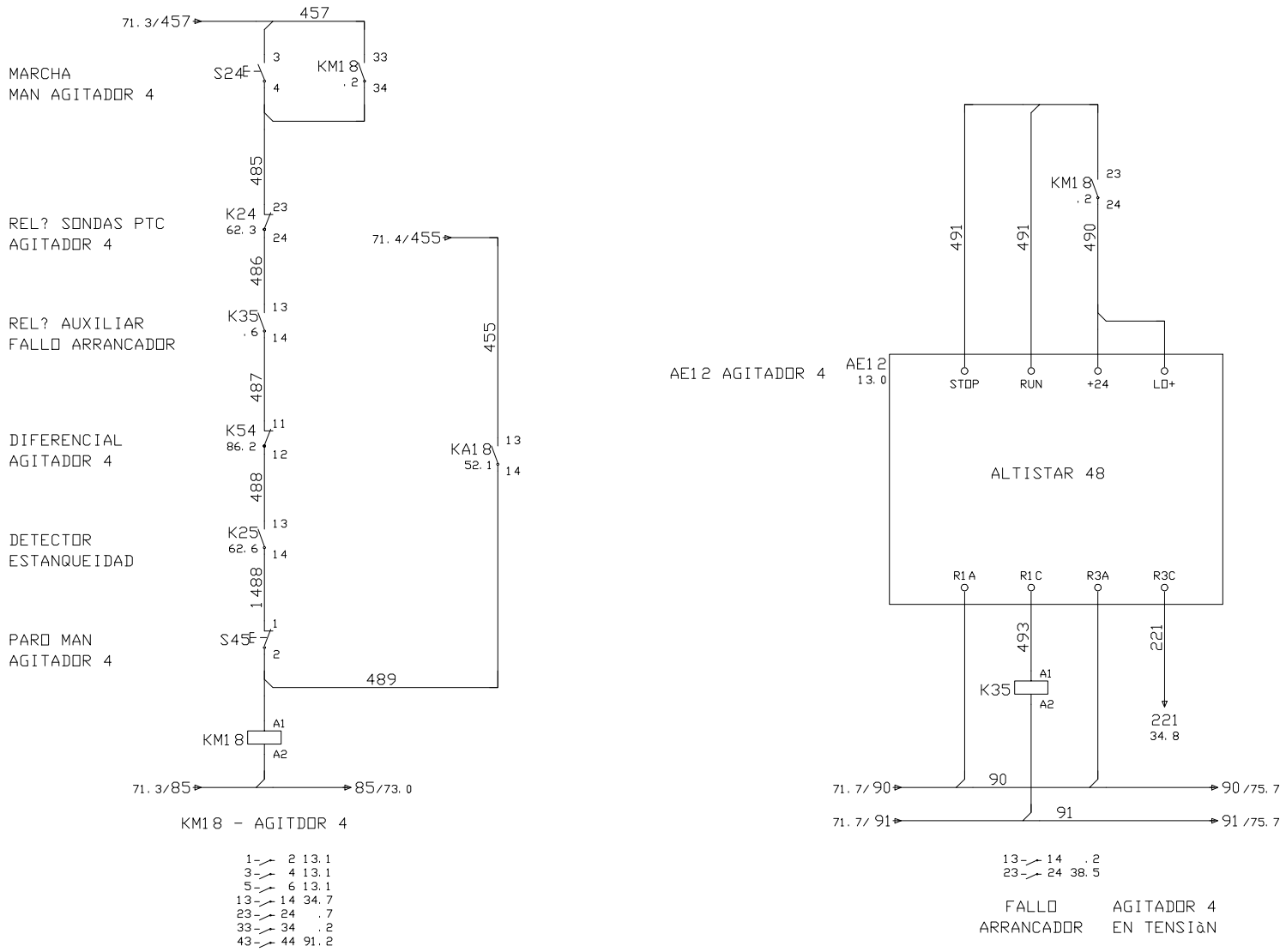
			Fecha		011311		DGA-RGM	MANIOBRA AGITADORES AGITADOR 2	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 70
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.



70

72

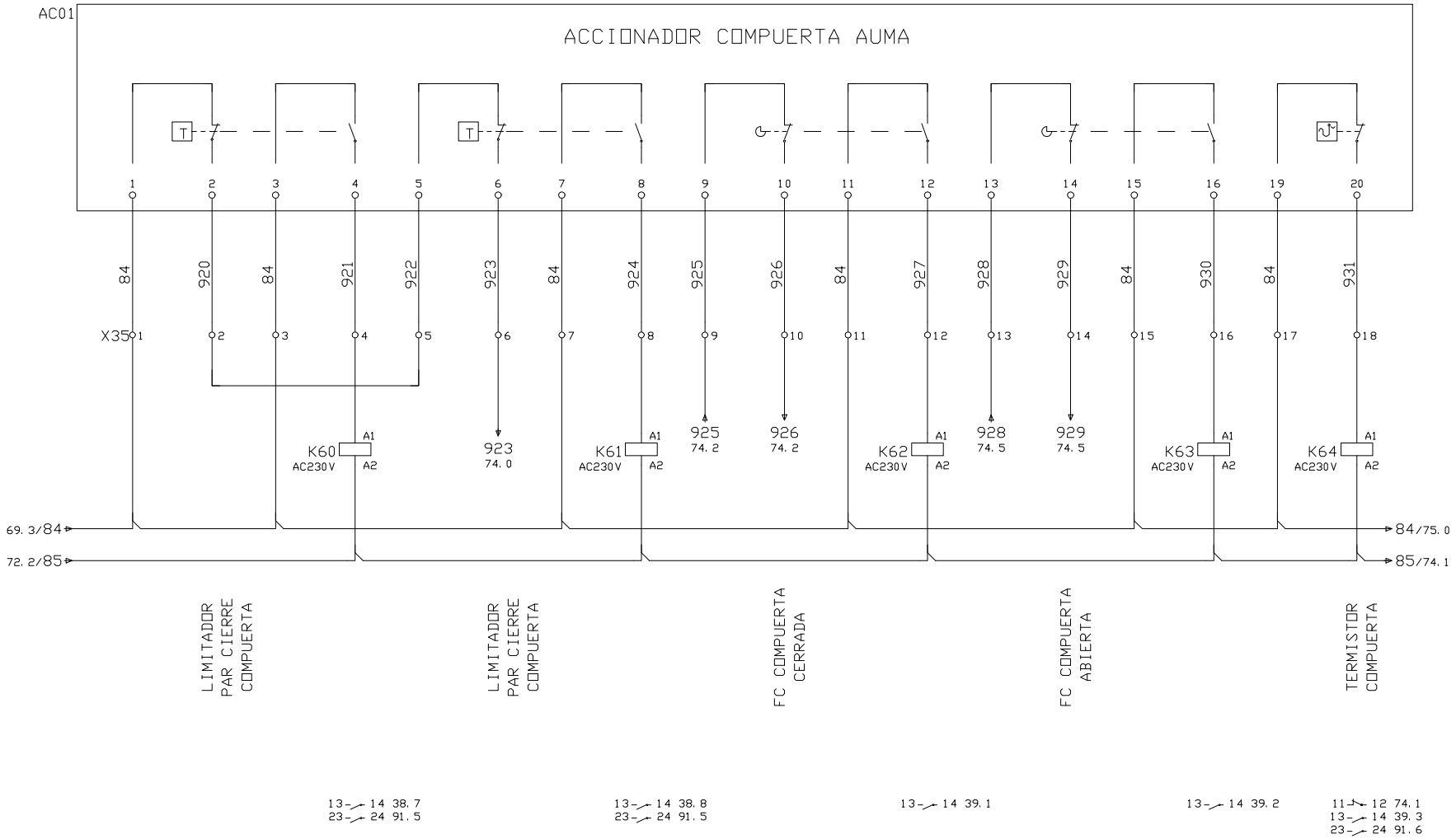
			Fecha		011311		DGA-RGM	MANIOBRA AGITADORES AGITADOR 3	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 71
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91 Pg.



71

73

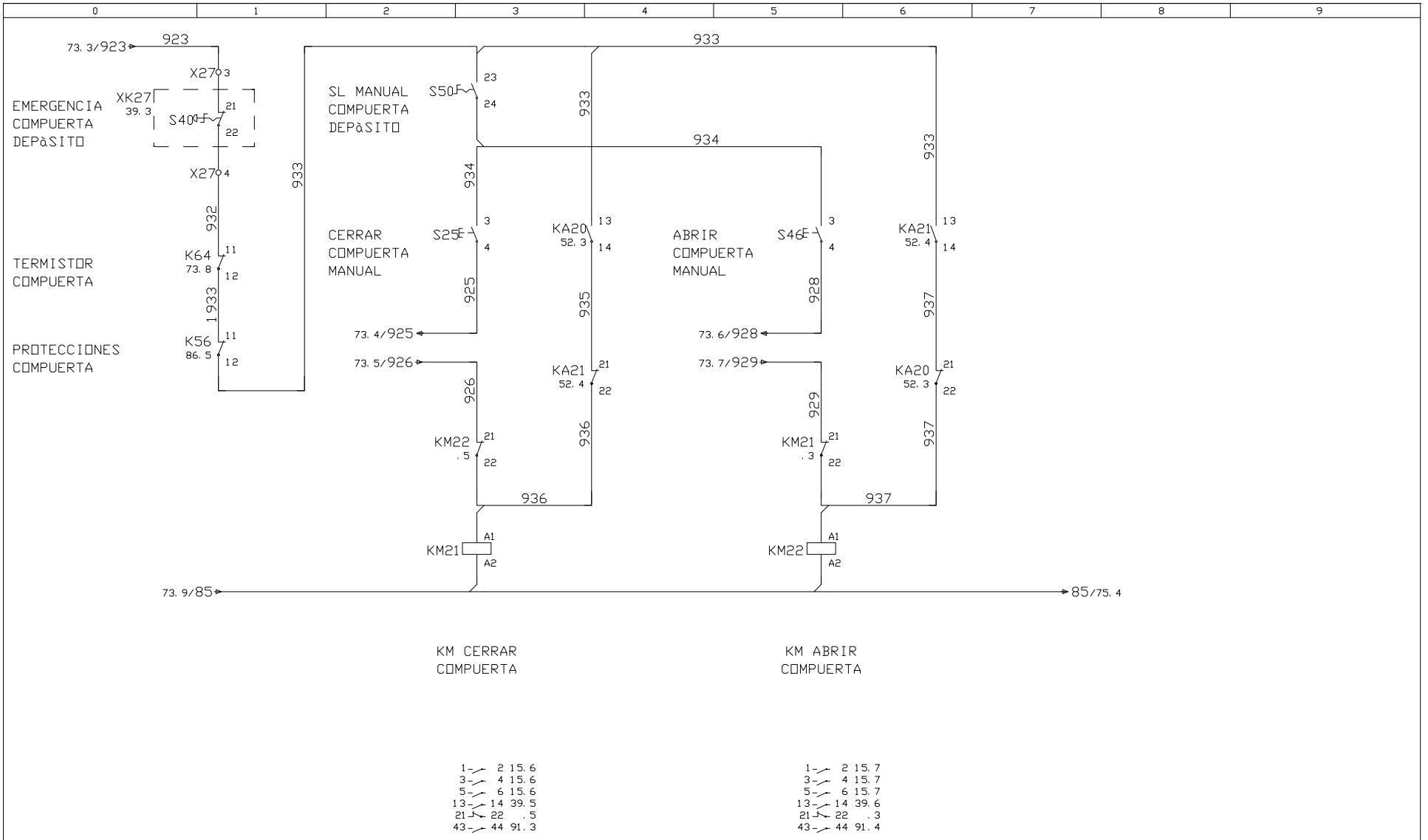
			Fecha		011311		DGA-RGM	MANIOBRA AGITADORES AGITADOR 4	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 72
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.



72

74

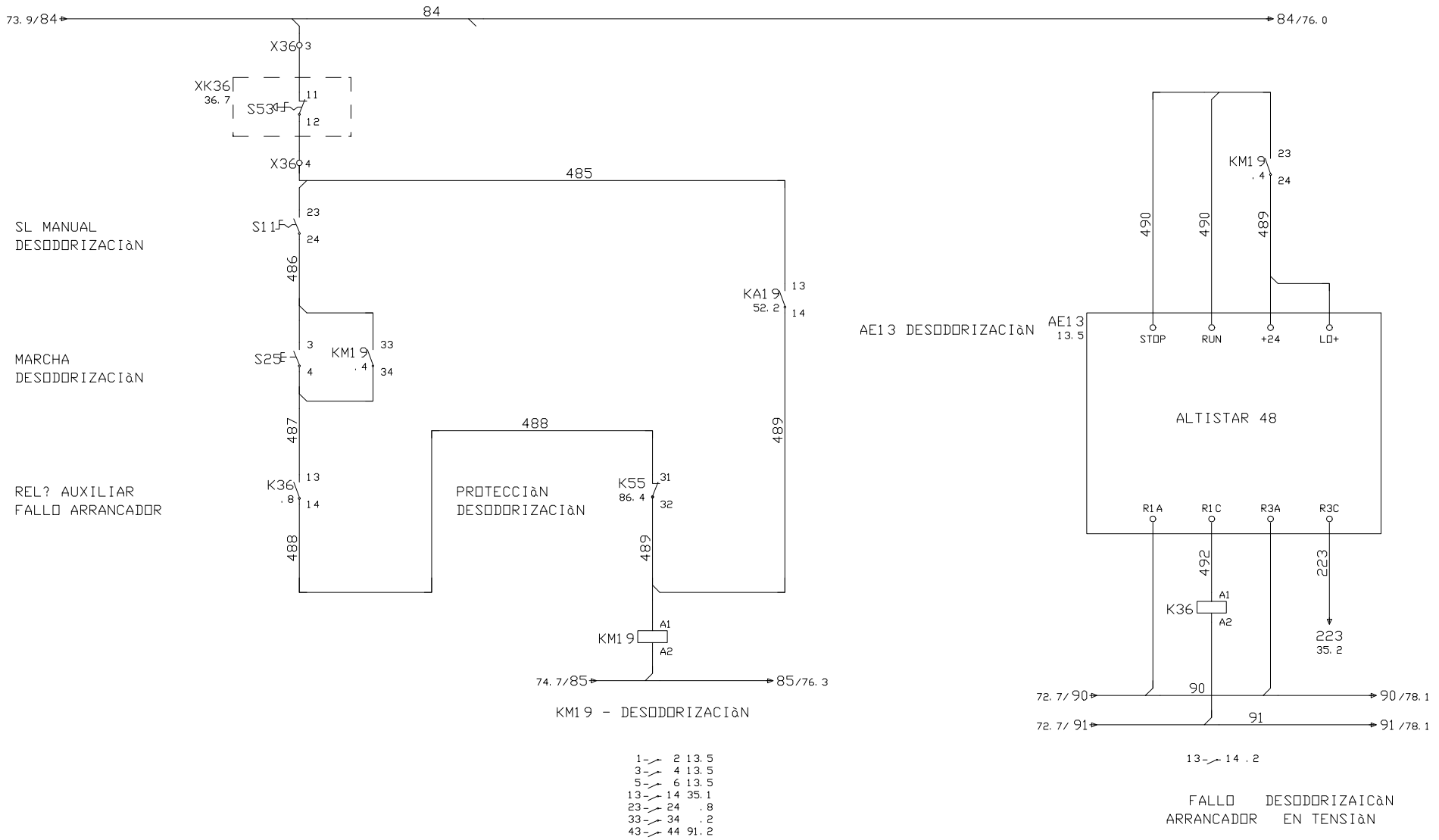
			Fecha		011311	DGA-RGM	MANIOBRA COMPUERTA DEPàSITO	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA			
			Compr.	19. Ene. 2014				
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.	



73

75

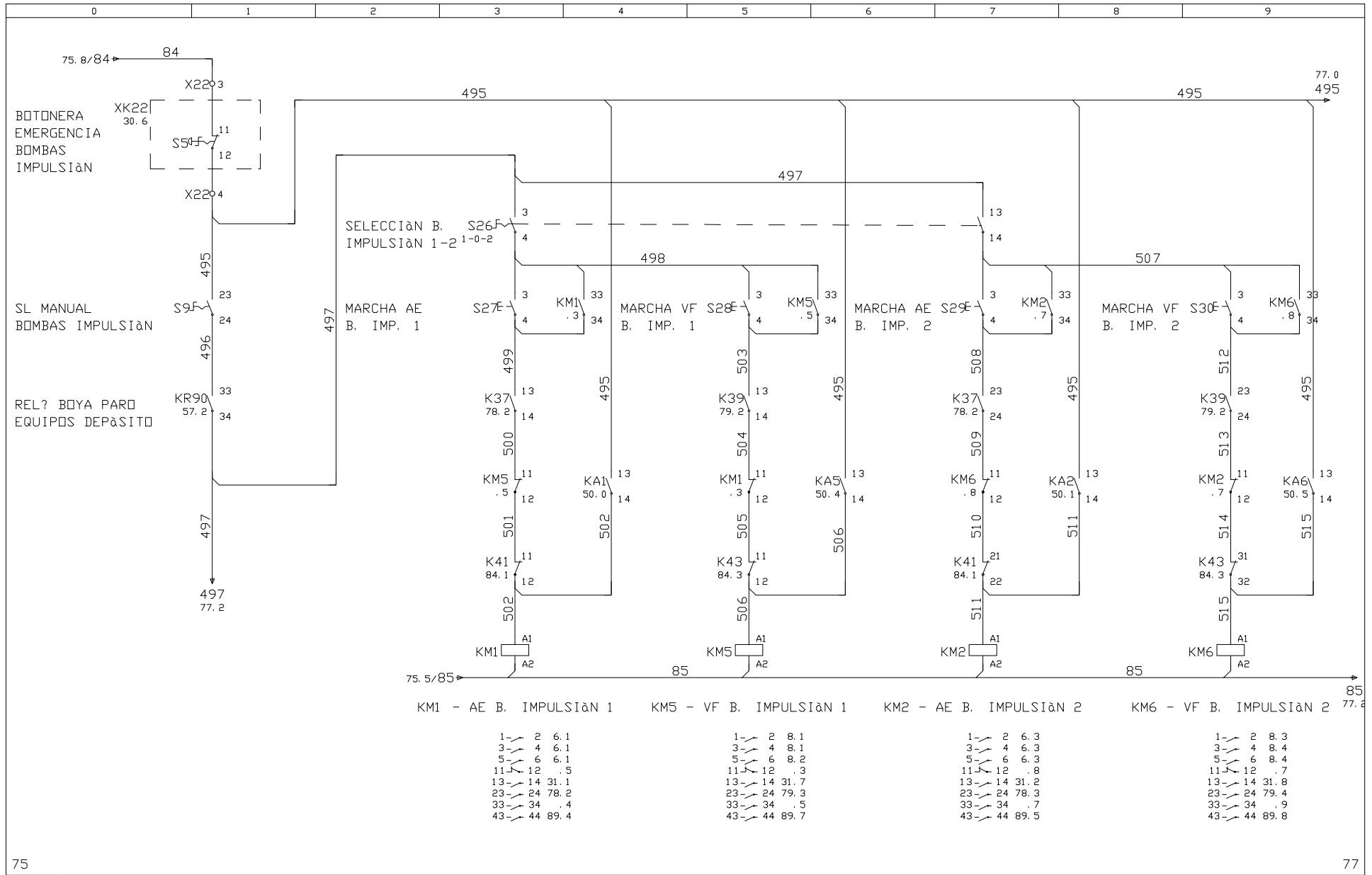
			Fecha		011311	DGA-RGM	MANIOBRA COMPUERTA DEPàSITO	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 74
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



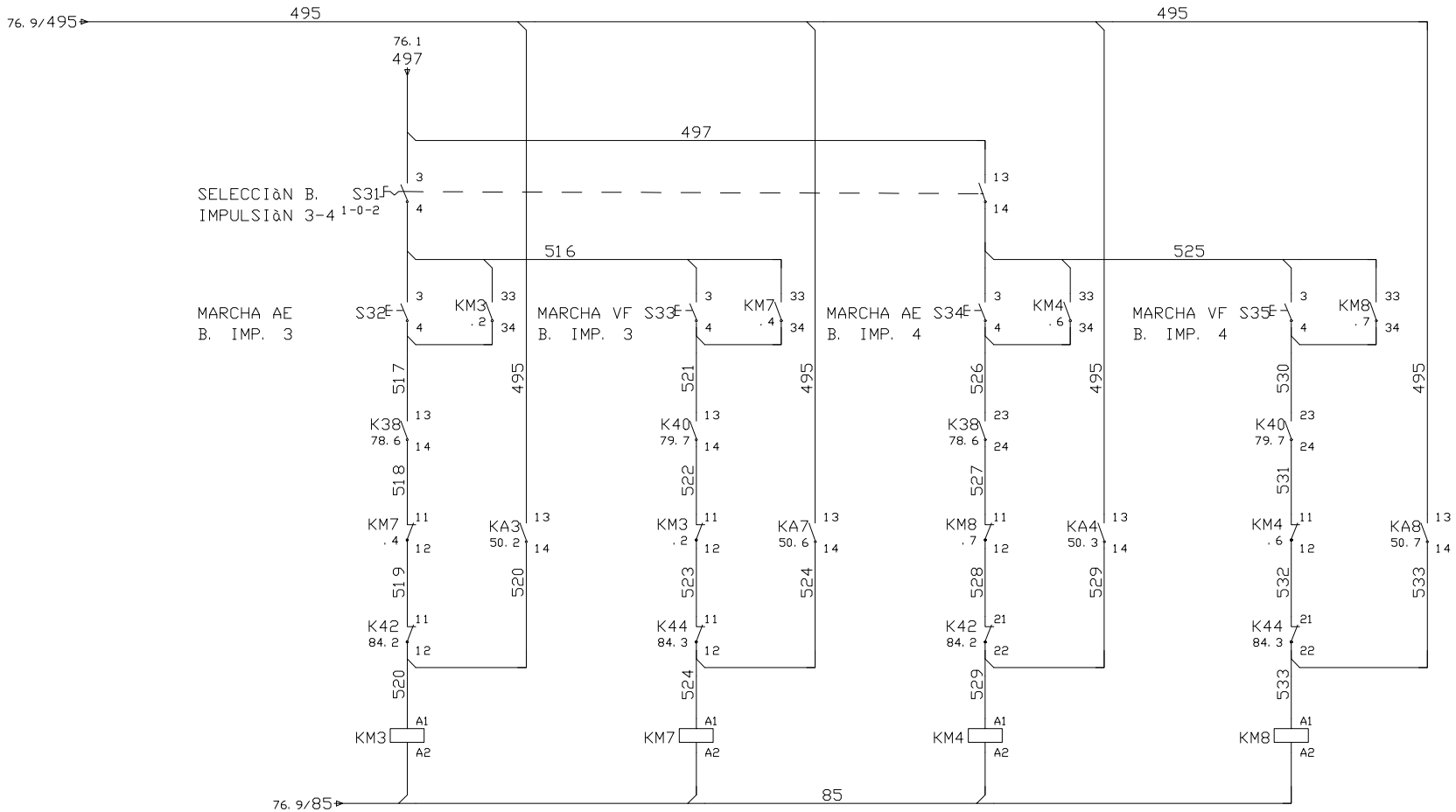
74

76

			Fecha		011311		DGA-RGM	MANIOBRA COMPUERTA DEPàSITO	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 75
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.



			Fecha		011311		DGA-RGM	MANIOBRA BOMBAS IMPULSIàN	01	=	
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+	
			Compr.	19. Ene. 2014							Pg. 76
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.				91Pg.

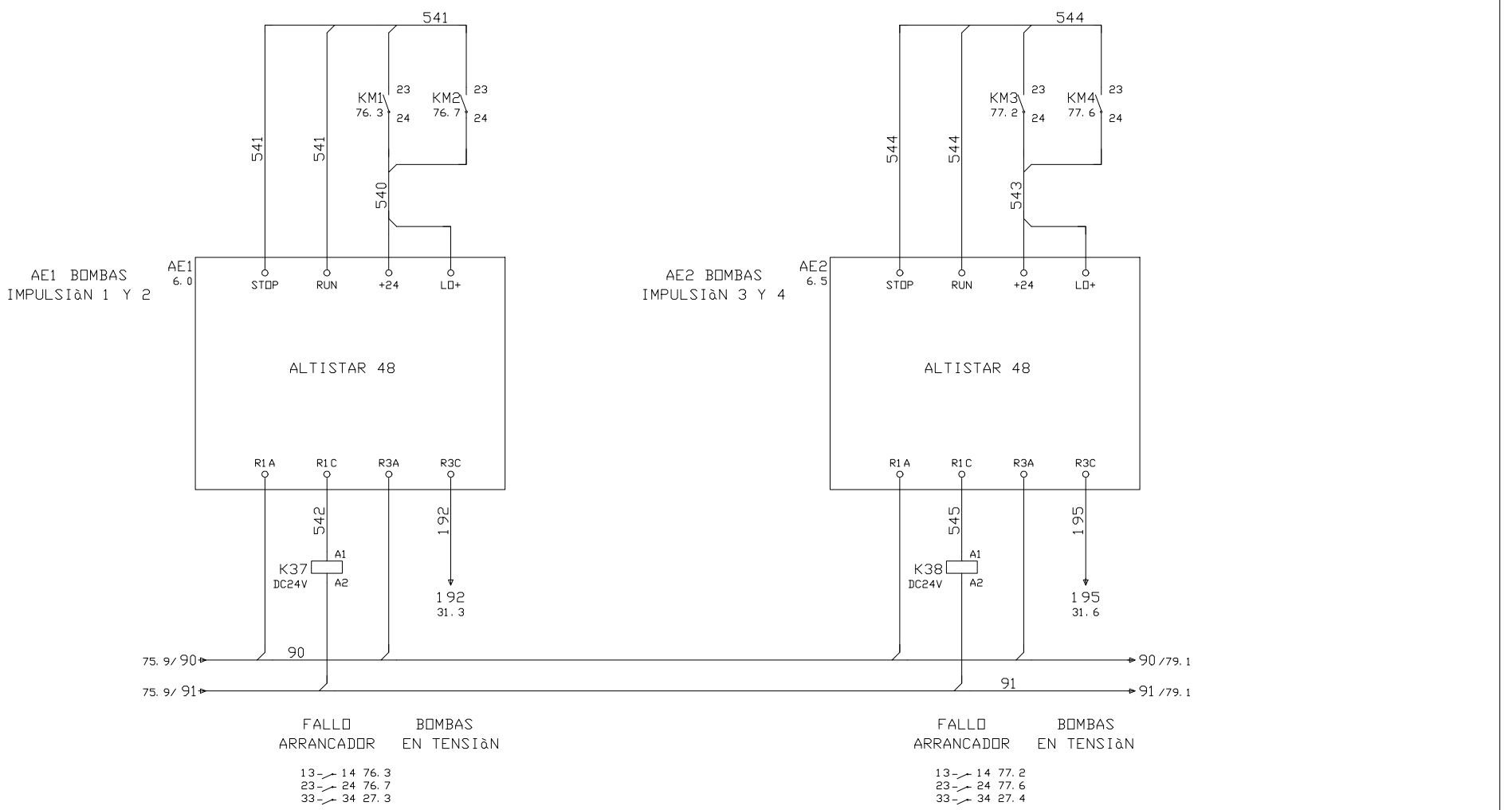


76

78

			Fecha		011311	DGA-RGM	MANIOBRA BOMBAS IMPULSIàN	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA			
			Compr.	19. Ene. 2014				
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.	

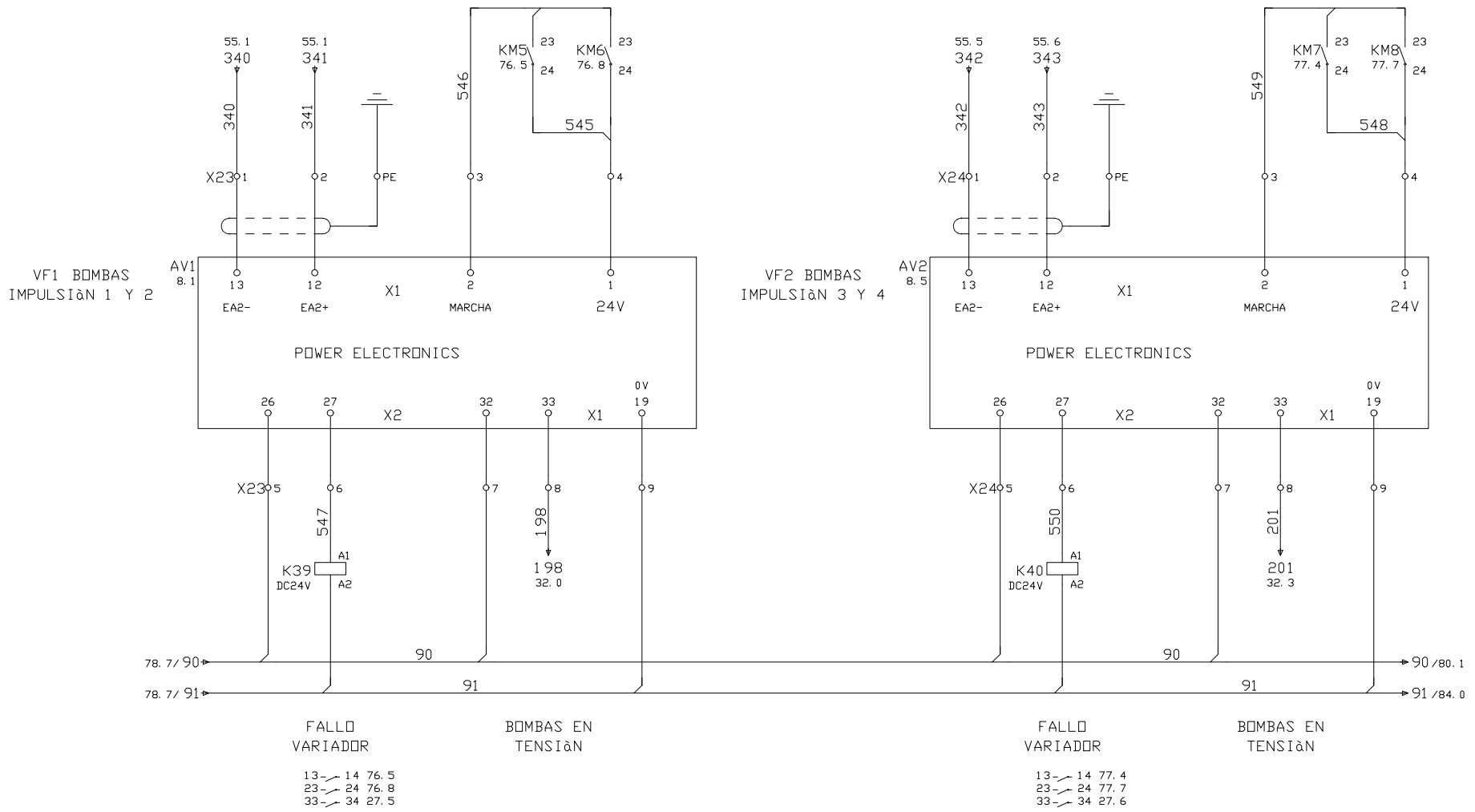
Pg. 77
91Pg.



77

79

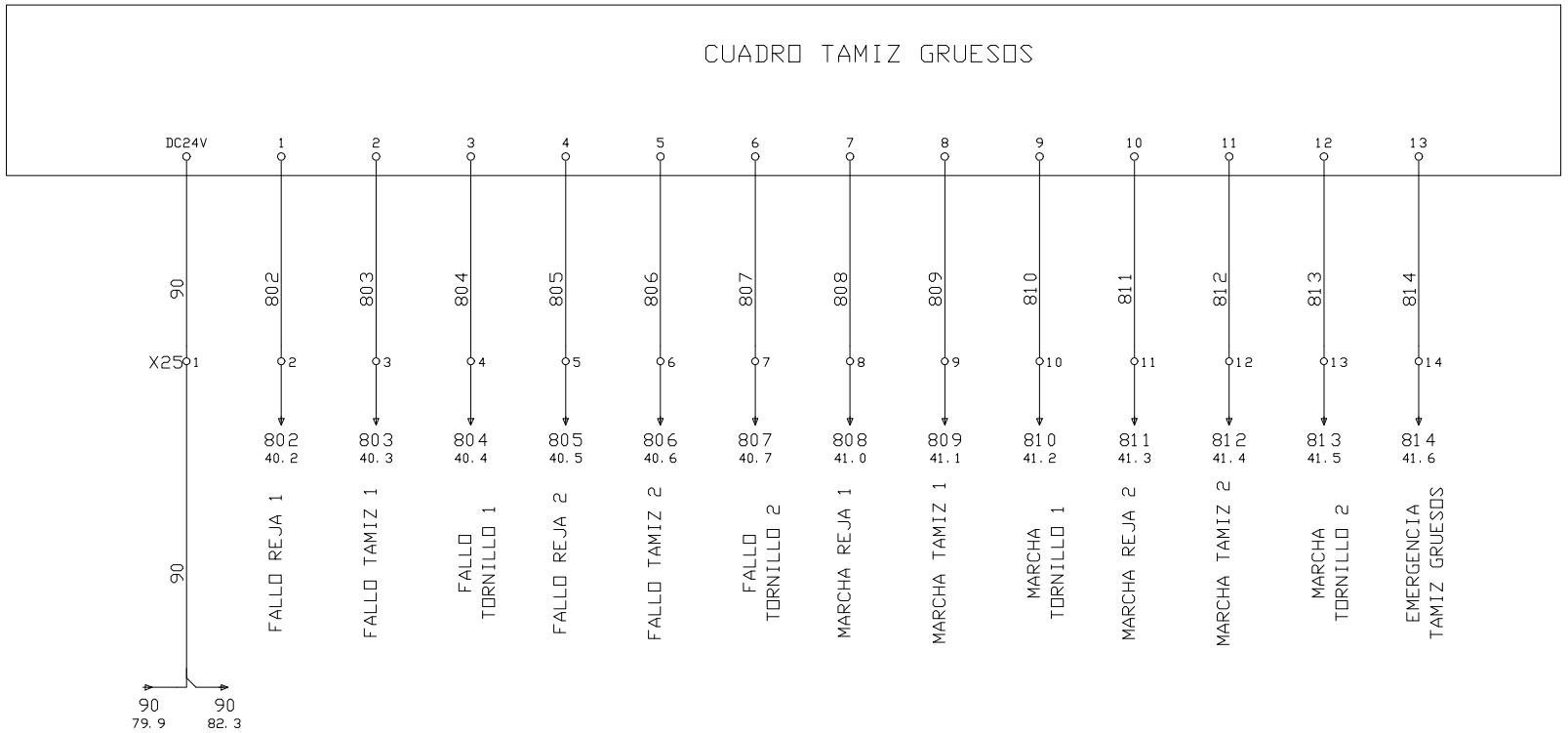
			Fecha		011311		DGA-RGM	MANIOBRA BOMBAS IMPULSIàN	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 78
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.



78 80

			Fecha		011311		DGA-RGM	MANIOBRA BOMBAS IMPULSIàN	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 79
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.

CE-TMG



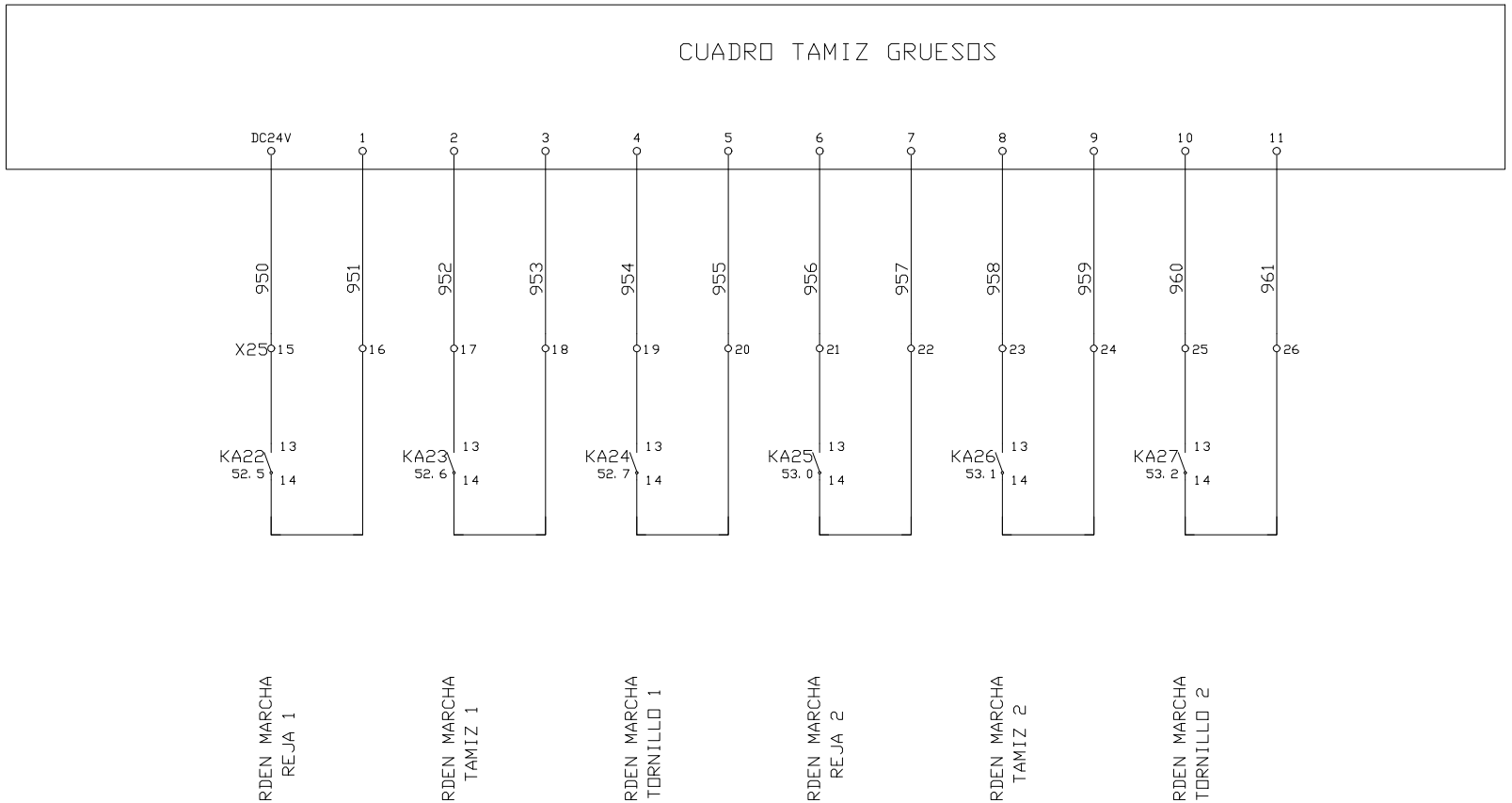
X25=TAMIZ GRUESOS

79

81

			Fecha		011311	DGA-RGM	SEÑALES TAMIZ GRUESOS	01	=
			Elabo.	AAA	EIBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 80
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91 Pg.

CE-TMG



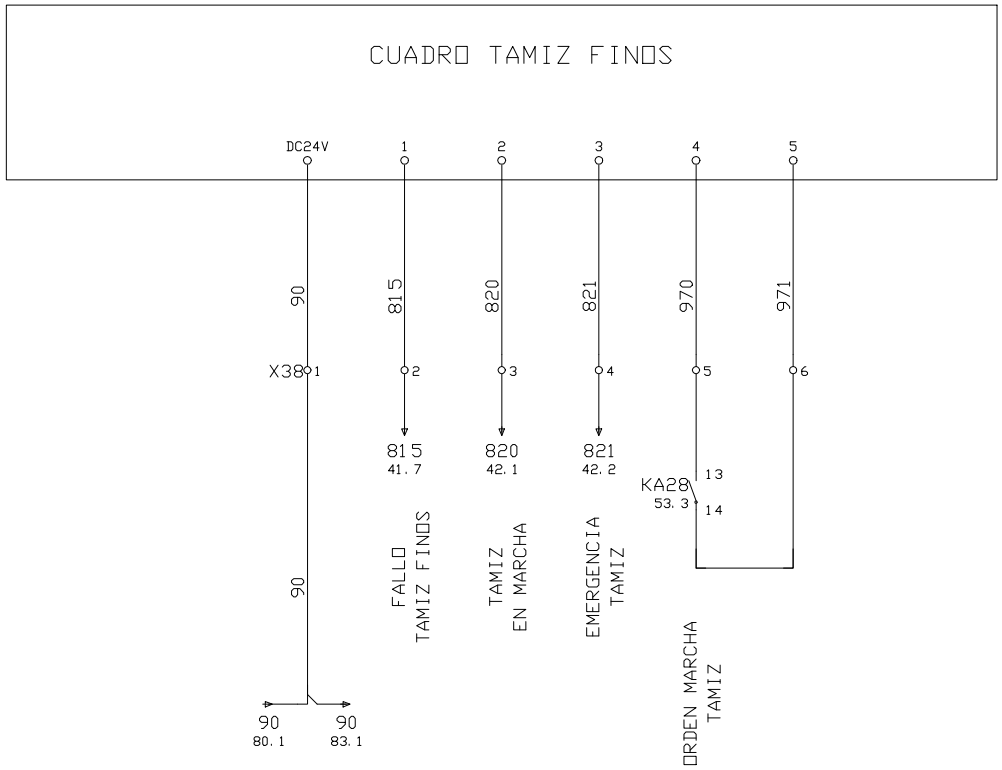
X25=TAMIZ GRUESOS

80

82

			Fecha		011311	DGA-RGM	SEÑALES TAMIZ GRUESOS	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 81
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91 Pg.

CE-TMF

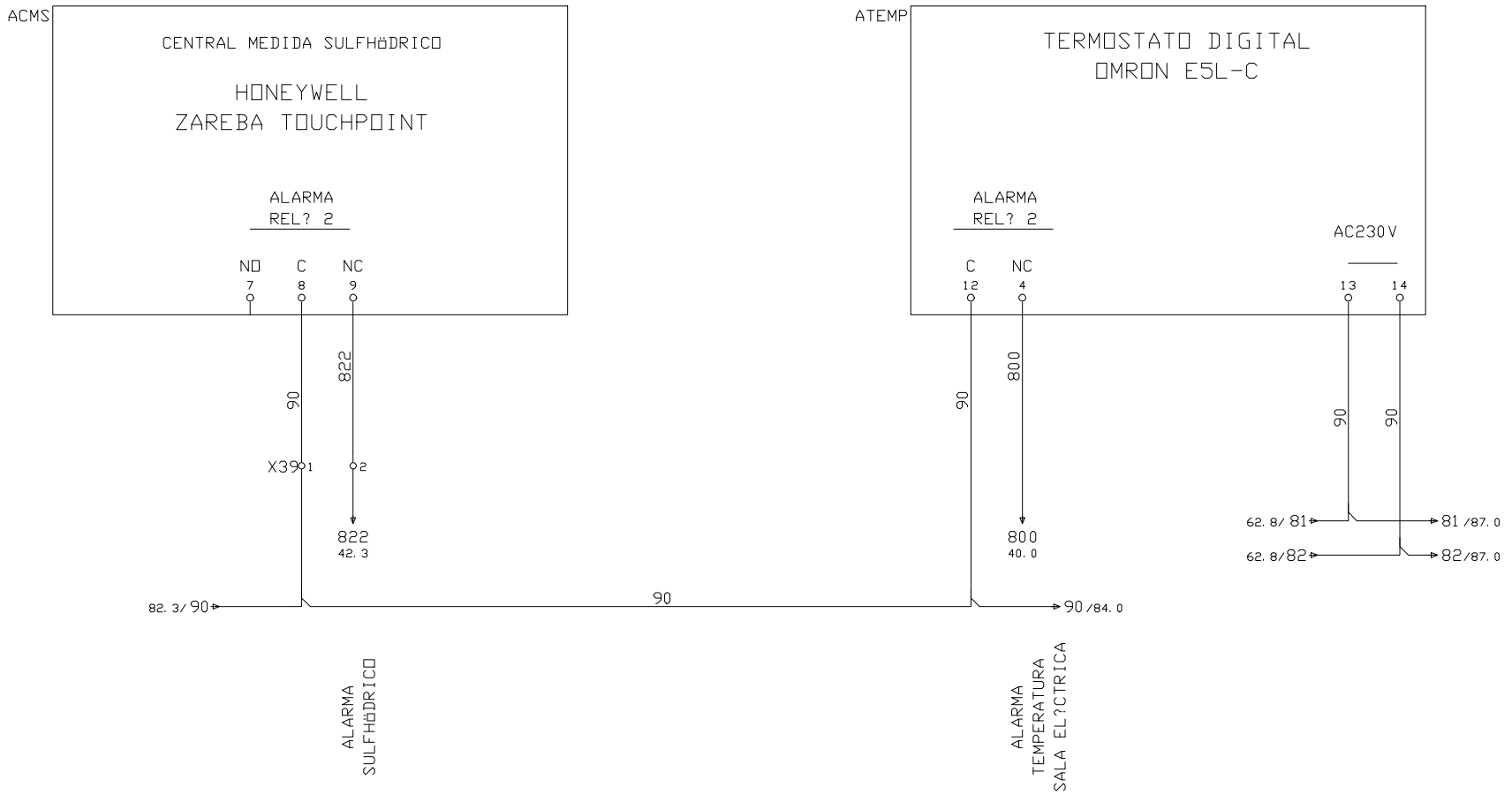


X38=TAMIZ FINOS

81

83

			Fecha		011311		DGA-RGM	SEÑALES TAMIZ FINOS	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 82
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.

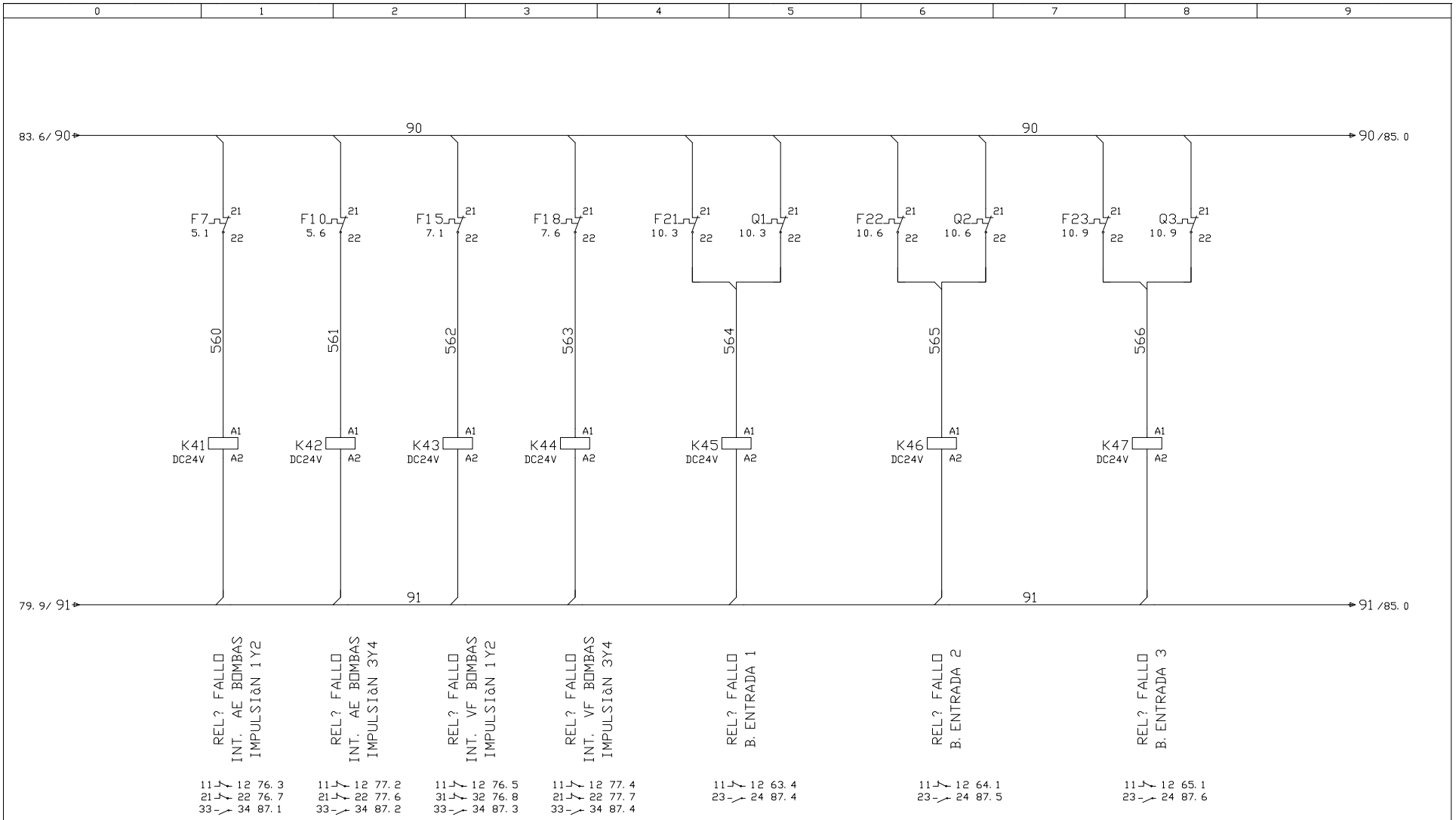


82

X39=CENTRAL SULFHÖDRICO

84

			Fecha		011311	DGA-RGM	SEÑALES DE ALARMA SULFHÖDRICO BOMBEO TEMPERATURA SALA CUADROS	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 83
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.

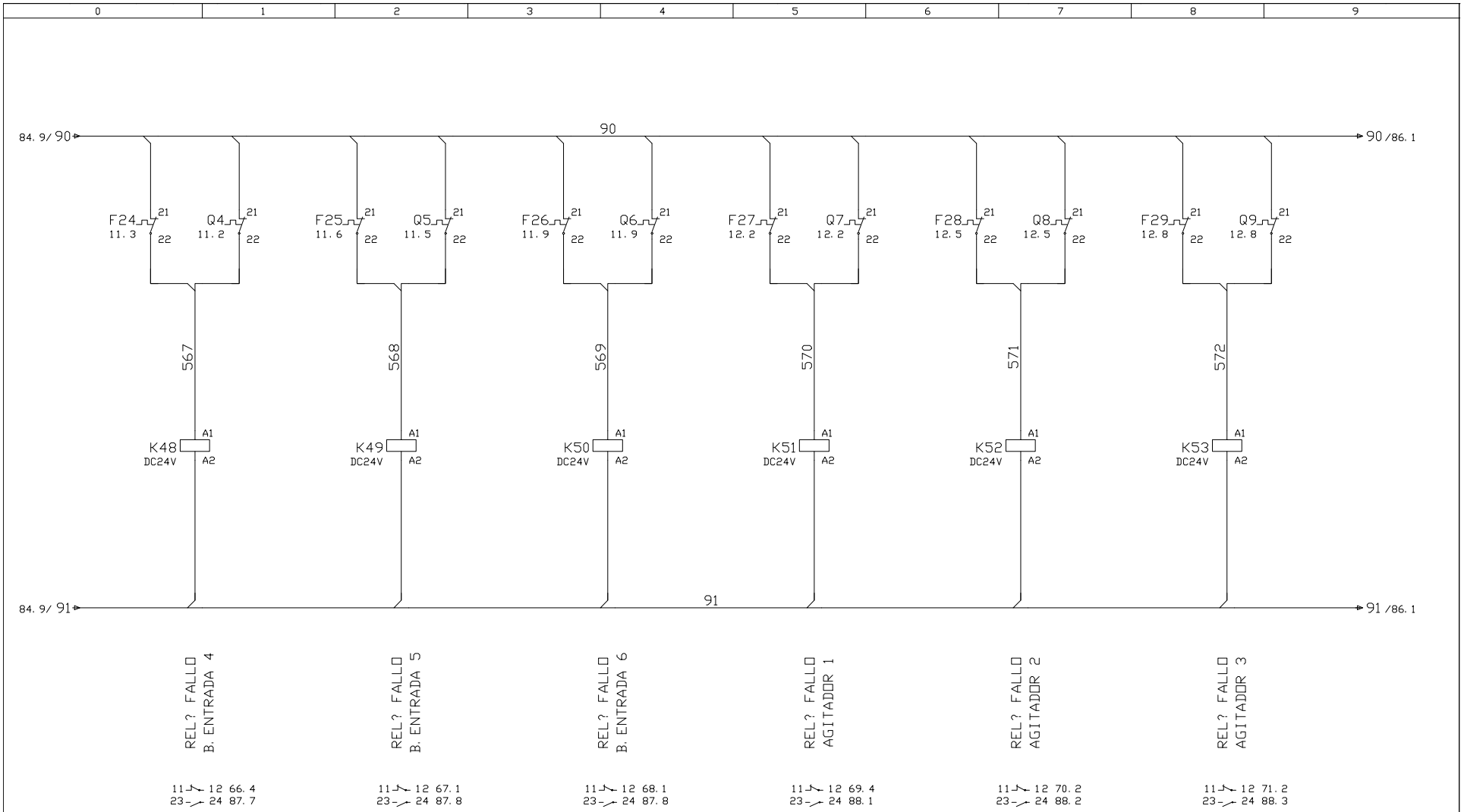


83

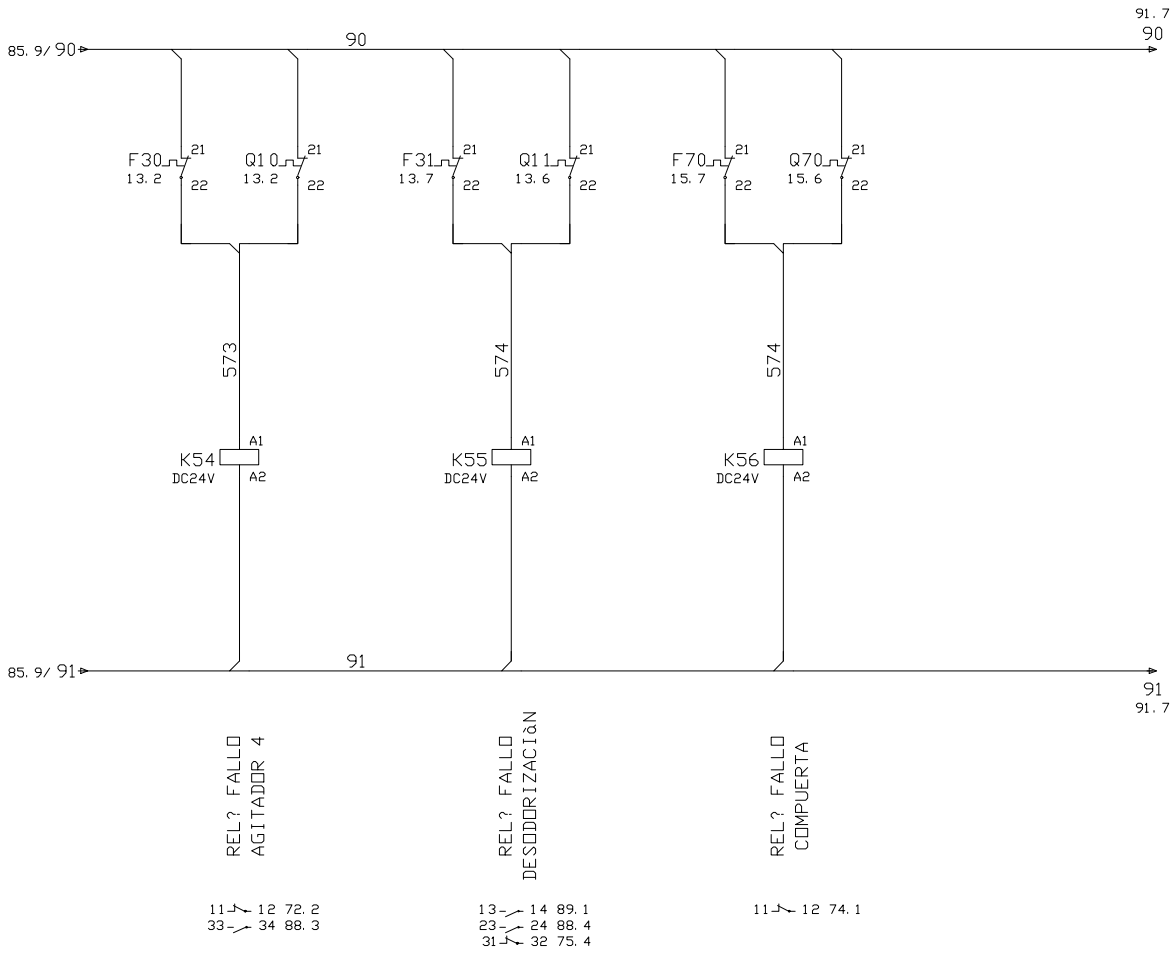
85

			Fecha		011311	DGA-RGM	SEÑALIZACIàN ESTADO EQUIPOS	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA			
			Compr.	19. Ene. 2014				
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.	

Pg. 84
91Pg.



			Fecha		011311		DGA-RGM	SEÑALIZACIÓN ESTADO EQUIPOS	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA					+
			Compr.	19. Ene. 2014						Pg. 85
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.			91Pg.

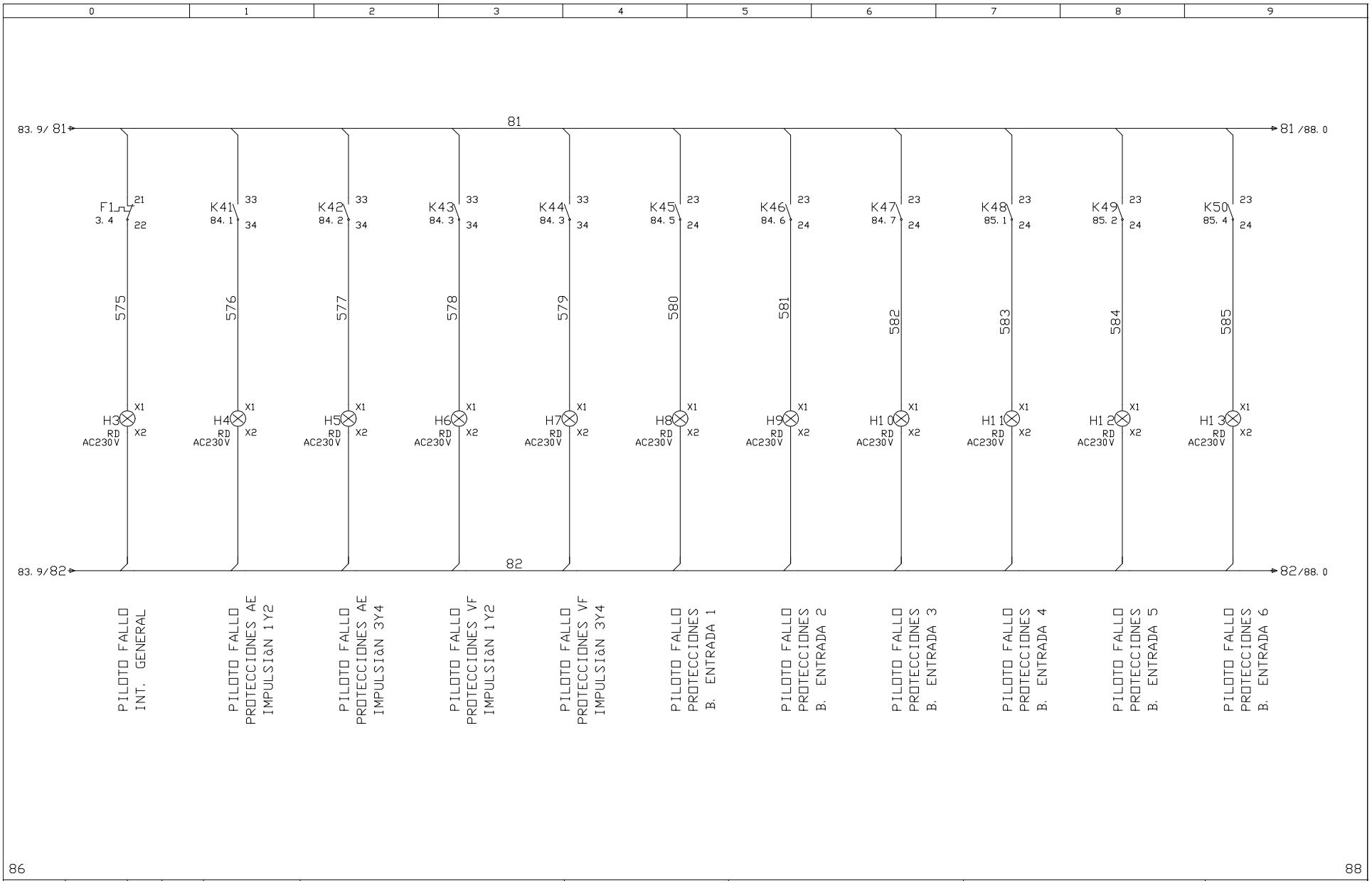


85

87

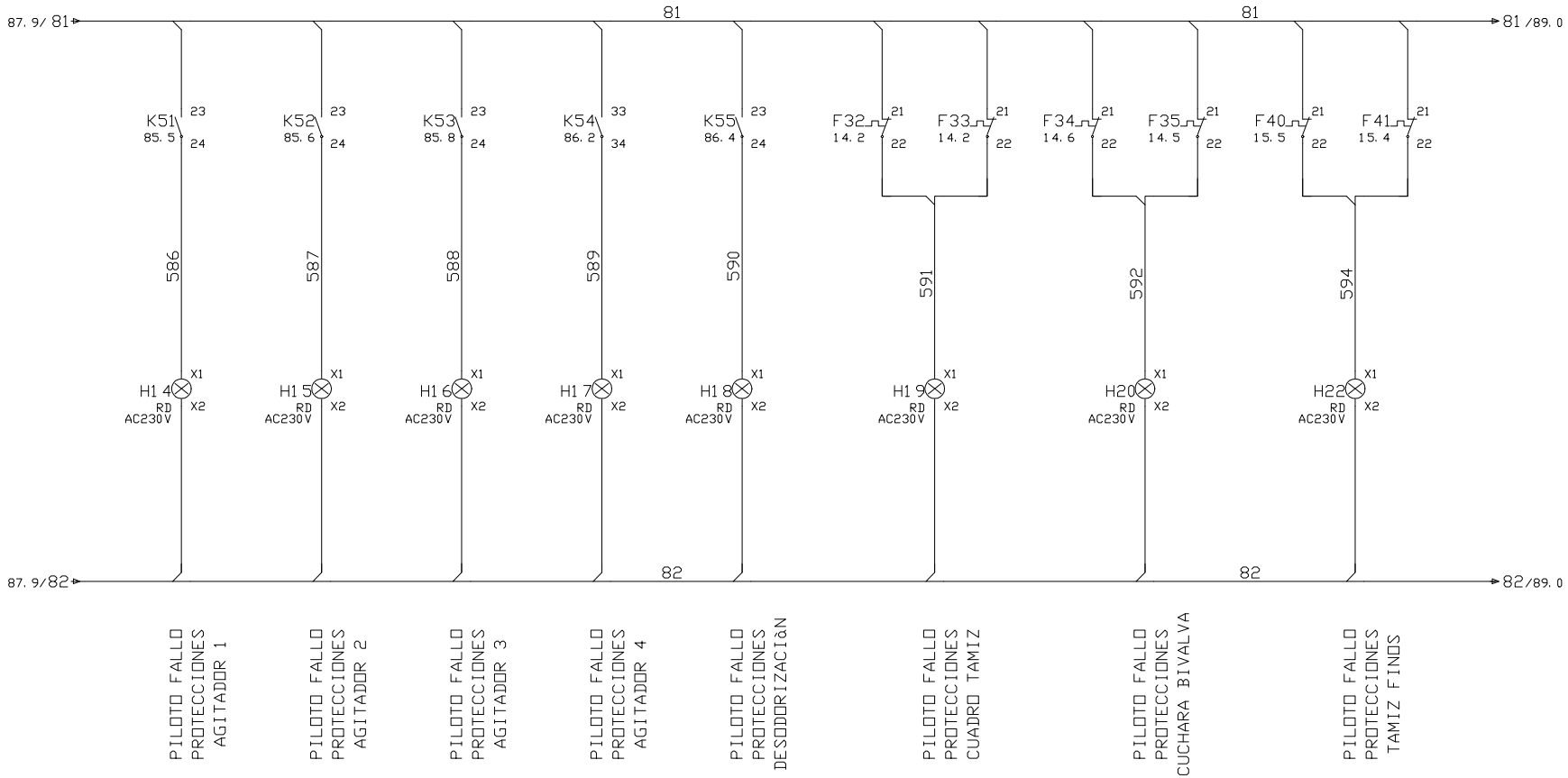
			Fecha		011311		DGA-RGM	SEÑALIZACIàN ESTADO EQUIPOS	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				
			Compr.	19. Ene. 2014					
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		

Pg. 86
91Pg.



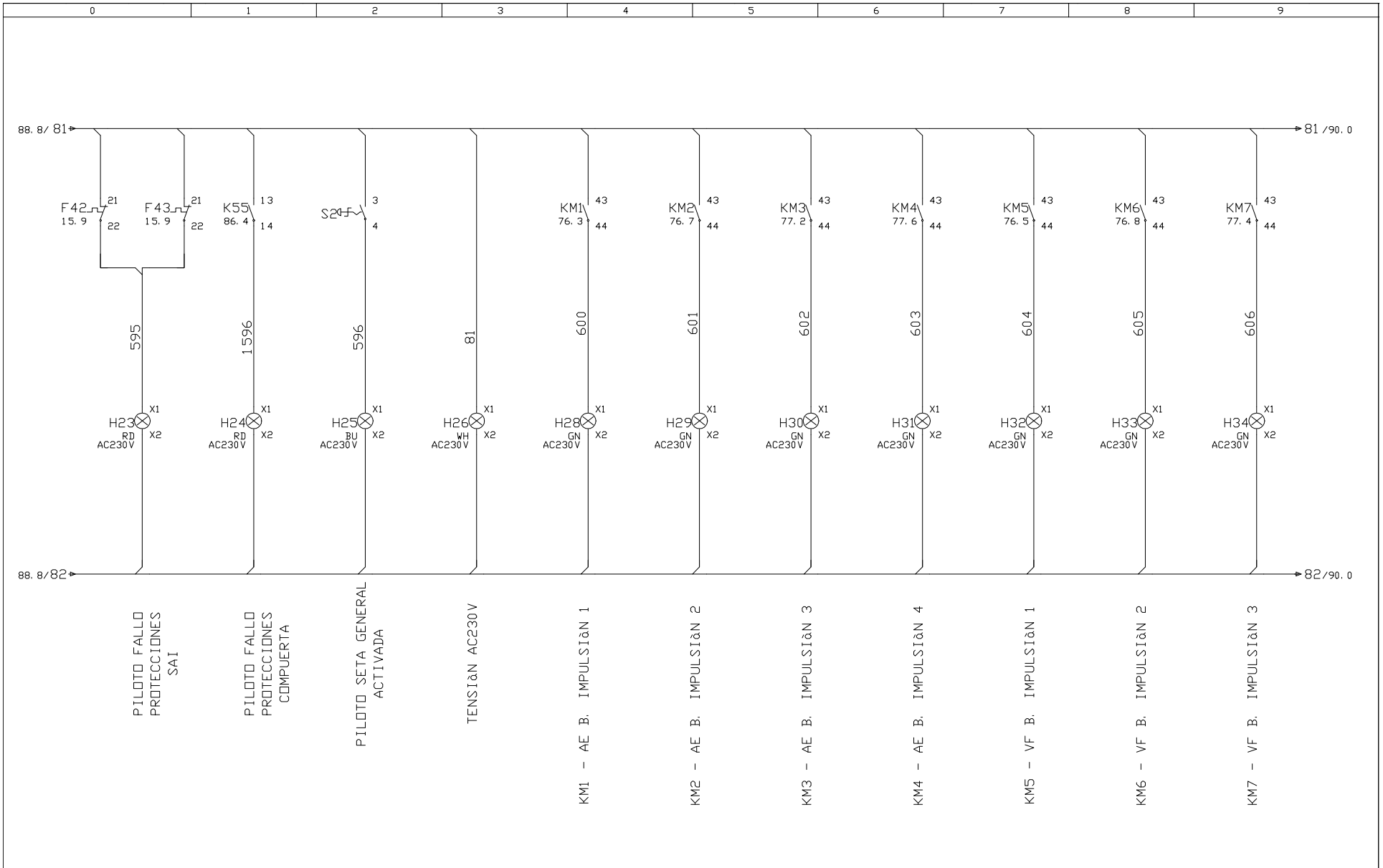
			Fecha		011311	DGA-RGM	SEÑALIZACIàN ESTADO EQUIPOS	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA			
			Compr.	19. Ene. 2014				
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.	

Pg. 87
91Pg.

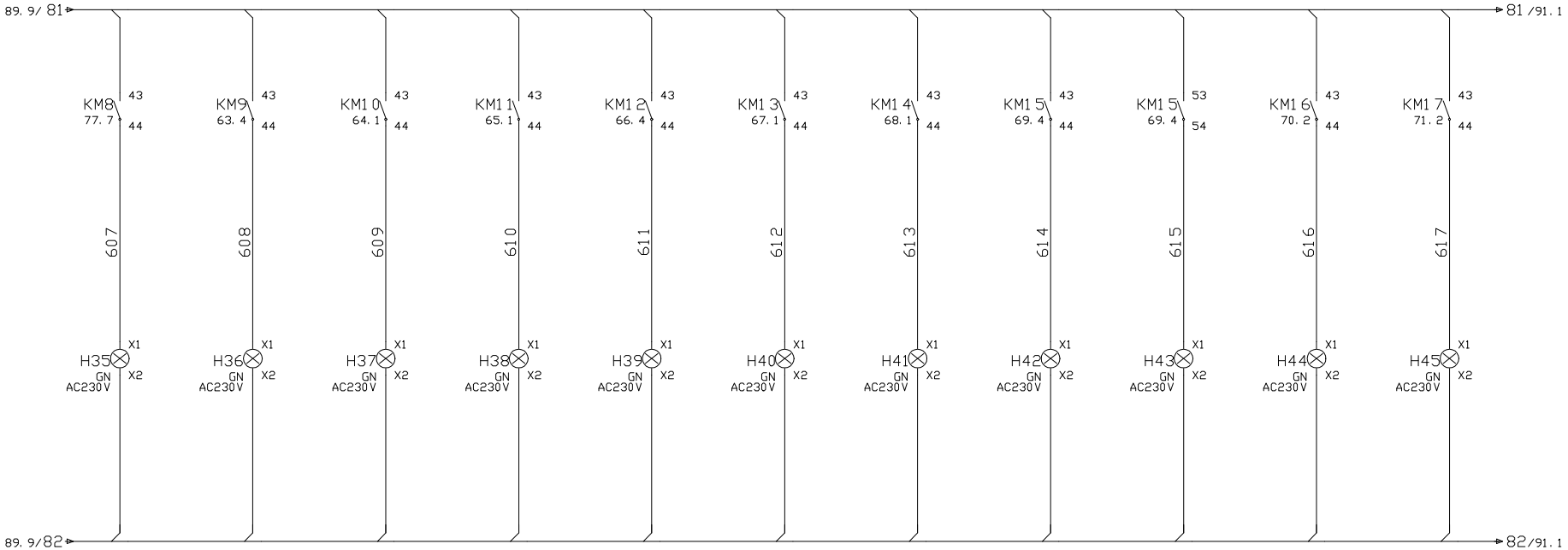


87 89

			Fecha		011311	DGA-RGM	SEÑALIZACIÓN ESTADO EQUIPOS	01	=
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				+
			Compr.	19. Ene. 2014					Pg. 88
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.		91Pg.



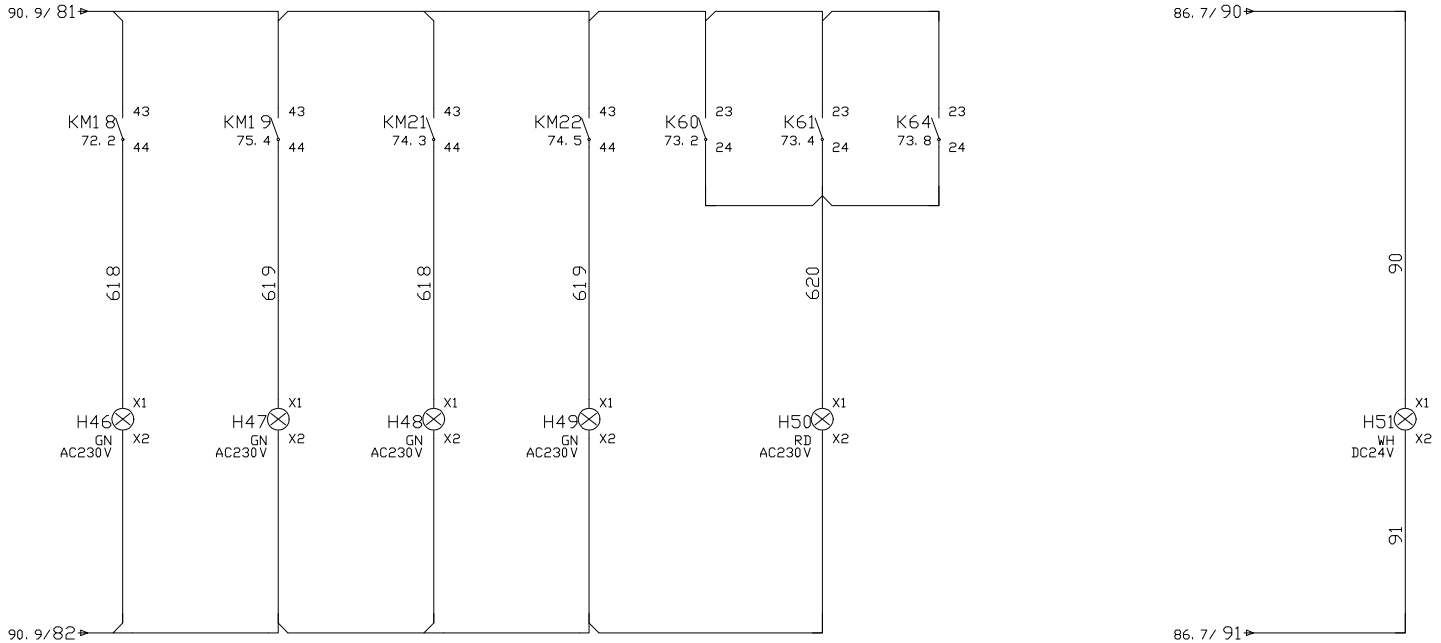
			Fecha		011311	DGA-RGM	SEÑALIZACIàN ESTADO EQUIPOS	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA			
			Compr.	19. Ene. 2014				
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.	



89 91

			Fecha		011311	DGA-RGM	SEÑALIZACIóN ESTADO EQUIPOS
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA		
			Compr.	19. Ene. 2014			
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Orig.	Camb. p.	Camb. d.

01		Pg. 90
		91 Pg.



90

			Fecha		011311		DGA-RGM	SEÑALIZACIÓN ESTADO EQUIPOS	01
			Elabo.	AAA	EBAR LA VOZ NEGRA				
			Compr.	19. Ene. 2014					
Cambios	Fecha	Nombr	Norm		Drig.	Camb. p.	Camb. d.		

ANEJO 06:

PLAN DE OBRA

INDICE

1. ANTECEDENTES 1

2. CONSIDERACIONES 1

1. ANTECEDENTES

El presente anejo tiene como objeto la presentación de un cronograma con la programación de los trabajos proyectados, en forma de diagrama de Gantt. En él se recogen como actividades las unidades o el conjunto de unidades de obra más importantes del proyecto. Asimismo, dado que dichas unidades se encuentran valoradas en los correspondientes presupuestos parciales, el diagrama incluye, mes a mes, la previsión de certificación tanto mensual como acumulada a origen, en función de la programación prevista.

El resultado de la programación estimada ofrece un plazo de ejecución de los trabajos de **SEIS (6) MESES**.

2. CONSIDERACIONES

La EBAR es una instalación crítica, cuyo funcionamiento no puede verse interrumpido por la obras proyectadas. Por ello en los trabajos a desarrollar se prestará especial atención a varios hitos cuyo cumplimiento resulta imprescindible para el cumplimiento del objetivo de no parar la planta en ningún momento.

En el ámbito de la obra civil, tan solo se presentan dos hitos importantes, cuyas implicaciones resultan muy sencillas de cumplir:

- En primer lugar la puesta en servicio tanto de las arquetas de derivación, como de los colectores de derivación y el pozo de bombeo previo. Para ello se demolerá la parte de los colectores actuales interceptada por las arquetas de derivación. Esta demolición se ejecutará cortando el flujo de entrada de agua mediante la instalación de un balón obturador en el pozo de registro más próximo aguas arriba de la arqueta. Por tanto esta operación se realizará en horas valle.

- En segundo lugar tenemos la conexión entre el pozo de bombeo de la impulsión actual y el nuevo depósito de regulación, mediante una perforación con corona de diamante. Para ello se debe haber ejecutado la conexión entre impulsiones, de manera que, mediante el accionamiento de las compuertas existentes en los antiguos canales de desbaste, se pueda realizar el by-pass del pretratamiento y de la impulsión actual, conduciendo el agua hasta el bombeo antiguo, y utilizando los equipos de bombeo del mismo para impulsar temporalmente el agua a través de la tubería de impulsión nueva.

En cuanto a los trabajos eléctricos, la planificación resulta más compleja, ya que implica la ejecución de los cuadros de las nuevas instalaciones, de la sustitución total o parcial de los cuadros de las instalaciones existentes, y de la integración del conjunto, lo que da como resultado que los se realizarán en tres fases:

• Fase I. Ejecución de las nuevas canalizaciones eléctricas y edificio de cuadros/almacén.

- Fase II. Puesta en marcha bombeo antiguo.
- Fase III. Puesta en marcha bombeo impulsión.

Fase I

En la fase I se procederá a ejecutar las nuevas canalizaciones eléctricas, realizándose catas para identificar el trazado de las canalizaciones existentes y evitar daños accidentales que puedan producir interrupciones en el servicio.

Estos trabajos podrán realizarse simultáneamente con la construcción del nuevo pozo de bombeo previo, depósito de regulación y edificio de cuadros/almacén. Cuando el desarrollo de los trabajos de construcción lo permita, se comenzarán los trabajos de instalación eléctrica.

La duración estimada de los trabajos eléctricos de esta fase es de dos semanas. Durante este tiempo, el bombeo actual no verá interrumpido su funcionamiento.

Fase II

Esta fase vendrá condicionada con el tiempo necesario para el montaje del CCM del bombeo antiguo y el desarrollo del programa del PLC.

El tiempo estimado para el montaje del CCM y programación del autómata será de cinco semanas. Antes del traslado del CCM a la EBAR, se procederá al desmontaje y retirada de los cuadros eléctricos existentes con el fin de dejar hueco para los nuevos cuadros eléctricos.

Una vez instalado tanto el CCM, el cuadro de control y la batería de condensadores, se procederá a realizar la puesta en marcha del bombeo antiguo. El tiempo estimado para la puesta en marcha del bombeo es de una semana.

Fase III

Esta es la última fase de los trabajos y será cuando se realice la parada de las instalaciones actuales y entrará en servicio el by-pass de la planta por medio del bombeo antiguo. De esta forma quedarán fuera de servicio tanto el pozo de bombeo previo, el pretratamiento y el pozo bombeo actual.

Los trabajos eléctricos de esta fase no comenzarán hasta que no se hayan finalizado los trabajos de obra civil. De esa manera, no se producirán retrasos debidos a interacciones entre los dos oficios.

La parada del bombeo se realizará tras instalar el CCM y el cuadro de control del bombeo. Una vez se haya instalado, se procederá a desmontar toda la instalación eléctrica, procediendo a la retirada de la bandeja existente, los cuadros eléctricos actuales y el traslado y conexión de los variadores de frecuencia.

Una vez retirada la instalación eléctrica antigua, se procederá a realizar el montaje de las nuevas canalizaciones y el tendido de las líneas eléctricas hasta los equipos. Concluida ésta, se procederá a la puesta en marcha del bombeo.

Debido a la urgencia de poner en marcha el bombeo, los trabajos de instalación eléctrica deberán concluirse en una semana. Para ello, la empresa adjudicataria deberá comprometerse a destinar cuantos medios humanos y materiales sean necesarios para finalizar los trabajos en plazo. Por último, la puesta en marcha del bombeo se estima en dos semanas, sin embargo, tras la primera semana el bombeo deberá estar otra vez en servicio, siendo la última semana para ajustes de funcionamiento de la instalación.

PROYECTO DE TANQUE DE TORMENTAS EN EBAR DE LA VOZ NEGRA. T.M. ALCANTARILLA

CRONOGRAMA DE TRABAJOS Y PREVISIÓN DE IMPORTES

	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6					
ACTIVIDADES:	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21	S22	S23	S24	IMPORTE (%)	DURACIÓN (SEMANAS)
ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES																									3.03%	4 semanas
OBRA CIVIL																									54.14%	20 semanas
MOVIMIENTO DE TIERRAS GENERAL																									4.66%	2 semanas
DEPÓSITO																									19.11%	4 semanas
POZO DE BOMBEO																									5.23%	2 semanas
ARQUETAS DE COMPUERTAS																									6.23%	2 semanas
ARQUETA DE VÁLVULAS																									1.10%	1 semanas
EDIFICIO DE CUADROS/ALMACÉN																									3.91%	4 semanas
CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURAS																									1.49%	2 semanas
ALBAÑILERÍA																									1.76%	1 semanas
CARPINTERÍA																									0.22%	1 semanas
PINTURA Y VIDRIOS																									0.44%	1 semanas
REDES DE CONDUCCIONES																									8.38%	4 semanas
URBANIZACIÓN																									5.53%	3 semanas
EQUIPOS MECÁNICOS																									14.77%	9 semanas
DEPÓSITO																									5.19%	1 semanas
POZO DE BOMBEO																									3.70%	1 semanas
ARQUETAS DE COMPUERTAS																									4.07%	1 semanas
CONEXIÓN ENTRE IMPULSIONES																									1.46%	1 semanas
EDIFICIO DE CUADROS/ALMACÉN																									0.35%	1 semanas
EQUIPOS ELÉCTRICOS, INSTRUMENT. Y CONTROL																									26.41%	8 semanas
CUADROS ELÉCTRICOS																									11.27%	4 semanas
SISTEMA DE CONTROL																									5.30%	2 semanas
LÍNEAS ELÉCTRICAS																									5.60%	4 semanas
INSTALACIÓNES ELÉCTRICAS																									2.44%	6 semanas
OBRA CIVIL																									1.01%	4 semanas
PROYECTOS Y LEGALIZACIÓN																									0.55%	2 semanas
PCI																									0.24%	2 semanas
GESTIÓN DE RESÍDUOS																									0.17%	24 semanas
SEGURIDAD Y SALUD																									1.47%	24 semanas
TOTAL																									100.00%	24 semanas
IMPORTE DE EJECUCIÓN MATERIAL POR MES (€)	23,709.83				103,929.72				145,286.65				143,090.62				134,616.68				166,708.85					
IMPORTE DE EJECUCIÓN MATERIAL A ORIGEN (€)	23,709.83				127,639.55				272,926.21				416,016.83				550,633.51				717,342.36					
PORCENTAJE DE EJECUCIÓN MATERIAL POR MES (€)	3.31%				14.49%				20.25%				19.95%				18.77%				23.24%					
PORCENTAJE DE EJECUCIÓN MATERIAL A ORIGEN (€)	3.31%				17.79%				38.05%				57.99%				76.76%				100.00%					

Murcia, diciembre de 2013

ANEJO 07:

ESPECIFICACIONES EQUIPOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS

INDICE

1. CUCHARA BIVALVA 1
2. COMPUERTA MURAL 2
3. AGITADORES 3
4. GRUPO DE PRESIÓN 4
5. SENSOR DE NIVEL 5
6. CONDUCTOR FUERZA Y MANDO 6
7. CUADRO ELÉCTRICO BOMBEO 7
8. CUADROS SERVICIOS AUXILIARES 8
9. BANDEJA DE PVC 9
10. ARRANCADOR ESTÁTICO 10
11. BATERÍA DE CONDENSADORES 12
12. PLC BOMBEO ACTUAL 14
13. PLC BOMBEO ANTIGUO 14
14. TERMINAL GRÁFICO 15
15. MODEM 3G 16
16. MODEM GSM 16
17. CENTRAL PCI 17

APÉNDICE 1: CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DEL SISTEMA DE AGITACIÓN

1. CUCHARA BIVALVA

- Servicio: Retirada gruesos-arenas
- Marca: BLUG o equivalente
- Tipo: Electrohidráulica
- Capacidad: 100l
- Potencia motor: 2,2 kW
- Presión de trabajo: 70 bar
- Tiempo apertura/cierre: 5,5/7,5
- Peso: 330 kg

Materiales

- Valvas: ACERO S355J2G3
- Cuerpo: ACERO LAMINADO
- Peine: ACERO ALTA RESISTENCIA

Acabados:

- Chorreado con arena de calidad Sueca SA Grado 2 1/2 SVENSK STANDARD.
- Tratamiento anticorrosivo 2 capas de imprimación EPOXI ANTIOXIDANTE-FOSFATO DE CINC de los componentes, curada con poliamida que contienen pigmentos inhibidores de la corrosión, con un espesor de 50 micras por cada capa de película seca.
- 3 capas de recubrimiento de PINTURA ALQUITRAN-EPOXI de color negro, curada con poliamida de 2 componentes, con un espesor de 50 micras por cada capa de película seca.

2. COMPUERTA MURAL

- Servicio :	Aislamiento tanque tormentas
- Marca:	C.M.O. o equivalente
- Ancho de hueco:	0,6 m
- Alto de hueco:	7,5 m
- Estanqueidad:	a cuatro lados
- Nº de husillos:	1
- Material husillo	Acero inoxidable AISI3030.
- Accionamiento:	Actuador eléctrico 400/3/50Hz, servicio todo/nada, volante manual, limitador para, finales de carrera.

Materiales

- Cuerpo:	AISI 316
- Tablero:	AISI 316
- Husillos:	AISI 303
- Junta:	EPDM
- Deslizaderas:	PE

3. AGITADORES

- Servicio : Suspensión fango biológico
- Marca: SULZER o equivalente
- Tipo: Sumergible
- Potencia: 4 kW
- Tensión: 400 V
- Nº de álabes: 3
- Velocidad de la hélice: 680 r.p.m.
- Diámetro de la hélice: 200 mm

Materiales:

- Hélice: AISI316
- Carcasa motor: Fundición GGG-40
- Soporte: Acero inoxidable
- Eje: AISI 420
- Protección motor: IP 68
- Aislamiento: Clase F

Accesorios

- Protección térmica: TCS con sensores térmicos en cada fase del bobinado
- Protección de estanqueidad: sistema DI, con sonda en la cámara de aceite
- Sistema de elevación de giro y tubo guía.
- Pedestal de hormigón.
- 10 m de cable tipo especial sumergible.

4. GRUPO DE PRESIÓN

- Servicio: Servicio agua industrial
- Marca: IDEAL o equivalente
- Caudal : 14 m3/h
- Altura manométrica: 4 m.c.a.
- Número de bombas: 1+1
- Potencia: 2x1,5 kW
- Ejecución: Vertical
- Diámetro aspiración: 2”
- Diámetro impulsión: 2”

Accesorios

- 1 Depósito de acumulación de membrana de 200 l / 10kg.
- 1 presostatos regulador
- 1 Manómetro
- 2 válvulas de corte
- 1 Válvula de retención
- 1 Colector de impulsión de 2"

5. SENSOR DE NIVEL

- Servicio:	Medida de nivel
- Marca:	ENDRESS-HAUSER o equivalente
- Tipo:	Sensor ultrasónico sin contacto
- Aplicación:	Líquidos, sólidos
- Sensor:	PVDF
- Junta:	EPDM
- Rango de medida:	Líquidos: 3m, sólidos 1.2 m
- Temperatura:	-40/+80ºC
- Presión:	4bar
- Distancia bloqueo:	7 cm
- Protección:	IP68
- Display.	LCD de 4 dígitos (separado).
- Rango de medida:	Ajustable
- Rosca	1 ½” G ISO 228
- Caja	Aluminio recubierto IP68/NEMA6P
- Entrada cable	Prensa M20x1.5
- Alimentación salida:	4-20 mA
- Transmisor:	Separado.

6. CONDUCTOR FUERZA Y MANDO

- Marca:	PRYSMIA o equivalente
- Tipo	Flexible multiconductor o unipolar
- Designación:	RV-K (fuerza y mando) RVKV (fuerza variadores)
- Tensión nominal:	0,6/1 kV
- Tensión de prueba:	3.500V
- Sección:	2,5mm² mínima para fuerza y 1,5mm² para mando o alumbrado.
- Características del cable:	UNE 21123-2, UNE EN 50625-2-1 y IEC60332-1 (todos). NFC 32070-C2 RV-K y RV). UNE EN 50266-2-4 y UNE EN 60332-3 (RV y RVKV). IEEE 383, UNE EN 50267-2-1 y IEC 60754-1 (RV-K y RV).
- Formación del conductor:	Según UNE 21022
- Tipo de aislamiento	Polietileno reticulado (XLPE), tipo DIX3, según UNE-HD 603-1
- Pantalla (RVKV):	Corona de hilos de cobre colocados helicoidalmente y contra espira de cobre
- Resistencia al agrietamiento:	Termoestable
- Resistencia a bajas temperaturas:	Termoestable

7. CUADRO ELÉCTRICO BOMBEO

- Marca: SCHNEIDER o equivalente

- Tensión nominal de aislamiento: Circuito principal 1000V alterna
  Circuito auxiliar 400V alterna

- Tensiones asignadas: Maniobra 230VAC
  Señalización-mando 24VDC/230VAC
  Entradas PLC 24VDC

- Intensidad cortocircuito: Bombeo actual 15kA
  Bombeo antiguo 22 kA

- Colores de cables: Potencia - negro
  Circuitos DC o neutro – azul
  Maniobra AC- rojo
  Tierra – amarillo/verde

- Características generales:

  Armario metálico formado por una serie de módulos, construidos en chapa de 2mm de espesor, pintadas en color a definir previo desengrasado y tratado contra la corrosión. Grado de protección IP55. Conforme a las normas CEI-439, UNE 61349 y REBT.

- Dimensiones de los módulos: Altura 2.000mm
  Longitud: 800mm
  Profundidad 600 y 500mm

- Varios

  Las puertas dispondrán de un enclavamiento que impida el que puedan abrirse cuando haya tensión en la parte a que dan acceso, o bien todos los puntos en tensión dispondrán de protecciones mecánicas transparentes contra contactos accidentales. El cuadro estará dotado de los elementos adecuados para su puesta a tierra. Dispondrá de techo con ventilación forzada para la extracción del calor generado por la aparamenta eléctrica. Cableado según los esquemas unifilares y multifilares del proyecto. Incluido zócalo 100mm para su fijación e instalación.

8. CUADROS SERVICIOS AUXILIARES

- Marca: SCHNEIDER o equivalente

- Tensión nominal de aislamiento: Circuito principal 1000V alterna
  Circuito auxiliar 400V alterna

- Tensiones asignadas: Fuerza 230/400VAC
  Maniobra 230/400VAC

- Intensidad cortocircuito: Servicios Aux. Bombeo 4,5kA
  Servicios Aux. Almacén 10 kA

- Colores de cables: Potencia - negro
  Neutro – azul
  Maniobra AC- rojo
  Tierra – amarillo/verde

- Características generales:

  Armario mural de poliéster IP55, doble aislamiento, equipado con puerta traslúcida. Conforme a las normas CEI-439, UNE 61349 y REBT.

- Varios

  El cuadro estará dotado de los elementos adecuados para su puesta a tierra.

9. BANDEJA DE PVC

- Marca: BASOR o equivalente
- Reacción al fuego: Clasificación M1, no inflamable
- Comportamiento frente al fuego: Inflamabilidad clasificación I1
  Opacidad y toxicidad de humos, clasificación F4.
- Rigidez dieléctrica: 18 ±4 kV/mm según UNE 60243-1
- Comportamiento frente a agentes químicos: Buen comportamiento.
- Características:

  Temperatura de servicio de -20 a +60ºC, conformidad con la ITC-BT-21 del REBT, protección contra la penetración de cuerpos sólidos grado IP-2X para bandejas perforadas y grado IP-4X para bandejas lisas con tapa, resistencia al impacto 20J, ensayo de hilo incandescente, grado de severidad 960ºC sin inflamación. Grado de protección contra daños mecánicos IK10, conformidad con las normas UNE EN 50085-1:1997 y UNE-EN 61537:2001, marcado CE de acuerdo a la directo BT/73/23.

10. ARRANCADOR ESTÁTICO

- Marca:	SCHNEIDER o equivalente
- Modelo:	Altistart 48
- Tensiones de alimentación:	400V (3 fases)
- Tensión de control:	230V ±10%
- Tensión de salida del motor:	0:100% tensión de alimentación Tensión controlada en las tres fases Con contactos de by-pass
- Frecuencia salida:	47 a 62 Hz
- Grado de protección:	IP20
- Condiciones ambientales:	Temperatura mínima 0ºC Temperatura máxima 45º Pérdida por altitud > 1000m, 0,5% por cada 100m
- Protecciones motor:	Ausencia de fases a la entrada Secuencia de fases a la entrada Máxima/mínima tensión a la entrada, rotor bloqueado Sobrecarga motor (modelo térmico) Subcarga, asimetría de fases Sobretemperatura del motor (PTC)
- Protecciones del equipo:	Fallo tiristor, Temperatura del equipo, sobrecarga.
- Ventilación:	Forzada.
- Ajustes:	Forzada, intensificador de par, control de par, par inicial, tiempo de par inicial, tiempo de aceleración, límite de corriente 1-5 In, sobrecarga 0,8-1,2 In, curva de sobrecarga 0-10, tiempo de aceleración, paro por inercia, freno CC, doble control rampa, número de arranques permitidas, 5 entradas

	configurables, 1 entrada para PTC, 3 relés conmutados configurables.
- Compatibilidad electromangnética:	UNE EN 500821-1; UNE EN 50081-2, UNE EN 50082-2
- Seguridad eléctrica:	UNE EN 60947-4-2; UNE EN 50178; UNE EN 60204-1

11. BATERÍA DE CONDENSADORES

- Marca:	SCHNEIDER o equivalente
- Modelo:	Varset (bombeo antiguo) Varset SAH (bombeo actual)
- Tensiones de alimentación:	400V (3 fases)
- Condensadores:	Trifásicos, formados a partir de elementos monofásicos cableados en triangulo y separados físicamente entre sí.
- Dieléctrico + armadura:	Film plástico aislante de polipropileno metalizado, auto cicratizante
- Tipo:	Seco sin líquidos impregnantes
- Envolvente:	Plástica con doble aislamiento eléctrico y máxima autoestinguibilidad, de acuerdo con la certificación UL 94 5VA.
- Refrigeración:	Aire. Cada elemento monofásico está en contacto directo con el ambiente que lo rodea.
- Sistema de conexión de seguridad por:	Conexión de cables de potencia a al red mediante pletinas o bornes Pieza antirotación de los terminales de los cables de conexión integradas.
- Características condensadores:	Tensión nominal condensador estándar 415 V Tensión nominal condensador SAH 480V
- Tolerancia:	-5/+10%
- Resistencia descarga:	50V 1 minuto

- Contactores:	Específicos para la maniobra de condensadores , rotor bloqueado
- Interruptor:	Automático en cabecera.
- Resistencia descarga:	50Hz 1 minuto, 8kV
- Corriente máxima admisible:	1,3 In (400V)
- Valor Icc del embarrado:	35 kA
- Grado protección:	IP31 / IK31
- Rango temperatura:	+40º / -5ºC
- Humedad máxima:	95%
- Autotransformador:	400/230V integrado.
- Armario:	Fijación al suelo
- Relé y transformador:	Relé de serie, incluido TI (5VA 5A).

12. PLC BOMBEO ACTUAL

- Marca: OMRON o equivalente
- Modelo: CJ1M-CPU13-ETN
- Nº máx E/S: 640
- Capacidad programa: 20K
- Capacidad datos: 32K
- Tiempo de scan: 100ns
- Máximo nº tarjetas E/S: 19
- Consumo bus 5V: 950 mA
- Motor lazos control: 300 bloques
- Puertos comunicación integrados: Puerto periféricos
Puerto RS232
Puerto Ethernet 100 Base-T
- Reloj: Sí
- Comandos Host-Link: Sí
- Alimentación: AC230V a través de FA específica.

13. PLC BOMBEO ANTIGUO

- Marca: OMRON o equivalente
- Modelo: CP1-ENA20DR-A
- Nº E/S CPU: 12 E / 8 S
- Nº máx E/S: 140
- Capacidad programa: 8K
- Capacidad datos: 8K
- Tiempo de scan: 1,9µs
- Máximo nº tarjetas E/S: 3
- Alimentación: AC230V
- Puertos comunicación integrados: Puerto periféricos
Puerto RS232
- Puertos ampliables: Puerto Ethernet 100 Base-T
- Reloj: Sí
- Comandos Host-Link: Sí

14. TERMINAL GRÁFICO

- Marca:	OMRON o equivalente
- Modelo:	NS12
- Display:	800x600 (SVGA)
- Nº de colores:	256
- Vida media:	Mínimo 50.000h
- Pantalla:	Analógica resistiva
- Dimensiones:	241x315x48,5
- Memoria de datos:	60 MB
- Memoria interna:	32.767 bits 32.767 words
- Tarjeta de memoria:	Tarjeta compact flash
- Conexiones:	Puerto serie impresora, puerto RS232, puerto RS485, Ethernet 10BaseT/100BaseT
- Consumo:	25W máx.
- Alimentación:	DC24V
- Protección:	IP65
- Temperatura ambiente:	0-50ºC

15. MODEM 3G

- Marca:	WESTERMO o equivalente
- Modelo:	MRD-311
- Descripción:	modem banda ancha industrial 3G router, GSM, GPRS, EDGE, 3G, HSPA
- Certificaciones EMC:	EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 55022
- Condiciones ambientales:	-30 / + 60ºC, humedad 0-90%
- Alimentación:	10 / 60 VDC
- Consumo:	800 mA
- Puertos:	1xRS232, 2 x 10/100Base-T
- Bandas antena:	850Mhz-2100Mhz
- Conexión antena:	SMA
- Slot SIM:	1

16. MODEM GSM

- Marca:	WESTERMO o equivalente
- Modelo:	GDW-311
- Descripción:	modem GSM, GPRS
- Certificaciones EMC:	EN 61000-6-2, EN 61000-6-3, FCC part 15, EN 50121-4, EN 55024, IEC 62236-4, EN 61000-4-2, 61000-4-3, ENV50204, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5
- Condiciones ambientales:	-25 / + 50ºC, humedad 0-90%,
- Alimentación:	10 / 60 VDC
- Consumo:	150 mA
- Puertos:	1xRS232,
- Bandas antena:	GSM900 TX 880 – 915 y RX 925 -960 MHz, GSM1800 TX 1710 – 1785 and RX 1805-1880 MHz
- Conexión antena:	SMA
- Slot SIM:	1

17. CENTRAL PCI

- Marca:	AGUILERA o similar
- Modelo:	AE/C8
- Tecnología:	sistema convencional
- Capacidad:	8 zonas de detección con final activo de línea
- Salidas:	salida vigilada de evacuación y dos relés de fuego y avería.
- Modo pruebas de fallo:	sí, mediante llave
- Batería:	Alimentador para batería de 12V/18 A/h
- Dimensiones:	462 x 345 x 120 mm
- Normativa:	EN 54-2 y EN 54-4

APÉNDICE 1:

CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS DEL SISTEMA DE AGITACIÓN

Sulzer Pumps

Mixer Selection System

Blending & Suspension

Printout for Mixer

RW 4033 - A 40/8, 50 Hz

Calculation for

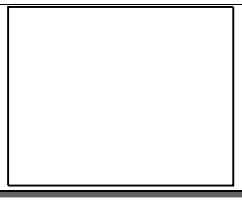
Customer:	GOES Ingeniería Civil
Project name:	EBAR Voz Negra
Project no:	
Project note:	

Application	Equalisation tank
Mixing process	Equalisation

Process description

Tank data

Tank shape	rectangular
Width W_1	11,425 m
Length l_1	17,35 m
Liquid depth h_1	1,9 m
Volume	376,63 m³



Type of Liquid	Raw sewage (unscreened)
Total solids	1 %
Sludge volume index SVI	0 ml/gr
Density	1010,00 kg/m³
Viscosity	100 mPa s
Temperature	25 °C

Liquid data

Mixer data

Mixer	RW 4033 - A 40/8, 50 Hz
No of Mixer	1
Rated motor power (P2)	4,00 kW
Propeller diameter	400 mm
Propeller thrust – ISO 21630	972 N
Propeller speed	680 1/min
Note	

Motor duty point (P1)	4,94 kW
Motor duty point (P2)	3,54 kW
Total power consumption (P1)	4,94 kW
Specific power consumption (P1)	13,12 W/m³
Specific energy input (P2)	9,4 W/m³
Required mixer ID-figure	1815 for Mixing grade 3,2
Selected mixer ID-figure	2000

Calculation data

Energy cost

Cost per hour at 0,1000 €/KWh	0,49 €
Operating hours per day	24 hours
Operating days per year	365 days
Total energy costs per Day	11,86 €
Total energy costs per Year	4.327,44 €

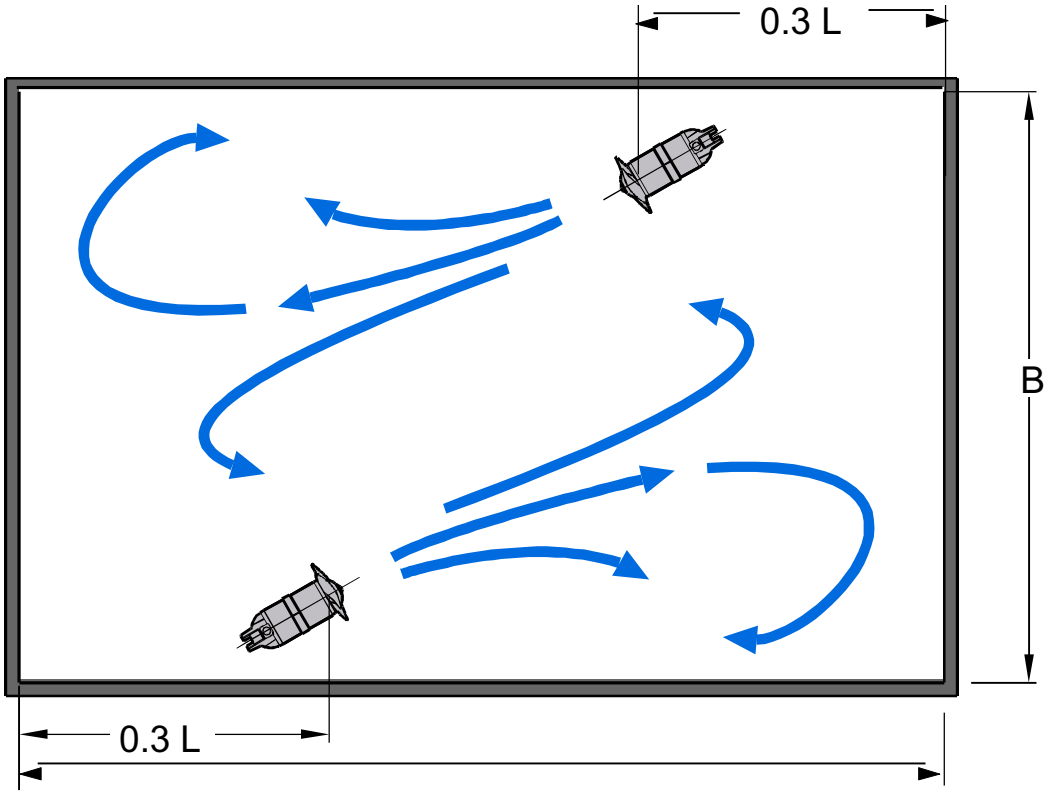
Guideline and recommendation for Mixer positioning

Mixing task

Blending & Suspension

Tank shape - No. of mixers

Rectangular **2**



The recommended positioning is based on a proper inlet and outlet design without taking any built-in equipment into account.

Posición: Agitador sumergible

Goes Ingeniería Civil TANQUE LAMINACION EBAR VOZ NEGRA

DATOS DE LA INSTALACIÓN

Forma de la balsa	irregular	**Posición**	sumergida
Volumen balsa	1506.5 m3	**Tipo de aguas**	agua residual
Dimensiones balsa	22.85-30.10-39.25-23.99 m	**Finalidad agitación**	homogeneizar y evitar sedimentación
Tipo de instalación	sumergida fija	**Temperatura medio**	ambiente
Densidad	1 Tm/m3		

SOLUCIÓN PROPUESTA

Modelo:	RW4033 A40/8 CR 380-415V/50HZ
Nº de equipos	4
4 por balsa	

Datos del equipo

Rendimiento circulatorio	0,285 m^3/s	**MATERIALES**	
P2 Pot. nominal en el eje	4 kW	**Recubrimiento**	
P1 Pot. eléctrica instalada	5,6 kW	**Carcasa del motor**	Acero inox. 1.4571 (AISI 316)
Diámetro de la hélice	400 mm	**Eje del rotor**	Acero inox. 1.4401(AISI 316)
Ángulo de la hélice	20 º	**Hélice**	Acero inox. 1.4571 (AISI 316)
Número de álabes	3	**Soporte**	Acero inox. 1.4408/ poliamida (AISI A351)
Velocidad de la hélice	680 rpm	**Tornillería exterior**	Acero inox. 1.4401(AISI 316)
Aro de corriente	No	**Frecuencia**	50 Hz
Empuje	972 N	**Tensión**	400 V
Peso)	88 kg	**Intensidad nominal**	10,9 A
Longitud del cable	10 m	**varios**	

Estanqueidad del eje	Junta mecánica en Carburo-silicio
Protección térmica	TCS con sensores térmicos en el bobinado
Protección de estanqueidad	Sistema DI, con sonda en la cámara de aceite

Posición: Agitadores (equipo alternativo)

Goes Ingeniería Civil TANQUE LAMINACION EBAR VOZ NEGRA

DATOS DE LA INSTALACIÓN

Forma de la balsa	irregular	**Posición**	sumergida
Volumen balsa	1506,5 m3	**Tipo de aguas**	agua residual
Dimensiones balsa	39.25x22.85x1.9 m	**Finalidad agitación**	homogeneizar y evitar sedimentación
Tipo de instalación	sumergida fija	**Temperatura medio**	ambiente
Densidad	1 Tm/m3		

SOLUCIÓN PROPUESTA

Modelo:	RW4033-A40/8-EC-D05*10BC
Nº de equipos	4
4 POR BALSA.	

Datos del equipo			
Rendimiento circulatorio	0,285 m^3/s	**MATERIALES**	
P2 Pot. nominal en el eje	4 kW	**Recubrimiento**	
P1 Pot. eléctrica instalada	5,6 kW	**Carcasa del motor**	Fundición gris GG25, pintado
Diámetro de la hélice	400 mm	**Eje del rotor**	Acero inox. 1.4021(AISI 316)
Ángulo de la hélice	20 º	**Hélice**	Acero inox. 1.4571 (AISI 316)
Número de álabes	3	**Soporte**	GGG 40 pintado
Velocidad de la hélice	680 rpm	**Tornillería exterior**	Acero inox. 1.4401(AISI 316)
Aro de corriente	No	**Frecuencia**	50 Hz
Empuje	972 N	**Tensión**	400 V
Peso)	88 kg	**Intensidad nominal**	10,9 A
Longitud del cable	10 m	**varios**	
Estanqueidad del eje	Junta mecánica en Carburo-silicio		
Protección térmica	TCS con sensores térmicos en el bobinado		
Protección de estanqueidad	Sistema DI, con sonda en la cámara de aceite		

ANEJO 08:

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

INDICE

1. OBJETO. 1

2. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS. 1

2.1 MANO DE OBRA. 3

2.2 MATERIALES A PIE DE OBRA. 3

2.3 MAQUINARIA. 3

- **CUADRO DE MATERIALES**
- **CUADRO DE MAQUINARIA**
- **CUADRO DE MANO DE OBRA**
- **CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES**
- **CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS**

1. OBJETO.

Para la determinación de los costos de las distintas unidades de obra que se incluyen en el presente proyecto se han tenido en cuenta:

- Método de cálculo para la obtención del costo de maquinaria en obras de carretera (MOPU, 1976), con las actualizaciones pertinentes.
- Disposición adicional segunda de la Ley 53/1.999 de 28 de Diciembre.
- Ley de Contratos del Sector Público (Ley 30/2007 de 30 de Octubre)
- Reglamento general de la ley de contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por R.D. 1098/01 de 12 de Octubre.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. de 10 de Noviembre de 1995).
- Real Decreto 1.627/1.997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Convenio Colectivo general del sector de la construcción.
- Real Decreto 2128/2008 del 26 de Diciembre, del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, (B.O.E del 30 de Diciembre de 2008) por el que se fija el salario mínimo interprofesional para el año 2009.
- Orden TAS 76/08 de 22 de Enero de 2008 (B.O.E. 28 de Enero de 2008) por la que se desarrolla las normas de cotización a la Seguridad Social, Desempleo, Fondo de Garantía Salarial y Formación Profesional contenidos en la ley 51/2007, de 26 de Diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para 2008.
- Resolución de 7 de Octubre de 2010 (B.O.E. de 15 de Octubre de 2010), de la Dirección General de Trabajo por la que se dispone la publicación de las fiestas laborales para el año 2011.

2. COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS.

De acuerdo con el artículo 130 del Reglamento General de la ley de contratos de las Administraciones Públicas, cada precio de ejecución material se calcula mediante la fórmula:

$$P_n = \left(1 + \frac{K}{100}\right) C_n$$

En la que:

⇨ Pn: Es el precio de la Ejecución Material de la unidad correspondiente en euros.

⇨ Cn: Es el coste directo de la unidad en euros, considerándose como costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra, con sus cargas, pluses y seguros sociales.

- Los materiales que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución, a los precios que resulten a pie de obra.
- Los gastos debidos a la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra correspondiente.

⇨ K: Es el porcentaje que corresponde a los costes indirectos y está constituido por:

- Imprevistos: Se fijan, en el 0,50% de los costes directos. En este proyecto, la valoración total a costes directos es aproximadamente:

		Cn	=	696.448,89 €
0,005	x	696.448,89 €	=	3.482,24 €

- Personal Técnico y Administrativo adscrito a la obra:

1 Ingeniero Técnico

1 Topógrafo

1 Administrativo

1 Encargado

Teniendo la obra un plazo previsto de 6 meses, se considera que el personal fijo de la Empresa que en ella trabaja gravará en proporción a la cuantía siguiente:

1	Ing. Técnico:	3	meses x	1.500	€/mes =	4.500 €
1	Topógrafo:	3	meses x	1.100	€/mes =	3.300 €
1	Encargado:	6	meses x	1.100	€/mes =	6.600 €
1	Administrativo	2	meses x	900	€/mes =	1.800 €
			Suma:			16.200 €

- Alquiler de instalaciones provisionales para oficina y talleres. Para la ejecución de estas instalaciones provisionales se estima un valor aproximado de 1211,23 €.

RESUMEN

Costes indirectos propios de la contratación	**Euros**	**%**
Imprevistos	3.482,24	0,50%
Personal Técnico y Administrativo adscrito a la obra	16.200,00	2,33%
Instalaciones Provisionales	1.211,23	0,17%
TOTAL	20.893,47	3,00%

2.1 MANO DE OBRA.

El coste horario se ajustará a la siguiente fórmula:

$$C = 1,40 \times A + B$$

En la que:

- C, en €/hora, expresa el coste horario para la Empresa.
- A, en €/hora, es la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial exclusivamente.
- B, en €/hora, es la retribución total del trabajador de carácter no salarial, por tratarse de indemnización de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc.

El cálculo del coste horario se recoge en el "CUADRO DE MANO DE OBRA".

2.2 MATERIALES A PIE DE OBRA.

El coste a pie de obra de los materiales básicos que integran cada unidad de obra resulta de incrementar el precio de adquisición con los gastos debidos a su carga, transporte y descarga.

El resultado se refleja en el "CUADRO DE MATERIALES".

2.3 MAQUINARIA.

En los gastos debidos a la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de cada unidad de obra se han considerado:

- Los costes inherentes a cada máquina, a saber, intereses, seguros, gastos fijos, reposición de capital, reparaciones y conservación, etc.
- Los costes complementarios debido al funcionamiento de la maquinaria, como son operarios y consumos principales y secundarios.
- Los costes indirectos y cargas de estructura imputable a la maquinaria se consideran incluidos en los costos indirectos de la obra y en las cargas de estructura de la empresa.

En el “CUADRO DE MAQUINARIA” se representan los costos horarios medios de cada hora de funcionamiento de las máquinas a emplear en las distintas unidades de obra

CUADRO DE MATERIALES

Cuadro de materiales

Cod.		Designación	Importe		
			Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
21505042	Kg	Acero Inox. en soportes	7,410	70,000 Kg	518,70
AGSUM400	ud	Agitador sumergible 0,285 m3/s a 680 rpm en la hélice	5.380,000	4,000 ud	21.520,00
B3H28620	M2	Tablestaca recuperable de acero al carbono, para 25 usos, de 1340 mm de anchura útil y de 10.5 mm de espesor, con un módulo resistente elástico superior a 1400 cm3/m	10,710	316,800 M2	3.392,93
B7J10A61	m	Perfil elastomérico de alma circular de 250 mm de ancho para junta de dilatación interior	16,240	135,450 m	2.199,71
B7J10A62	m	Junta estanqueidad KAB, L=150 mm, formada por perfil PVC-P + tira redonda de goma hidroexpansiva	12,800	202,650 m	2.593,92
COMUMA1000	ud	Compuerta mural manual AISI 316L diámetro 1000 mm	7.080,000	2,000 ud	14.160,00
COMUMA800	ud	Compuerta mural manual AISI 316L diámetro 800 mm	5.750,000	2,000 ud	11.500,00
COMUMO600	ud	Compuerta mural motorizada AISI 316L lado 600 mm	4.239,000	1,000 ud	4.239,00
CONT1	Ud	Contendor metalico almacenaje residuos	600,000	1,000 Ud	600,00
CV1001	Ud	Cuchara bivalva 100l .	4.525,000	1,000 Ud	4.525,00
GRUPPRES	ud	Grupo de presión para agua de servicio con 2 bombas, Marca IDEAL modelo HYDRO 2V-20T o similar	2.224,000	1,000 ud	2.224,00
MAANPLTA41…	ud	Anclaje plástico con tirafondo A4	2,420	18,000 ud	43,56
MACAD316E8	ud	Cadena Acero Inoxidable AISI 316 DIN 763 8 mm.	28,660	24,000 ud	687,84
MACSOP316L	ud	Conjunto soporte Acero Inoxidable 316L	19,610	9,000 ud	176,49
MAGRI316D8	ud	Grillete Acero Inoxidable 316L D8 mm.	28,730	6,000 ud	172,38
MAREPXI	ud	Kit resina exposi.	28,670	12,000 ud	344,04
MATEXPINOX	u	Tacos expansivos en acero inoxidable	3,890	6,000 u	23,34
MATGUIDN50	ud	Tubo Guía 2" (DN50) AISI 316 L 60,3x2 mm. longitud 7 m.	28,660	24,000 ud	687,84
MAVAR316	ud	Varilla Roscadas en Acero Inox. 316 i/tuercas	2,420	12,000 ud	29,04
MEBNSM	u	Boya de nivel sin mercurio	76,480	3,000 u	229,44
P-ANCLAJEM…	Ud	Anclaje mastil en acero galvanizado	65,030	1,000 Ud	65,03
P-BATCENTPCI	Ud	Batería para central de incendios	18,500	2,000 Ud	37,00
P-BC137.5KVAR	Ud	Batería de condensadores	1.824,000	1,000 Ud	1.824,00
P-BCFA175KV…	Ud	Batería de condensadores con filtro de armónicos	3.800,000	1,000 Ud	3.800,00
P-BCTRAFO	Ud	Transfomrador toroidal para relé de control de la batería	75,000	2,000 Ud	150,00
P-CAJPLEXO	Ud	Caja PVC derivación	1,500	28,475 Ud	42,71
P-CECONX_B…	Ud	Cuadro conexión bombas	328,260	2,000 Ud	656,52
P-CENTPCI	Ud	Central PCI convencional 8 zonas	222,500	1,000 Ud	222,50
P-CGBOMEO	Ud	Cuadro General Bombeo	47.134,250	1,000 Ud	47.134,25
P-CGBY-PASS	Ud	Cuadro General Bombeo Antiguo	20.433,110	1,000 Ud	20.433,11
P-CJAFUS	Ud	Caja fusibles protección proyector	11,560	6,000 Ud	69,36
P-CLIMA3.3KW	Ud	Conjunto equipo AA/CC 3,3 kW	542,500	1,000 Ud	542,50
P-CLIMA7.1KW	Ud	Conjunto equipo AA/CC 7,1 kW	1.959,300	1,000 Ud	1.959,30
P-CLIMCONTR…	Ud	Control remoto cable	85,000	2,000 Ud	170,00
P-CLIMMATC…	Ud	Material conexión y montaje	100,000	2,000 Ud	200,00
P-CONTRAYOS	Ud	Contador de rayos	266,230	1,000 Ud	266,23
P-CONX-EQ	ud	Material conexión equipos	657,000	1,000 ud	657,00
P-CSA-BOMBEO	Ud	Cuadro servicios Auxiliares bombeo	984,520	1,000 Ud	984,52
P-CSA-NVALM	Ud	Cuadro servicios Auxiliares Nuevo Almacen	1.784,520	1,000 Ud	1.784,52
P-CTC	Ud	Cuadro tomas de corriente superficie	156,170	2,000 Ud	312,34
P-DESMONTAJE	ud	Desmontaje y retirada equipos	1.750,000	1,000 ud	1.750,00
P-GRAPA	Ud	Grapa fijación conductor	6,890	10,000 Ud	68,90

Cuadro de materiales

Cod.	Designación		Importe		
			Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
P-HERRAJE	Ud	Herrjae para montaje de proyectores	55,000	2,000 Ud	110,00
P-INT-BOYA	Ud	Interruptor tipo boya para aguas residuales	42,230	7,000 Ud	295,61
P-INTSUPIP55	UD	Interruptor de superficie 10A	9,580	3,000 UD	28,74
P-LUMFLUOR…	Ud	Luminaria fluorescente estanca 2x35W T5 con equipo electrónico	49,400	10,000 Ud	494,00
P-MASTIL 6M	Ud	Mástil 6m longitud acero galvanizado	139,310	1,000 Ud	139,31
P-MATTRASVF	Ud	Materiales traslado y conexión variadores	35,000	2,000 Ud	70,00
P-MODF-HAR…	ud	Modificación hardware en EDAR	750,000	1,000 ud	750,00
P-PARARRAYOS	Ud	Pararrayos nivel IV	1.336,000	1,000 Ud	1.336,00
P-PEM-PLC	Ud	Puesta en marcha bombeos	4.074,000	1,000 Ud	4.074,00
P-PPCONYCAN	Ud	Parte proporcional de conductores y canalización	10,000	7,000 Ud	70,00
P-PROG_COM	ud	Programación comunicaciones y puesta en marcha	3.358,170	1,000 ud	3.358,17
P-PROG_PLCS	Ud	Programación PLCs	5.882,000	1,000 Ud	5.882,00
P-PROY400WHM	Ud	Proyector 400W halogenuro metálico	105,930	6,000 Ud	635,58
P-PROYPCI	Ud	Proyecto y legalización PCI	500,000	1,000 Ud	500,00
P-PRYLEG	Ud	Proyectos y legalización	3.850,000	1,000 Ud	3.850,00
P-PULSPCI	Ud	Pulsador alarma manual de incendios	9,650	6,000 Ud	57,90
P-PZAADPCAB	Ud	Pieza adaptación cabezal	36,720	1,000 Ud	36,72
P-SENSNIV	Ud	Sensor de nivel con transductor	1.074,760	2,000 Ud	2.149,52
P-SEÑALPCI	Ud	Señalizacion PCI	2,980	14,000 Ud	41,72
P-SOPCONCAB	Ud	Soporte cable cónico o pletina	4,770	24,000 Ud	114,48
P-SOPORTES…	Ud	Soporte y tejadillos sensor	150,000	2,000 Ud	300,00
P-TBPROTMEC	Ud	Conductor protección mecánica condcutor	28,920	2,000 Ud	57,84
P-VIACHISPAS	Ud	Vía de chispas unión red tierras instalación	114,520	1,000 Ud	114,52
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	216,547 m3	2.806,45
P01AA030	t.	Arena de río 0/6 mm.	13,340	0,028 t.	0,37
P01AE100	t.	Piedra caliza machaqueo 40/80 mm	8,730	2.646,621 t.	23.105,00
P01AF031	t.	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 60%	5,880	1.377,860 t.	8.101,82
P01AF032	t.	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 50%	6,720	1.230,230 t.	8.267,15
P01AF250	t.	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	7,930	58,080 t.	460,57
P01AF260	t.	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	7,660	31,680 t.	242,67
P01AF270	t.	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7,200	0,528 t.	3,80
P01AF399	t.	Gravilla machaqueo 5/2 D.A.<25	8,410	2,475 t.	20,81
P01AF420	t.	Gravilla machaqueo 13/7 D.A.<25	7,570	4,125 t.	31,23
P01AF800	t.	Filler calizo M.B.C. factoría	33,590	5,280 t.	177,36
P01AG020	t.	Garbancillo 4/20 mm.	13,950	0,059 t.	0,82
P01AG105	m3	Gravilla seleccio.color 5/15 mm.	18,170	230,250 m3	4.183,64
P01AG130	m3	Grava machaqueo 40/80 mm.	22,200	8,984 m3	199,44
P01BG070	ud	Bloque hormigón gris 40x20x20	0,562	1.240,460 ud	697,14
P01BT070	ud	B.termoarcilla 30x19x24	0,580	254,634 ud	147,69
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,380	3,678 t.	350,81
P01CY010	t.	Yeso negro en sacos YG	57,210	0,772 t.	44,17
P01CY030	t.	Yeso blanco en sacos YF	63,890	0,184 t.	11,76
P01DC010	kg	Aditivo desencofrante	0,830	460,113 kg	381,89
P01DH010	kg	Hidrofugante mortero/hormigón	2,070	4,408 kg	9,12
P01DW050	m3	Agua	1,120	7,033 m3	7,88
P01DW090	ud	Pequeño material	1,260	174,517 ud	219,89
P01EM290	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	252,470	3,361 m3	848,55
P01FJ006	kg	Junta cementosa mej. color 2-15 mm CG2	0,960	71,904 kg	69,03
P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa central	53,000	48,486 m3	2.569,76
P01HA011	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIb central	53,000	5,875 m3	311,38
P01HA021	m3	Hormigón HA-25/P/40/IIa central	53,000	18,122 m3	960,47
P01HC010	m3	Hormigón HM-20/B/20/IV+Qb cem.SR central	42,670	186,405 m3	7.953,90
P01HC402	m3	Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb cem.SR central	63,780	626,919 m3	39.984,89
P01HD100	m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	34,220	100,524 m3	3.439,93

Cuadro de materiales

Cod.	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
P01HM010	m3 Hormigón HM-20/P/20/I central	68,680	3,948 m3	271,15
P01LG180	ud Rasillón cerámico m-h 100x30x4	0,860	302,560 ud	260,20
P01LH010	mud Ladrillo hueco sencillo 24x11,5x4 cm.	78,470	3,340 mud	262,09
P01LH020	mud Ladrillo hueco doble 24x11,5x8 cm.	83,570	2,572 mud	214,94
P01LT020	mud Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	97,970	2,746 mud	269,03
P01MC040	m3 Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	58,640	4,479 m3	262,65
P01PC010	kg Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,420	844,800 kg	354,82
P01PL010	t. Betún B 60/70 a pie de planta	364,710	10,771 t.	3.928,29
P01PL150	kg Emulsión asfáltica ECR-1	0,290	528,000 kg	153,12
P01PL151	kg Emulsión asfáltica ECR-2	0,310	660,000 kg	204,60
P01PL170	kg Emulsión asfáltica ECI	0,310	1.155,000 kg	358,05
P01UC020	kg Puntas 17x70	7,460	45,360 kg	338,39
P01UC030	kg Puntas 20x100	0,620	34,100 kg	21,14
P01UT055	ud Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,290	192,000 ud	247,68
P02CBE040	ud Ent.clip corrug.87,5º PVC corr.D=250/160	68,110	9,000 ud	612,99
P02CVW010	kg Lubricante tubos PVC j.elástica	7,380	0,364 kg	2,69
P02CVW020	l. Limpiador tubos PVC	8,780	0,396 l.	3,48
P02CVW030	kg Adhesivo tubos PVC j.pegada	14,020	0,756 kg	10,60
P02ECF170	ud R. cuadrada fundición dúctil 50x50	41,100	3,000 ud	123,30
P02EI080	ud Sumidero sifón.PP Hidrostank 45x45x60cm	107,260	3,000 ud	321,78
P02TVC015	m. Tub.PVC corrug.doble j.elást SN6 D=160mm	8,940	13,000 m.	116,22
P02TVC025	m. Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=250mm	20,860	52,000 m.	1.084,72
P03AA020	kg Alambre atar 1,30 mm.	0,740	229,517 kg	169,84
P03AAA020	kg Alambre atar 1,30 mm.	0,820	13,805 kg	11,32
P03AC200	kg Acero corrugado B 500 S	0,880	50.362,400 kg	44.318,91
P03ACA010	kg Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	0,710	236,880 kg	168,18
P03ACD010	kg Acero corrugado elab. B 500 S	0,990	15,295 kg	15,14
P03ALP010	kg Acero laminado S 275 JR	0,950	1.560,691 kg	1.482,66
P03AM030	m2 Malla 15x15x6 2,870 kg/m2	1,690	75,881 m2	128,24
P03AM140	m2 ME 20x20 A Ø 8 B500T 6x2.2 3,635 kg/m2	2,220	95,275 m2	211,51
P03BC160	ud Bovedilla cerámica 60x25x20	1,050	635,484 ud	667,26
P03CP080	m. Prefabricado hormigón cimiento cuadro	49,430	2,000 m.	98,86
P03VA020	m. Vigue.D/T pret.18cm.4,0/5,0m(27,5kg/m)	6,400	133,385 m.	853,66
P04RM040	kg Mortero Cotegran NG rasp. fino	0,500	1.908,400 kg	954,20
P04RW030	m2 Malla mortero	3,020	23,855 m2	72,04
P04RW060	m. Guardavivos plástico y metal	0,760	16,263 m.	12,36
P05EW120	kg Cemento cola	0,800	78,490 kg	62,79
P05TM010	ud Teja mixta Medina HDR	0,590	1.058,960 ud	624,79
P05TM060	ud Teja ventilación mixta roja med.43x26	4,230	3,782 ud	16,00
P05TWX010	ud Teja caballete cerám. occit.roja 50x24	3,140	3,782 ud	11,88
P05TWX080	ud Teja remate lateral cerámica	3,140	58,243 ud	182,88
P06BG060	m2 Fieltro geotextil Danofelt PY-200 gr/m2	0,800	1.688,500 m2	1.350,80
P06SR055	kg Mortero impermeb.2 comp. Preslastic 500	3,660	51,600 kg	188,86
P06SR230	m. Velo armar refuerzo	2,850	51,600 m.	147,06
P07TV230	m2 Panel flexib.lana vidrio PV-Acustiver-50	2,220	164,829 m2	365,92
P08EXG060	m2 Baldosa cerámica de gres porcelánico 2-3-H, 33x33 cm, acabado pulido	12,250	56,496 m2	692,08
P08XBH080	m. Bord.ho.bica.gris MOPU1 12-15x25	4,030	94,000 m.	378,82
P08XVA005	m2 Adoq.horm. 20x10x6 Cigales Lurgain	9,120	48,000 m2	437,76
P10AP060	m. Albard.h.polímero col. e=25mm a=29cm	17,790	1,200 m.	21,35
P12A67acaa	m2 V.al.lacado blanco corr. >1 m2<2 m2	104,840	1,920 m2	201,29
P12AD030	m. Barand.PRFV c/rodapie	110,000	21,000 m.	2.310,00
P12PW010	m. Premarco aluminio	6,260	7,680 m.	48,08
P13CB090	m2 Mampara fija acero esmalt.	115,390	2,250 m2	259,63
P13CG010	m2 Puerta abatible chapa plegada	94,660	6,250 m2	591,63
P13CP170	ud Puerta chapa lisa 2 H. 160x210 p.epoxi	237,730	1,000 ud	237,73
P13CX230	ud Transporte a obra	100,000	1,000 ud	100,00

Cuadro de materiales

Cod.	Designación	Importe		
		Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
P13TC040	m2 Rejilla ciega PRFV 25+3 con p.p angular y bisagra	50,000	10,900 m2	545,00
P13VT100	ud P.corred. c/carril tubo 30x30 pint. 4x2,5	1.714,900	1,000 ud	1.714,90
P14ESA020	m2 Climalit 4/6ú8/4 incoloro	17,940	1,932 m2	34,66
P14KW065	m. Sellado con silicona neutra	0,660	13,440 m.	8,87
P15AA200	ud Trampillón para válvulas enterradas tipo "PERA" de la Serie 80/32 de la marca AVK, o similar, de 190x190 mm.	35,710	6,000 ud	214,26
P15AE002	m. Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 2x2,5 mm2 Cu	0,940	20,000 m.	18,80
P15AF140	m. Tubo corrugado rojo doble pared D 110	2,440	153,000 m.	373,32
P15AF160	m. Tubo corrugado rojo doble pared D 160	3,980	94,000 m.	374,12
P15AF170	m. Tubo corrugado rojo doble pared D 200	6,080	8,000 m.	48,64
P15AF171	m. Tubo corrugado rojo doble pared D 250	7,130	196,000 m.	1.397,48
P15AH010	m. Cinta señalizadora	0,240	164,000 m.	39,36
P15EA010	ud Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,520	23,000 ud	425,96
P15EB010	m. Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,210	224,000 m.	495,04
P15EC010	ud Registro de comprobación + tapa	21,830	21,000 ud	458,43
P15EC020	ud Puente de prueba	7,780	21,000 ud	163,38
P15ED030	ud Sold. alumino t. cable/placa	3,920	21,000 ud	82,32
P16AK070	ud Columna recta galva. pint. h=6 m.	209,410	2,000 ud	418,82
P25EI030	l. P. pl. acríl. esponjable mate	3,000	60,483 l.	181,45
P25OG040	kg Masilla ultrafina acabados	1,690	12,097 kg	20,44
P25OU080	l. Minio electrolítico	12,580	14,864 l.	186,99
P25OZ040	l. E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	8,080	14,113 l.	114,03
P25WW220	ud Pequeño material	1,070	40,322 ud	43,14
P26PML020	ud Collarín de toma en carga integral SWIC en PN16, marca AVK, serie 727/09, o similar, para tubería de PE con DN50, con válvula interna y taladro integrados en una sola pieza	79,040	6,000 ud	474,24
P26PPC171	ud Codo manipulado. PEAD 90º D=800mm PN10	2.111,150	1,000 ud	2.111,15
P26PPC172	ud Codo manipulado. PEAD 90º D=1000mm PN10	3.216,000	1,000 ud	3.216,00
P26PPC173	ud Portabridas manipulado PEAD PN10 DN500+Brida acero zincado-cromatado	459,000	2,000 ud	918,00
P26PPC174	ud Portabridas manipulado PEAD PN10 DN450+Brida acero zincado-cromatado	419,000	1,000 ud	419,00
P26PPC175	ud Pieza especial conexión, manipulada, PEAD PN10, DN500-DN450 + portabridas con bridas.	1.351,150	1,000 ud	1.351,15
P26PPC176	ud Pieza pantalón PEAD PN10, PEAD PN10 DN315+3xDN200 90º	800,000	1,000 ud	800,00
P26PPC177	ud Portabridas inyectado PEAD PN10 DN200+Brida acero inox.AISI 316	179,000	1,000 ud	179,00
P26TPA340	m. Tub.polietileno a.d. PE50 PN10 DN=50mm.	3,490	180,000 m.	628,20
P26TPA760	m. Tub.polietil. a.d. PE100 PN10 DN=200mm.	25,150	5,500 m.	138,33
P26TPA780	m. Tub.polietil. a.d. PE100 PN10 DN=315mm.	62,100	21,000 m.	1.304,10
P26TPA781	m. Tub.polietil. a.d. PE100 PN10 DN=800mm.	210,100	37,000 m.	7.773,70
P26TPA782	m. Tub.polietil. a.d. PE100 PN10 DN=1000mm.	302,500	20,000 m.	6.050,00
P26TPA790	m. Tub.polietil. a.d. PE100 PN10 DN=500mm.	100,030	8,000 m.	800,24
P26UUG450	ud Goma plana D=450 mm.	12,450	4,000 ud	49,80
P26UUG500	ud Goma plana D=500 mm.	24,970	6,000 ud	149,82
P26VC03	ud Carrete desmontaje DN500 PN10 virola AISI 316	752,070	1,000 ud	752,07
P26VC031	ud Vál.compuerta cie.elást. D=450mm	2.552,000	1,000 ud	2.552,00
P26VC032	ud Vál.compuerta cie.elást. D=500mm	3.553,000	1,000 ud	3.553,00
P26VC04	ud Carrete desmontaje DN450 PN10 virola AISI 316	652,070	1,000 ud	652,07
P27SA020	ud Codo PVC 90º DN=100 mm.	6,520	2,000 ud	13,04
P27SA030	ud Perno anclaje D=1,4 cm. L=30 cm.	1,360	14,000 ud	19,04

Cuadro de materiales

Cod.	Designación		Importe		
			Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
P27SA090	ud	Cerco 60x60 cm. y tapa fundición	41,140	10,000 ud	411,40
P27SA110	ud	Cerco 40x40 cm. y tapa fundición	15,530	8,000 ud	124,24
P28DA130	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,800	75,000 kg	60,00
P28W001	ud	Pequeño material jardinería	1,750	750,000 ud	1.312,50
P28W101	l.	Antitranspirante foliar concentr	22,000	1,500 l.	33,00
PBD_BPVC10…	Ml	Bandeja PVC 100x60	4,060	80,000 Ml	324,80
PBD_BPVC20…	Ml	Bandeja PVC 200x60	6,100	11,000 Ml	67,10
PBD_BPVC30…	Ml	Bandeja PVC 300x60	9,260	33,000 Ml	305,58
PBD_BPVC60…	Ml	Bandeja PVC 600x100	21,300	23,000 Ml	489,90
PBD_CURPVC…	Ud	Curva bandeja 100	16,460	4,000 Ud	65,84
PBD_CURPVC…	Ud	Curva bandeja 200	24,660	2,970 Ud	73,24
PBD_CURPVC…	Ud	Curva bandeja 300	35,640	2,871 Ud	102,32
PBD_CURPVC…	Ud	Curva bandeja 600	80,080	2,001 Ud	160,24
PBD_PZAUNION	Ud	Pieza de unión bandeja	2,600	97,902 Ud	254,55
PBD_SOPPAR…	Ud	Soporte de pared 300	4,060	21,978 Ud	89,23
PBD_SOPPAR…	Ud	Soporte de pared 600	10,840	15,318 Ud	166,05
PBD_SOPSUE…	Ud	Soporte de suelo 100	1,390	53,280 Ud	74,06
PBD_SOPSUE…	Ud	Soporte de suelo 200	2,940	7,326 Ud	21,54
PBD_TBPVC100	Ml	Tapa bandeja PVC 100	2,340	80,000 Ml	187,20
PBD_TBPVC200	Ml	Tapa bandeja PVC 200	3,980	11,000 Ml	43,78
PBD_TBPVC300	Ml	Tapa bandeja PVC 300	5,400	33,000 Ml	178,20
PBD_TBPVC600	Ml	Tapa bandeja PVC 600	19,720	23,000 Ml	453,56
PBD_TCRPVC…	Ud	Tapa curva bandeja 100	18,520	4,000 Ud	74,08
PBD_TCRPVC…	Ud	Tapa curva bandeja 200	21,650	2,970 Ud	64,30
PBD_TCRPVC…	Ud	Tapa curva bandeja 300	25,410	2,871 Ud	72,95
PBD_TCRPVC…	Ud	Tapa curva bandeja 600	32,040	2,001 Ud	64,11
PBD_TORTUE…	Ud	Pack tornillo + tuerca M8 PVC	0,180	588,000 Ud	105,84
PCA_ACCESM…	Ud	Accesorios modem	50,000	2,000 Ud	100,00
PCA_M3GIND	Ud	Modem 3G industrial	715,250	1,000 Ud	715,25
PCA_MGPRS	Ud	Modem GSM/GPRS	315,250	1,000 Ud	315,25
PCA_PLCBOM…	Ud	Cuadro PLC bombeo	15.202,630	1,000 Ud	15.202,63
PCA_PLCBYP…	Ud	Cuadro PLC by-pass	2.390,480	1,000 Ud	2.390,48
PCB-RC4VK4…	Ml	Multiconductor 4G95mm² RC4V-K Cu	50,700	210,000 Ml	10.647,00
PCB-RC4Z2X1.5	Ml	Multiconductor 2x1.5mm² RC4Z1-K Cu	0,990	440,000 Ml	435,60
PCB-RVK-185	Ml	Conductor 1x185mm² RV-K Cu	14,000	762,000 Ml	10.668,00
PCB-RVK-95	Ml	Conductor 1x95mm² RV-K Cu	7,230	194,000 Ml	1.402,62
PCB-RVK3G1.5	Ml	Multiconductor 3G1.5mm² RV-K Cu	0,460	695,000 Ml	319,70
PCB-RVK3G2.5	Ud	Conductor 3G2.5mm² RV-k	0,850	96,000 Ud	81,60
PCB-RVK4G16	Ml	Multiconductor 4G16mm² RV-K Cu	5,220	360,000 Ml	1.879,20
PCB-RVK4G2.5	Ml	Multiconductor 4G2.5mm² RV-K Cu	0,930	446,000 Ml	414,78
PCB-RVK5G10	Ml	Multiconductor 5G10mm² RV-K Cu	4,100	8,000 Ml	32,80
PCB-RVK5G2.5	Ml	Multiconductor 5G2.5mm² RV-K Cu	1,140	242,000 Ml	275,88
PCB-RVK5G6	Ml	Multiconductor 5G6mm² RV-K Cu	2,500	25,000 Ml	62,50
PCB-VVK19G1.5	Ml	Multiconductor 19G1.5mm² VV-K Cu	3,910	132,000 Ml	516,12
PCB-VVK5G1.5	Ml	Multiconductor 5G1.5mm² VV-K Cu	0,760	742,000 Ml	563,92
PCB-VVK6G1.5	Ml	Multiconductor 6G1.5mm² VV-K Cu	1,400	220,000 Ml	308,00
PCB-VVK8G1.5	Ml	Multiconductor 8G1.5mm² VV-K Cu	1,780	140,000 Ml	249,20
PCB_CB_PCI	Ml	HFLS cable R/N 2x1,5mm O/H	0,390	225,000 Ml	87,75
PCB_FTP_CA…	Ml	Cable FTP cat. 6A	1,030	170,000 Ml	175,10
PCB_LTG10M	Ud	Latiguillo 10m FTP cat. 6	14,610	1,000 Ud	14,61
PCB_LTG3M	Ud	Latiguillo 3m FTP cat. 6	5,180	4,000 Ud	20,72
PCB_RVK1X16	Ml	Conductor RV-K 1x16mm²	1,230	120,000 Ml	147,60
PCB_RVK2G6	Ml	RZ1-K (AS)2G6	1,430	120,000 Ml	171,60
PCB_RVK3G4	Ml	Multiconductor 3G4mm² RV-K Cu	1,140	97,000 Ml	110,58
PCJAEMG	Ud	Cajas pulsador seta emergencia	35,000	7,000 Ud	245,00
PEDDN150AC	uD.	Pedestal Acodado DN150+soporte superior tubo guia	2.220,000	3,000 uD.	6.660,00

Cuadro de materiales

Cod.		Designación	Importe		
			Precio (euros)	Cantidad Empleada	Total (euros)
PEXTCO2	Ud	Extintor CO2	38,500	5,000 Ud	192,50
PEXTPOLVABC	Ud	Extintor polvo abc 6kg	24,000	8,000 Ud	192,00
PILM_EMG250…	Ud	Luminaria emergencia 250lm estanca	41,050	1,000 Ud	41,05
PILM_EMG320…	Ud	Luminaria emergencia 320lm estanca	53,150	1,000 Ud	53,15
PLM_150WVSAP	Ud	Luminaria vial 150W VSAP	175,170	2,000 Ud	350,34
PLM_BRAZO1.…	Ud	Brazo 1,5m	35,000	2,000 Ud	70,00
PLM_CJA FUSIB	Ud	Caja fusibles superficie	10,410	2,000 Ud	20,82
PLM_LAMP15…	Ud	Lámpara 150W SAP	18,500	2,000 Ud	37,00
PMAT	Ud.	Pequeño material	0,810	1.273,500 Ud.	1.031,54
POLPT1	Ud	Polipasto eléctrico 1.000 kg	2.816,000	1,000 Ud	2.816,00
PRVINSTELEC	ud	Revisión instalación eléctrica existnete	550,000	2,000 ud	1.100,00
PSIRALRPCII	Ud	Sirena de alarma PCI	41,500	1,000 Ud	41,50
PSOLD-PERNOS	Ud	Soldadura pernos	15,000	2,000 Ud	30,00
PTB_PZAUNM20	Ud	Junta unión tubo M20	0,090	71,063 Ud	6,40
PTB_PZAUNM32	Ud	Junta unión tubo M32	0,180	8,325 Ud	1,50
PTB_RGPVC_…	Ml	Tubo rígido PVC M20	0,940	226,000 Ml	212,44
PTB_RGPVC_…	Ml	Tubo rígido PVC M32	1,770	25,000 Ml	44,25
PTB_SPRPM20	Ud	Soporte rápido M20	0,120	200,975 Ud	24,12
PTB_SPRPM32	Ud	Soporte rápido M32	0,210	25,000 Ud	5,25
PTB_TBMETM25	Ud	Tubo metálico M25	3,540	10,000 Ud	35,40
PTT_CAJAPTE…	Ud	Caja con puente de tierras	56,000	2,000 Ud	112,00
PTT_CUDES_35	Ml	Conductor de Cu desnudo 35mm²	2,240	39,000 Ml	87,36
PTT_PICA2ML…	Ud	Pica acerocobrizado 2m longitud	11,630	8,000 Ud	93,04
PTT_SALES TT	Kg	Sales mejora conductividad	36,880	0,500 Kg	18,44
PTT_SOLD_AL…	Ud	sodadura	1,250	10,000 Ud	12,50
PULM2150503	ML	Canal de Hormigón Polímero tipo ULMA, Modelo F300K10R, ancho interior 300mm. y altura exterior 440mm + Rejilla de fundición dúctil nervada, provista de hendiduras direccionadoras del agua hacia el interior del canal a 60º, Modelo FN300FTDM, de clase D-400	126,700	23,000 ML	2.914,10
PULMD05	M2	Encofrado 4,80	5,110	27,140 M2	138,69
PULMD06	M2	Mallazo acero corrugado B-500-S - 15x15x6	2,990	15,180 M2	45,39
PULMD10	M2	Junta de dilatación "Poliestireno expandido 20mm"	1,660	27,140 M2	45,05
SISELVAG	ud	Sistema elevacion agitador sumergible AISI 316	1.840,000	4,000 ud	7.360,00
T23037	ud	Escalera PRFV 8 peldaños+rellano i/barandilla	2.592,000	6,000 ud	15.552,00
T23038	M2	Enrejado Tramex PRFV 38x6mm en cuadricula 38x38 mm	70,000	2,000 M2	140,00
UAVK5226030…	u	Brida de acoplamiento serie 52/260 marca AVK o similar, de DN 500, PN 10 para tubos de fundición gris, fundición dúctil, acero, PVC, fibrocemento y hormigón con tolerancia de la junta de 7 mm (-5mm,+2 mm) RANGO NORMAL, cuerpo y contrabrida de acero según BS EN 10025:1990 grado FE 430 A, junta de EPDM, tornillos, tuercas y arandelas de acero cincado 8.8,y revestimiento interno y externo de resina epoxi aplicada electrostaticamente según WRC FR 0028	549,600	2,000 u	1.099,20
VASPOLDN800	uD.	Vasija poliester prerotación DN800	1.730,000	3,000 uD.	5.190,00
mt09mcr050b	kg	Mortero cola con aditivo polimérico (C2), blanco.	0,500	102,720 kg	51,36
				Importe total:	489.908,83

CUADRO DE MAQUINARIA

Cuadro de maquinaria

Nº		Designación	Importe		
			Precio (euros)	Cantidad	Total (euros)
1	H	Grúa autopropulsada de 20 t	47,020	63,360 H	2.979,19
2	H	Martillo percutor de efecto doble con motor	158,640	20,592 H	3.266,71
3	H	EQUIPO DE BARRENADO CON BROCA DE DIAMANTE INTERCAMBIABLE, ENTRE 100 Y 600 MM DE DIÁMETRO	172,290	3,000 H	516,87
4	m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	6,260	892,291 m3	5.585,74
5	h.	Proyector de mortero 3 m3/h.	11,710	9,542 h.	111,74
6	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49,920	0,400 h.	19,97
7	h.	Grúa telescópica autoprop. 60 t.	113,370	0,535 h.	60,65
8	h.	Grúa telescópica s/cam. 21-25 t.	57,730	155,862 h.	8.997,91
9	h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	22,160	1,139 h.	25,24
10	h.	Grúa torre automontante 40 txm.	27,640	22,264 h.	615,38
11	ms	Alquiler grúa torre 30 m. 750 kg.	1.037,530	0,089 ms	92,34
12	ud	Mont/desm. grúa torre 30 m. flecha	3.355,300	0,015 ud	50,33
13	ms	Contrato mantenimiento	122,860	0,089 ms	10,93
14	ms	Alquiler telemando	58,540	0,089 ms	5,21
15	ud	Tramo de empotramiento grúa torre <40 m.	1.692,270	0,015 ud	25,38
16	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,250	3,947 h.	8,88
17	h.	Hormigonera 300 l. gasolina	3,140	0,025 h.	0,08
18	h.	Pta.asfált.caliente discontínua 160 t/h	329,500	2,112 h.	695,90
19	h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	61,730	65,340 h.	4.033,44
20	h.	Excav.hidr.cadenas 310 CV	46,940	98,853 h.	4.640,16
21	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,510	23,486 h.	927,93
22	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	35,220	148,129 h.	5.217,10
23	h.	Excav.hidráulica neumáticos 144 CV	53,490	68,974 h.	3.689,42
24	h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	43,150	1,800 h.	77,67
25	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	39,510	2,662 h.	105,18
26	h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	48,620	85,358 h.	4.150,11
27	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	28,000	19,029 h.	532,81
28	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	34,480	16,755 h.	577,71
29	h.	Retrocargadora neumáticos 100 CV	37,670	4,104 h.	154,60
30	h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	12,010	61,600 h.	739,82
31	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5,310	4,620 h.	24,53
32	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	33,430	299,406 h.	10.009,14
33	h.	Camión basculante 6x4 20 t.	20,580	393,070 h.	8.089,38
34	h.	Camión con grúa 6 t.	42,540	15,000 h.	638,10
35	m3	Canon de tierra a vertedero	1,010	4.595,877 m3	4.641,84
36	m3	Canon de escombros a vertedero	2,450	1.178,600 m3	2.887,57
37	ud	Canon tocón/ramaje vertedero mediano	2,430	24,000 ud	58,32
38	t.	km transporte áridos	0,130	264,000 t.	34,32
39	t.	km transporte zahorra	0,130	27.557,200 t.	3.582,44
40	t.	km transporte aglomerado	0,130	4.224,000 t.	549,12
41	t.	km transporte cemento a granel	0,120	1.056,000 t.	126,72
42	t.	km transporte tierras en obra	0,120	1.108,340 t.	133,00

Cuadro de maquinaria

Nº	Designación		Importe		
			Precio (euros)	Cantidad	Total (euros)
43	ud	Desplazamiento equipo 5000 tm M.B.	129,950	0,528 ud	68,61
44	h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,160	4,620 h.	51,56
45	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,160	75,206 h.	1.215,33
46	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	42,540	3,740 h.	159,10
47	h.	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	93,620	2,112 h.	197,73
48	h.	Extended. gravilla acoplada y remolcada	11,330	1,100 h.	12,46
49	h.	Motoniveladora de 135 CV	61,440	41,033 h.	2.521,07
50	h.	Motoniveladora de 200 CV	30,880	25,976 h.	802,14
51	h.	Bandeja vibrante de 170 kg.	2,260	4,800 h.	10,85
52	h.	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	4,700	175,046 h.	822,72
53	h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	27,050	29,959 h.	810,39
54	h.	Rodillo vibrante autoprop. tándem 7,5 t.	42,620	16,118 h.	686,95
55	h.	Rodillo vibrante autoprop. tándem 10 t.	49,000	2,662 h.	130,44
56	h.	Compactador asfált.neum.aut. 6/15t.	51,180	0,550 h.	28,15
57	h.	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	55,550	2,112 h.	117,32
58	h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	1,290	43,586 h.	56,23
59	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5,040	237,312 h.	1.196,05
60	h.	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	3,570	14,400 h.	51,41
61	h.	Equipo eléctrico soldadura polietileno	16,070	5,400 h.	86,78
62	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	3,500	74,640 m2	261,24
63	m.	Fleje para encofrado metálico	0,110	37,320 m.	4,11
64	ud	Codal met.exten.c/pp.correa met.	0,700	1.267,200 ud	887,04
65	ud	Puntal telesc. normal 3 m	13,360	3,999 ud	53,43
66	ud	Puntal telesc. normal 3,1m	13,620	0,529 ud	7,20
67	d.	Panel metálico-fenól. 3,00x1,00	1,080	10.926,264 d.	11.800,37
68	d.	Grapa unión paneles met.	0,080	44.146,520 d.	3.531,72
69	d.	Tuerca palomilla	0,020	3.973,187 d.	79,46
70	d.	Placa tuerca palomilla	0,020	3.973,187 d.	79,46
71	d.	Barra dywidag 1,00 m.	0,020	9.932,967 d.	198,66
72	m2	Encof. chapa hasta 1 m2.10 p.	3,330	23,400 m2	77,92
73	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	2,870	45,360 m2	130,18
74	m.	Fleje para encofrado metálico	0,320	4,536 m.	1,45
75	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,250	54,212 m2	121,98
76	ud	Panel cha.acero 400x100cm.(400p)	3,510	228,000 ud	800,28
77	ud	Panel chapa acero c/cámara(300p)	11,150	316,800 ud	3.532,32
78	ud	Transporte y recogida de mat.panel acero	1.009,110	2,052 ud	2.070,69
79	ud	Transporte y recogida de material y equipo de hinca tablestacas acero	1.009,110	1,584 ud	1.598,43
80	Ud	Maquinaria auxiliar para elevación y montaje	50,000	3,000 Ud	150,00
81	Ud	Maquinaria auxiliar	15,000	2,000 Ud	30,00
82	h.	Camión con grúa 12 t.	51,590	53,000 h.	2.734,27
				Importe total:	115.864,38

CUADRO DE MANO DE OBRA

Cuadro de mano de obra

Nº	Designación		Importe		
			Precio (euros)	Cantidad (Horas)	Total (euros)
1	h.	Ayudante montador especializado	25,000	103,117 h.	2.577,93
2	h.	Ayudante electromecanico	20,000	2,865 h.	57,30
3	h.	Montador especializado	30,000	103,105 h.	3.093,15
4	h.	Oficial 1ª electromecanico	25,000	2,865 h.	71,63
5	h.	Encargado	19,000	1,056 h.	20,06
6	h.	Capataz	15,000	276,944 h.	4.154,16
7	h.	Oficial segunda	13,000	65,395 h.	850,14
8	h.	Peón especializado	12,500	213,180 h.	2.664,75
9	h.	Peón ordinario	12,000	1.294,368 h.	15.532,42
10	h.	Oficial 1ª	14,000	1.453,424 h.	20.347,94
11	h.	Ayudante	12,000	902,292 h.	10.827,50
12	h.	Oficial 1ª gruísta	14,000	1,139 h.	15,95
13	h.	Oficial solador, alicatador	14,000	17,976 h.	251,66
14	h.	Ayudante solador, alicatador	12,000	17,976 h.	215,71
15	h.	Oficial yesero o escayolista	14,000	20,423 h.	285,92
16	h.	Oficial 1ª montador	14,000	96,160 h.	1.346,24
17	h.	Oficial 2ª montador	13,000	81,140 h.	1.054,82
18	h.	Ayudante fontanero	12,000	1,980 h.	23,76
19	h.	Oficial 1ª pintura	14,000	29,838 h.	417,73
20	h.	Ayudante pintura	12,000	29,838 h.	358,06
21	h.	Oficial 1ª vidriería	14,000	0,384 h.	5,38
22	h.	Oficial 1ª jardinería	14,000	37,500 h.	525,00
23	h.	Podador y espec.arboricultor	15,000	12,000 h.	180,00
24	H	Oficial 1ª cerrajero	14,000	19,000 H	266,00
25	H	Ayudante cerrajero	12,000	19,000 H	228,00
26	Hr	Oficial Electricista	14,000	399,719 Hr	5.596,07
27	Hr	Peón Electricista	12,000	445,652 Hr	5.347,82
				Importe total:	76.315,10

CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación					Importe (euros)
1	m3 de Pasta de yeso negro amasado manualmente.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	O01OA070	h.	Peón ordinario	12,000	2,500	30,00
	P01CY010	t.	Yeso negro en sacos YG	57,210	0,850	48,63
	P01DW050	m3	Agua	1,120	0,600	0,67
					Importe:	79,300
2	m3 de Pasta de yeso blanco amasado manualmente.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	O01OA070	h.	Peón ordinario	12,000	2,500	30,00
	P01CY030	t.	Yeso blanco en sacos YF	63,890	0,810	51,75
	P01DW050	m3	Agua	1,120	0,650	0,73
					Importe:	82,480
3	m3 de Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 5,00 N/mm2, amasado a mano semiseco para solar, s/RC-08.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	O01OA070	h.	Peón ordinario	12,000	1,500	18,00
	P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,380	0,270	25,75
	P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	1,030	13,35
	P01DW050	m3	Agua	1,120	0,255	0,29
					Importe:	57,390
4	m3 de Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-10 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 10 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-08 y UNE-EN-998-1:2004.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	O01OA070	h.	Peón ordinario	12,000	1,700	20,40
	P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,380	0,380	36,24
	P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	1,000	12,96
	P01DW050	m3	Agua	1,120	0,260	0,29
	M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,250	0,400	0,90
					Importe:	70,790
5	m3 de Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 5,0 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-08 y UNE-EN-998-1:2004.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	O01OA070	h.	Peón ordinario	12,000	1,700	20,40
	P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,380	0,270	25,75
	P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	1,090	14,13
	P01DW050	m3	Agua	1,120	0,255	0,29
	M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,250	0,400	0,90
					Importe:	61,470
6	m3 de Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-2,5 para uso corriente (G), con resistencia a compresión a 28 días de 2,5 N/mm2, confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-08 y UNE-EN-998-1:2004.					
	Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
	O01OA070	h.	Peón ordinario	12,000	1,700	20,40
	P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,380	0,220	20,98
	P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	1,110	14,39
	P01DW050	m3	Agua	1,120	0,250	0,28
	M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,250	0,400	0,90
					Importe:	56,950

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación	Importe (euros)
7	m3 de Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10 con aditivo hidrófugo confeccionado con hormigonera de 200 l., s/RC-08.	

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
O01OA070	h.	Peón ordinario	12,000	1,800	21,60
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,380	0,380	36,24
P01AA020	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	1,030	13,35
P01DW050	m3	Agua	1,120	0,240	0,27
P01DH010	kg	Hidrofugante mortero/hormigón	2,070	1,750	3,62
M03HH020	h.	Hormigonera 200 l. gasolina	2,250	0,400	0,90
				Importe:	75,980

Nº	Designación	Importe (euros)
8	m3 de Hormigón de dosificación 330 kg. con cemento CEM II/B-P 32,5 N, arena de río y árido rodado Tmáx. 20 mm., con hormigonera de 300 l., para vibrar y consistencia plástica.	

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
O01OA070	h.	Peón ordinario	12,000	0,834	10,01
P01CC020	t.	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,380	0,340	32,43
P01AA030	t.	Arena de río 0/6 mm.	13,340	0,617	8,23
P01AG020	t.	Garbancillo 4/20 mm.	13,950	1,292	18,02
P01DW050	m3	Agua	1,120	0,180	0,20
M03HH030	h.	Hormigonera 300 l. gasolina	3,140	0,550	1,73
				Importe:	70,620

Nº	Designación	Importe (euros)
9	ms de Mes alquiler m2 de encofrado de muro 2 caras de 6 m. de altura con panel metálico-fenólico de 3,00x1,00 m. con grapa unión paneles.	

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
M13EA510	d.	Panel metálico-fenól. 3,00x1,00	1,080	9,900	10,69
M13EA520	d.	Grapa unión paneles met.	0,080	40,000	3,20
M13EA530	d.	Tuerca palomilla	0,020	3,600	0,07
M13EA540	d.	Placa tuerca palomilla	0,020	3,600	0,07
M13EA550	d.	Barra dywidag 1,00 m.	0,020	9,000	0,18
				Importe:	14,210

Nº	Designación	Importe (euros)
10	h. de Alquiler de grúa torre de 30 m. de flecha y 750 kg. de carga en punta, incluyendo cimentación, montaje, desmontaje y medios auxiliares.	

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
M02GT210	ms	Alquiler grúa torre 30 m. 750 kg.	1.037,530	0,006	6,23
M02GT360	ms	Contrato mantenimiento	122,860	0,006	0,74
M02GT370	ms	Alquiler telemando	58,540	0,006	0,35
M02GT300	ud	Mont/desm. grúa torre 30 m. flecha	3.355,300	0,001	3,36
M02GE050	h.	Grúa telescópica autoprop. 60 t.	113,370	0,036	4,08
M02GT380	ud	Tramo de empotramiento grúa torre <40 m.	1.692,270	0,001	1,69
E04AB040	kg	ACERO CORR. PREFOR. B 500 S	1,280	0,980	1,25
E04CM050	m3	HORM. HA-25/P/20/I V. MANUAL	72,120	0,028	2,02
				Importe:	19,720

Nº	Designación	Importe (euros)
11	m3 de Excavación en zanjas, en terrenos disgregados, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
O01OA070	h.	Peón ordinario	12,000	0,100	1,20
M05RN020	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	34,480	0,150	5,17
				Importe:	6,370

Nº	Designación	Importe (euros)
12	kg de Acero corrugado B 500 S, preformado en taller y colocado en obra. Según EHE-08 y CTE-SE-A.	

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
O01OB010	h.	Oficial 1ª	14,000	0,009	0,13
O01OB020	h.	Ayudante	12,000	0,009	0,11
P03ACD010	kg	Acero corrugado elab. B 500 S	0,990	1,050	1,04
P03AAA020	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,820	0,006	0,00
				Importe:	1,280

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación	Importe (euros)

13 m2 de Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=6 mm. en cuadrícula 15x15 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE-08 y CTE-SE-A.

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
O01OB010	h.	Oficial 1ª	14,000	0,009	0,13
O01OB020	h.	Ayudante	12,000	0,009	0,11
P03AM030	m2	Malla 15x15x6 2,870 kg/m2	1,690	1,267	2,14
				Importe:	2,380

14 m3 de Hormigón en masa HA-25/P/20/I, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
O01OB010	h.	Oficial 1ª	14,000	0,360	5,04
O01OA070	h.	Peón ordinario	12,000	0,360	4,32
M11HV120	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5,040	0,360	1,81
P01HA010	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa central	53,000	1,150	60,95
				Importe:	72,120

15 m2 de Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
O01OA070	h.	Peón ordinario	12,000	0,200	2,40
P01AG130	m3	Grava machaqueo 40/80 mm.	22,200	0,150	3,33
				Importe:	5,730

16 m2 de Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm., de 1/2 pie de espesor en fachada, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
O01OB010	h.	Oficial 1ª	14,000	0,500	7,00
O01OA070	h.	Peón ordinario	12,000	0,500	6,00
P01LT020	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	97,970	0,052	5,09
P01MC040	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	58,640	0,027	1,58
				Importe:	19,670

17 m2 de Fábrica de ladrillo perforado tosco de 24x11,5x7 cm., de 1 pie de espesor en interior, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, p.p. de enjarjes, mermas, roturas, humedecido de las piezas, rejuntado, cargaderos, mochetas, plaquetas, esquinas, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-FFL, CTE-SE-F y medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

Código	Ud	Descripción	Precio	Cantidad	
O01OB010	h.	Oficial 1ª	14,000	0,400	5,60
O01OA070	h.	Peón ordinario	12,000	0,400	4,80
P01LT020	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	97,970	0,104	10,19
P01MC040	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	58,640	0,054	3,17
				Importe:	23,760

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación	Importe (euros)
18	m2 de Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, regleado, i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos.	
	Código Ud Descripción Precio Cantidad	
	O01OB010 h. Oficial 1ª 14,000 0,240	3,36
	O01OB020 h. Ayudante 12,000 0,240	2,88
	A02A060 m3 MORTERO CEMENTO M-10 70,790 0,020	1,42
	Importe:	7,660
19	h. de Cuadrilla A	
	Código Ud Descripción Precio Cantidad	
	O01OB010 h. Oficial 1ª 14,000 0,926	12,96
	O01OB020 h. Ayudante 12,000 0,926	11,11
	O01OA070 h. Peón ordinario 12,000 0,464	5,57
	Importe:	29,640
20	h. de Cuadrilla F	
	Código Ud Descripción Precio Cantidad	
	O01OA040 h. Oficial segunda 13,000 1,000	13,00
	O01OA070 h. Peón ordinario 12,000 1,000	12,00
	Importe:	25,000
21	h. de Cuadrilla H	
	Código Ud Descripción Precio Cantidad	
	O01OB010 h. Oficial 1ª 14,000 1,000	14,00
	O01OB020 h. Ayudante 12,000 1,000	12,00
	Importe:	26,000
22	m2 de Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,50 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.	
	Código Ud Descripción Precio Cantidad	
	O01OA070 h. Peón ordinario 12,000 0,002	0,02
	M07AC020 h. Dumper convencional 2.000 kg. 5,310 0,002	0,01
	M08B020 h. Barredora remolcada c/motor auxiliar 11,160 0,002	0,02
	M08CB010 h. Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l. 42,540 0,001	0,04
	P01PL150 kg Emulsión asfáltica ECR-1 0,290 0,600	0,17
	Importe:	0,260
23	t. de Mezcla bituminosa en caliente tipo S-12 en capa de rodadura, con áridos con desgaste de los ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación.	
	Código Ud Descripción Precio Cantidad	
	O01OA010 h. Encargado 19,000 0,010	0,19
	O01OB010 h. Oficial 1ª 14,000 0,010	0,14
	O01OA070 h. Peón ordinario 12,000 0,030	0,36
	M05PN010 h. Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3 39,510 0,020	0,79
	M03MC110 h. Pta.asfált.caliente discontínua 160 t/h 329,500 0,020	6,59
	M07CB020 h. Camión basculante 4x4 14 t. 33,430 0,020	0,67
	M08EA100 h. Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV 93,620 0,020	1,87
	M08RT050 h. Rodillo vibrante autoprop. tándem 10 t. 49,000 0,020	0,98
	M08RV020 h. Compactador asfált.neum.aut. 12/22t. 55,550 0,020	1,11
	M08CA110 h. Cisterna agua s/camión 10.000 l. 16,160 0,003	0,05
	M07W030 t. km transporte aglomerado 0,130 40,000	5,20
	M07Z110 ud Desplazamiento equipo 5000 tm M.B. 129,950 0,005	0,65
	P01PL010 t. Betún B 60/70 a pie de planta 364,710 0,052	18,96
	P01PC010 kg Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1 0,420 8,000	3,36
	P01AF250 t. Árido machaqueo 0/6 D.A.<25 7,930 0,550	4,36
	P01AF260 t. Árido machaqueo 6/12 D.A.<25 7,660 0,300	2,30
	P01AF270 t. Árido machaqueo 12/18 D.A.<25 7,200 0,005	0,04
	Importe:	47,620

Cuadro de precios auxiliares

Nº	Designación	Importe (euros)
24	t. de Betún asfáltico B 60/70, empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.	
	Código Ud Descripción Precio Cantidad	
	P01PL010 t. Betún B 60/70 a pie de planta 364,710 1,000	364,71
	Importe:	364,710
25	t. de Filler calizo empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.	
	Código Ud Descripción Precio Cantidad	
	P01AF800 t. Filler calizo M.B.C. factoría 33,590 1,000	33,59
	M07W060 t. km transporte cemento a granel 0,120 200,000	24,00
	Importe:	57,590

CUADRO DE PRECIOS DESCOMPUESTOS

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			1 ACTUACIONES PREVIAS Y DEMOLICIONES			
1.1	U01AB010	**m2**	**Demolición y levantado de aceras de loseta hidráulica o similar, con solera de hormigón en masa 10/15 cm. de espesor, incluso p.p de bordillo perimetral, carga y transporte de material resultante a vertedero.**			
	O01OA020	0,008	h.	Capataz	15,000	0,12
	O01OA070	0,014	h.	Peón ordinario	12,000	0,17
	M05EN030	0,050	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	35,220	1,76
	M06MR230	0,050	h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	12,010	0,60
	M05RN020	0,050	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	34,480	1,72
	M07CB020	0,016	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	33,430	0,53
	M07N070	0,200	m3	Canon de escombros a vertedero	2,450	0,49
		3,000	%	Costes indirectos	5,390	0,16
				Precio total por m2		**5,55**
1.2	U01AB100	**m.**	**Demolición y levantado de bordillo de cualquier tipo y cimientos de hormigón en masa, de espesor variable, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.**			
	O01OA020	0,005	h.	Capataz	15,000	0,08
	O01OA070	0,015	h.	Peón ordinario	12,000	0,18
	M05EN030	0,015	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	35,220	0,53
	M06MR230	0,015	h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	12,010	0,18
	M05RN020	0,010	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	34,480	0,34
	M07CB020	0,010	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	33,430	0,33
	M07N070	0,100	m3	Canon de escombros a vertedero	2,450	0,25
		3,000	%	Costes indirectos	1,890	0,06
				Precio total por m.		**1,95**
1.3	E01DWE020	**m3**	**Demolición completa de edificio, de hasta 5 m. de altura, desde la rasante, por empuje de máquina retroexcavadora grande, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.**			
	O01OA070	0,100	h.	Peón ordinario	12,000	1,20
	M05EN040	0,060	h.	Excav.hidráulica neumáticos 144 CV	53,490	3,21
	M05PN030	0,040	h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	48,620	1,94
		3,000	%	Costes indirectos	6,350	0,19
				Precio total por m3		**6,54**
1.4	U01AO100	**m3**	**Demolición de obra de fábrica de hormigón en masa o mampostería, sin transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.**			
	O01OA020	0,050	h.	Capataz	15,000	0,75
	O01OA070	0,140	h.	Peón ordinario	12,000	1,68
	M05EN030	0,100	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	35,220	3,52
	M06MR230	0,100	h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	12,010	1,20
		3,000	%	Costes indirectos	7,150	0,21
				Precio total por m3		**7,36**
1.5	U01AM005	**m.**	**Desmontaje de cerca diáfana de altura < de 2 m., formada por postes de madera, hierro u hormigón y alambrada, anclados al terreno directamente o recibidos con hormigón, apilando los materiales para su posterior utilización, si fuese necesario.**			
	O01OA020	0,020	h.	Capataz	15,000	0,30
	O01OA070	0,130	h.	Peón ordinario	12,000	1,56
	M05EN030	0,010	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	35,220	0,35
		3,000	%	Costes indirectos	2,210	0,07
				Precio total por m.		**2,28**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
1.6	U01AO101	**m3**	**Desmontaje de luminaria, columna exterior, accesorios y elementos de sujeción, de hasta 10 m de altura, como máximo, derribo de cimiento de hormigón a mano y con martillo rompedor sobre retroexcavadora, acopio para posterior aprovechamiento y carga manual y mecánica de escombros sobre camión o contenedor**			
	OMO-OFICIAL	0,500	Hr	Oficial Electricista	14,000	7,00
	O01OA070	0,200	h.	Peón ordinario	12,000	2,40
	M05EN030	1,000	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	35,220	35,22
	M06MR230	0,600	h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	12,010	7,21
	M07N070	0,800	m3	Canon de escombros a vertedero	2,450	1,96
	MCGRO12	1,000	h.	Camión con grúa 12 t.	51,590	51,59
		3,000	%	Costes indirectos	105,380	3,16
				Precio total por m3		**108,54**
1.7	U01AF211	**m3**	**Demolición y levantado de pavimento de M.B.C./F. de espesor variable, incluso carga y transporte del material resultante a vertedero.**			
	O01OA020	0,070	h.	Capataz	15,000	1,05
	O01OA070	0,100	h.	Peón ordinario	12,000	1,20
	M05EN030	0,170	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	35,220	5,99
	M06MR230	0,100	h.	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	12,010	1,20
	M05RN020	0,035	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	34,480	1,21
	M07CB020	0,070	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	33,430	2,34
	M07N070	1,000	m3	Canon de escombros a vertedero	2,450	2,45
		3,000	%	Costes indirectos	15,440	0,46
				Precio total por m3		**15,90**
1.8	U01BQ040	**ud**	**Talado y destoconado de árbol de diámetro 30/50 cm., troceado y apilado del mismo en la zona indicada, incluso carga y transporte a vertedero o planta de reciclaje de ramas, tocón y el resto de los productos resultantes.**			
	O01OA020	0,300	h.	Capataz	15,000	4,50
	O01OA070	1,000	h.	Peón ordinario	12,000	12,00
	M05PC020	0,150	h.	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	43,150	6,47
	M07CB020	0,250	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	33,430	8,36
	M11MM030	1,200	h.	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	3,570	4,28
	M07N110	2,000	ud	Canon tocón/ramaje vertedero mediano	2,430	4,86
		3,000	%	Costes indirectos	40,470	1,21
				Precio total por ud		**41,68**
1.9	E01DTW020	**m3**	**Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia mayor de 10 km. y menor de 20 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 20 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.**			
	M05PN030	0,035	h.	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	48,620	1,70
	M07CB030	0,150	h.	Camión basculante 6x4 20 t.	20,580	3,09
	M07N070	1,000	m3	Canon de escombros a vertedero	2,450	2,45
		3,000	%	Costes indirectos	7,240	0,22
				Precio total por m3		**7,46**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			2 OBRA CIVIL			
			2.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS GENERAL			
2.1.1	E02CAD010	**m3**	**Desmonte en todo tipo de terreno a cielo abierto con medios mecánicos, incluso agotamiento, perfilado, carga sobre camión y transporte de los productos en lugar de empleo hasta 1 km. de distancia.**			
	O01OA020	0,020	h.	Capataz	15,000	0,30
	M05EC040	0,030	h.	Excav.hidr.cadenas 310 CV	46,940	1,41
	M07CB020	0,030	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	33,430	1,00
		3,000	%	Costes indirectos	2,710	0,08
				Precio total por m3		**2,79**
2.1.2	E02CAT050	**m3**	**Pedraplén en relleno de cimientos y trasdós de muros, con piedra caliza 40/80 mm procedentes de machaqueo, libre de finos,extendido en tongadas de 30 cms. de espesor y compactada con pisón, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, totalmente terminado.**			
	O01OA020	0,004	h.	Capataz	15,000	0,06
	O01OA070	0,006	h.	Peón ordinario	12,000	0,07
	P01AE100	1,800	t.	Piedra caliza machaqueo 40/80 mm	8,730	15,71
	M08NM020	0,010	h.	Motoniveladora de 200 CV	30,880	0,31
	M08CA110	0,009	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,160	0,15
		3,000	%	Costes indirectos	16,300	0,49
				Precio total por m3		**16,79**
2.1.3	U01TC010	**m3**	**Relleno con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado.**			
	O01OA020	0,010	h.	Capataz	15,000	0,15
	O01OA070	0,020	h.	Peón ordinario	12,000	0,24
	M08NM010	0,020	h.	Motoniveladora de 135 CV	61,440	1,23
	M08CA110	0,015	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,160	0,24
	M08RN040	0,015	h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	27,050	0,41
		3,000	%	Costes indirectos	2,270	0,07
				Precio total por m3		**2,34**
2.1.4	E02CTT040	**m3**	**Transporte de productos resultantes de la excavación al vertedero, a una distancia menor de 20 km., considerando ida y vuelta, con camión bañera basculante cargado a máquina, y con p.p. de medios auxiliares.**			
	M07CB030	0,080	h.	Camión basculante 6x4 20 t.	20,580	1,65
	M07N060	1,000	m3	Canon de tierra a vertedero	1,010	1,01
		3,000	%	Costes indirectos	2,660	0,08
				Precio total por m3		**2,74**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.1.5	U13W100	**ud**	**Trasplante dentro de la obra de árbol de 30 a 50 cm de diámetro de tronco, incluye repicado con retroexcavadora y medios manuales, formación de cepellón con medios manuales, excavación de hoyo de plantación de 120x120x60 cm con retroexcavadora, plantación con camión grúa en el nuevo lugar de ubicación, relleno del hoyo con 50% de arena, 25% de tierra de la excavación y 25% de compost, primer riego y carga de las tierras sobrantes a camión, así como suministro y colocación de anclajes, en un radio máximo de acción de 200 m., medida la unidad transplantada.**			
	O01OB270	2,500	h.	Oficial 1ª jardinería	14,000	35,00
	O01OA060	2,500	h.	Peón especializado	12,500	31,25
	M05EN020	0,300	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,510	11,85
	M07CG010	1,000	h.	Camión con grúa 6 t.	42,540	42,54
	O01OB275	0,800	h.	Podador y espec.arboricultor	15,000	12,00
	P28W101	0,100	l.	Antitranspirante foliar concentr	22,000	2,20
	P28DA130	5,000	kg	Substrato vegetal fertilizado	0,800	4,00
	P01DW050	0,150	m3	Agua	1,120	0,17
	P28W001	50,000	ud	Pequeño material jardinería	1,750	87,50
		3,000	%	Costes indirectos	226,510	6,80
				Precio total por ud		**233,31**
				2.2 DEPÓSITO		
2.2.1	E04CM090	**m3**	**Hormigón en masa HM-15/B/20, de 15 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocación. Según EHE.**			
	O01OA070	0,136	h.	Peón ordinario	12,000	1,63
	P01HD100	1,000	m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	34,220	34,22
	M01HB010	1,000	m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	6,260	6,26
		3,000	%	Costes indirectos	42,110	1,26
				Precio total por m3		**43,37**
2.2.2	E04LE010	**m2**	**Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, y 50 posturas.**			
	O01OB010	0,200	h.	Oficial 1ª	14,000	2,80
	O01OB020	0,200	h.	Ayudante	12,000	2,40
	M12EF020	1,000	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	3,500	3,50
	P01DC010	0,200	kg	Aditivo desencofrante	0,830	0,17
	M12EF040	0,500	m.	Fleje para encofrado metálico	0,110	0,06
	P03AA020	0,008	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,740	0,01
	P01UC030	0,040	kg	Puntas 20x100	0,620	0,02
		3,000	%	Costes indirectos	8,960	0,27
				Precio total por m2		**9,23**
2.2.3	E04AB020	**kg**	**Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.**			
	O01OB010	0,007	h.	Oficial 1ª	14,000	0,10
	O01OB020	0,007	h.	Ayudante	12,000	0,08
	P03AC200	1,100	kg	Acero corrugado B 500 S	0,880	0,97
		3,000	%	Costes indirectos	1,150	0,03
				Precio total por kg		**1,18**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.2.4	E10INS153	**m.**	**Formación de junta de estanqueidad en piezas hormigonadas "in situ", en encuentros losa-muro, mediante colocación de junta de estanqueidad KAB o similar, formada por perfil de PVC-P semiduro de 150 mm de longitud que contiene en uno de sus extremos una tira redonda de goma hidroexpansiva, incluso parte proporcional de abrazaderas de sujeccion de junta de estanqueidad formadas por barras de acero corrugado colocadas cada 0,5 m sobre la armadura superior de la losa, incluso medios auxiliares, totalmente terminada.**			
	O01OB010	0,128	h.	Oficial 1ª	14,000	1,79
	O01OA040	0,128	h.	Oficial segunda	13,000	1,66
	B7J10A62	1,050	m	Junta KAB, PVC-P, L=150 mm	12,800	13,44
		3,000	%	Costes indirectos	16,890	0,51
				Precio total por m.		**17,40**
2.2.5	E04LM090	**m3**	**Hormigón para armar HM-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente agresivo medio, elaborado en central, con cemento sulforresistente SR, en losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.**			
	O01OB010	0,273	h.	Oficial 1ª	14,000	3,82
	O01OA070	0,408	h.	Peón ordinario	12,000	4,90
	P01HC402	1,000	m3	Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb cem.SR c…	63,780	63,78
	M11HV120	0,370	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5,040	1,86
	M02GT140	0,060	h.	Grúa torre automontante 40 txm.	27,640	1,66
	M01HB010	1,000	m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	6,260	6,26
		3,000	%	Costes indirectos	82,280	2,47
				Precio total por m3		**84,75**
2.2.6	E04MEF040	**m2**	**Encofrado recto y desencofrado a dos caras, en muros con paneles modulares metálico-fenólico con grapa unión, para altura mayor de 3 m. y 20 posturas.**			
	O01OB010	0,300	h.	Oficial 1ª	14,000	4,20
	O01OB020	0,300	h.	Ayudante	12,000	3,60
	A05M030	1,000	ms	ALQ. M2 ENCOF. MURO 2 CARAS h=6m	14,210	14,21
	P01DC010	0,400	kg	Aditivo desencofrante	0,830	0,33
	P01UC030	0,020	kg	Puntas 20x100	0,620	0,01
	M02GE180	0,130	h.	Grúa telescópica s/cam. 21-25 t.	57,730	7,50
		3,000	%	Costes indirectos	29,850	0,90
				Precio total por m2		**30,75**
2.2.7	E10INS152	**m.**	**Formación de junta de retracción/hormigonado estanca en piezas hormigonadas "in situ" mediante colocación de banda interior de PVC de 250 mm de anchura con alma central circular, incluso impermeabilización a presión directa sobre las juntas a ambos lados, en base cementosa, flexible, bicomponente, con un rendimiento aproximado de 3 kg/m² aplicado en dos manos en una banda no inferior a 20 cm, intercalando una malla de fibra de vidrio, de 64 g/m², 170 kg/2,5 cm de resistencia a tracción en urdimbre y 190 kg/2,5 cm en trama, según UNE 53413 y UNE 53410, en dos terceras partes de la superficie de tratamiento, incluso medios auxiliares, totalmente terminada.**			
	O01OB010	0,129	h.	Oficial 1ª	14,000	1,81
	O01OA040	0,129	h.	Oficial segunda	13,000	1,68
	B7J10A61	1,050	m	Perfil elastom.alma circ.,ancho=250mm,…	16,240	17,05
	P06SR055	0,400	kg	Mortero impermeb.2 comp. Preslastic 500	3,660	1,46
	P06SR230	0,400	m.	Velo armar refuerzo	2,850	1,14
		3,000	%	Costes indirectos	23,140	0,69
				Precio total por m.		**23,83**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.2.8	E04MM040	**m3**	**Hormigón para armar HA-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente agresivo medio, elaborado en central, con cemento sulforresistente SR, en muros, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.**			
	O01OB010	0,340	h.	Oficial 1ª	14,000	4,76
	O01OA070	0,510	h.	Peón ordinario	12,000	6,12
	P01HC402	1,100	m3	Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb cem.SR c…	63,780	70,16
	M11HV120	0,370	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5,040	1,86
	M01HB010	1,000	m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	6,260	6,26
		3,000	%	Costes indirectos	89,160	2,67
				Precio total por m3		**91,83**
2.2.9	E04CM110	**m3**	**Hormigón en masa HM-20/B/20/IV, de 20 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.20, ambiente agresivo fuerte, elaborado en central, con cemento sulforresistente SR, en relleno de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.**			
	O01OB010	0,177	h.	Oficial 1ª	14,000	2,48
	O01OA070	0,177	h.	Peón ordinario	12,000	2,12
	P01HC010	1,100	m3	Hormigón HM-20/B/20/IV+Qb cem.SR c…	42,670	46,94
	M10HV220	0,260	h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	1,290	0,34
	M01HB010	1,000	m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	6,260	6,26
		3,000	%	Costes indirectos	58,140	1,74
				Precio total por m3		**59,88**
2.2.10	E02CAT050	**m3**	**Pedraplén en relleno de cimientos y trasdós de muros, con piedra caliza 40/80 mm procedentes de machaqueo, libre de finos,extendido en tongadas de 30 cms. de espesor y compactada con pisón, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, totalmente terminado.**			
	O01OA020	0,004	h.	Capataz	15,000	0,06
	O01OA070	0,006	h.	Peón ordinario	12,000	0,07
	P01AE100	1,800	t.	Piedra caliza machaqueo 40/80 mm	8,730	15,71
	M08NM020	0,010	h.	Motoniveladora de 200 CV	30,880	0,31
	M08CA110	0,009	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,160	0,15
		3,000	%	Costes indirectos	16,300	0,49
				Precio total por m3		**16,79**
2.2.11	U01RF010	**m3**	**Relleno localizado en trasdós de obras de fábrica con zahorra artificial tipo Z-2, s/P.G.-3, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 98% del proctor modificado.**			
	O01OA070	0,150	h.	Peón ordinario	12,000	1,80
	M08CA110	0,025	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,160	0,40
	M05RN010	0,025	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	28,000	0,70
	P01AF032	2,000	t.	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 50%	6,720	13,44
		3,000	%	Costes indirectos	16,340	0,49
				Precio total por m3		**16,83**
2.2.12	ESCTRXPRFV	**ud**	**Escalera de PRFV de 1 m de ancho, compuesta por perfiles UPN-200, perfil de 50x50x5 mm y 8 peldaños en rejilla de 38 mm de canto, con tornillos, clips de anclaje y espirros en acero inoxidable AISI 316. Rellano compuesto de perfiles UPN-120, L 75x75x10 mm, rejilla de 30x38x38. Incluso barandilla a ambos lados tipo Escom o similar, en PRFV, compuesta por por montante cuadrado 50x50x5 mm, pasamanos ergonómico, barra intermedia y rodapié de 150 mm de altura. Totalmente instalada en obra.**			
	O055	3,000	H	Oficial 1ª cerrajero	14,000	42,00
	O056	3,000	H	Ayudante cerrajero	12,000	36,00
	T23037	1,000	ud	Escalera PRFV 8 peldaños+rellano i/bar…	2.592,000	2.592,00
		3,000	%	Costes indirectos	2.670,000	80,10
				Precio total por ud		**2.750,10**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.2.13	BARPRFV	**m.**	**Barandilla tipo Escom o similar, en PRFV, compuesta por por montante cuadrado 50x50x5 mm, pasamanos ergonómico, barra intermedia y rodapié de 150 mm de altura, con tornillos, clips de anclaje y espirros en acero inoxidable AISI 316. Totalmente instalada en obra.**			
	O01OB010	0,500	h.	Oficial 1ª	14,000	7,00
	O01OB020	0,500	h.	Ayudante	12,000	6,00
	P12AD030	1,000	m.	Barand.PRFV c/rodapie	110,000	110,00
		3,000	%	Costes indirectos	123,000	3,69
				Precio total por m.		**126,69**
2.2.14	E05HFA020	**m2**	**Forjado 20+5 cm. formado a base de viguetas de hormigón pretensadas autorresistentes, separadas 70 cm. entre ejes, bovedilla cerámica de 60x25x20 cm. y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/P/20/I, de central, i/armadura ME 20x20 A Ø 8 B500T(3,63 kg/m2), terminado. (Carga total 600 kg/m2). Según normas NTE, EHE-08 y CTE-SE-AE.**			
	O01OB010	0,350	h.	Oficial 1ª	14,000	4,90
	O01OB020	0,350	h.	Ayudante	12,000	4,20
	M02GE180	0,130	h.	Grúa telescópica s/cam. 21-25 t.	57,730	7,50
	P03VA020	1,400	m.	Vigue.D/T pret.18cm.4,0/5,0m(27,5kg/m)	6,400	8,96
	P03BC160	6,670	ud	Bovedilla cerámica 60x25x20	1,050	7,00
	P03AM140	1,000	m2	ME 20x20 A Ø 8 B500T 6x2.2 3,635 kg/…	2,220	2,22
	P01HA010	0,062	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa central	53,000	3,29
		3,000	%	Costes indirectos	38,070	1,14
				Precio total por m2		**39,21**
2.2.15	G21HD320	**ud**	**Perforación en fábrica de hormigón armado para formación de pasamuros hasta 600 mm de diámetro nominal con un grueso de pared entre 30 y 40 cm con perforadora hidráulica Hilti DD750 o similar, con corona de diamante intercambiable, incluso sellado de juntas con mortero de cemento 1/3 (M-160), incluso carga y transporte de escombro a vertedero, incluso suministro electrico, de agua y medios auxiliares.**			
	O01OA060	2,040	h.	Peón especializado	12,500	25,50
	CF211210	1,500	H	EQUIPO BARRENADO BROCA DIAMA…	172,290	258,44
		3,000	%	Costes indirectos	283,940	8,52
				Precio total por ud		**292,46**
				2.3 POZO DE BOMBEO		
2.3.1	E04CM090	**m3**	**Hormigón en masa HM-15/B/20, de 15 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocación. Según EHE.**			
	O01OA070	0,136	h.	Peón ordinario	12,000	1,63
	P01HD100	1,000	m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	34,220	34,22
	M01HB010	1,000	m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	6,260	6,26
		3,000	%	Costes indirectos	42,110	1,26
				Precio total por m3		**43,37**
2.3.2	E04LE010	**m2**	**Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, y 50 posturas.**			
	O01OB010	0,200	h.	Oficial 1ª	14,000	2,80
	O01OB020	0,200	h.	Ayudante	12,000	2,40
	M12EF020	1,000	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	3,500	3,50
	P01DC010	0,200	kg	Aditivo desencofrante	0,830	0,17
	M12EF040	0,500	m.	Fleje para encofrado metálico	0,110	0,06
	P03AA020	0,008	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,740	0,01
	P01UC030	0,040	kg	Puntas 20x100	0,620	0,02
		3,000	%	Costes indirectos	8,960	0,27
				Precio total por m2		**9,23**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.3.3	E04AB020	**kg**	**Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.**			
	O01OB010		0,007	h.	Oficial 1ª	14,000	0,10
	O01OB020		0,007	h.	Ayudante	12,000	0,08
	P03AC200		1,100	kg	Acero corrugado B 500 S	0,880	0,97
			3,000	%	Costes indirectos	1,150	0,03
					Precio total por kg		**1,18**
2.3.4	E10INS153	**m.**	**Formación de junta de estanqueidad en piezas hormigonadas "in situ", en encuentros losa-muro, mediante colocación de junta de estanqueidad KAB o similar, formada por perfil de PVC-P semiduro de 150 mm de longitud que contiene en uno de sus extremos una tira redonda de goma hidroexpansiva, incluso parte proporcional de abrazaderas de sujeccion de junta de estanqueidad formadas por barras de acero corrugado colocadas cada 0,5 m sobre la armadura superior de la losa, incluso medios auxiliares, totalmente terminada.**			
	O01OB010		0,128	h.	Oficial 1ª	14,000	1,79
	O01OA040		0,128	h.	Oficial segunda	13,000	1,66
	B7J10A62		1,050	m	Junta KAB, PVC-P, L=150 mm	12,800	13,44
			3,000	%	Costes indirectos	16,890	0,51
					Precio total por m.		**17,40**
2.3.5	E04LM090	**m3**	**Hormigón para armar HM-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente agresivo medio, elaborado en central, con cemento sulforresistente SR, en losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.**			
	O01OB010		0,273	h.	Oficial 1ª	14,000	3,82
	O01OA070		0,408	h.	Peón ordinario	12,000	4,90
	P01HC402		1,000	m3	Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb cem.SR c…	63,780	63,78
	M11HV120		0,370	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5,040	1,86
	M02GT140		0,060	h.	Grúa torre automontante 40 txm.	27,640	1,66
	M01HB010		1,000	m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	6,260	6,26
			3,000	%	Costes indirectos	82,280	2,47
					Precio total por m3		**84,75**
2.3.6	E04MEF040	**m2**	**Encofrado recto y desencofrado a dos caras, en muros con paneles modulares metálico-fenólico con grapa unión, para altura mayor de 3 m. y 20 posturas.**			
	O01OB010		0,300	h.	Oficial 1ª	14,000	4,20
	O01OB020		0,300	h.	Ayudante	12,000	3,60
	A05M030		1,000	ms	ALQ. M2 ENCOF. MURO 2 CARAS h=6m	14,210	14,21
	P01DC010		0,400	kg	Aditivo desencofrante	0,830	0,33
	P01UC030		0,020	kg	Puntas 20x100	0,620	0,01
	M02GE180		0,130	h.	Grúa telescópica s/cam. 21-25 t.	57,730	7,50
			3,000	%	Costes indirectos	29,850	0,90
					Precio total por m2		**30,75**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.3.7	E10INS152	**m.**	**Formación de junta de retracción/hormigonado estanca en piezas hormigonadas "in situ" mediante colocación de banda interior de PVC de 250 mm de anchura con alma central circular, incluso impermeabilización a presión directa sobre las juntas a ambos lados, en base cementosa, flexible, bicomponente, con un rendimiento aproximado de 3 kg/m² aplicado en dos manos en una banda no inferior a 20 cm, intercalando una malla de fibra de vidrio, de 64 g/m², 170 kg/2,5 cm de resistencia a tracción en urdimbre y 190 kg/2,5 cm en trama, según UNE 53413 y UNE 53410, en dos terceras partes de la superficie de tratamiento, incluso medios auxiliares, totalmente terminada.**			
	O01OB010	0,129	h.	Oficial 1ª	14,000	1,81
	O01OA040	0,129	h.	Oficial segunda	13,000	1,68
	B7J10A61	1,050	m	Perfil elastom.alma circ.,ancho=250mm,…	16,240	17,05
	P06SR055	0,400	kg	Mortero impermeb.2 comp. Preslastic 500	3,660	1,46
	P06SR230	0,400	m.	Velo armar refuerzo	2,850	1,14
		3,000	%	Costes indirectos	23,140	0,69
				Precio total por m.		**23,83**
2.3.8	0102001	**Ud.**	**Colocación y recibido de tubos pasamuros.**			
				Sin descomposición		48,165
		3,000	%	Costes indirectos	48,165	1,45
				Precio total redondeado por Ud.		**49,61**
2.3.9	E04MM040	**m3**	**Hormigón para armar HA-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente agresivo medio, elaborado en central, con cemento sulforresistente SR, en muros, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.**			
	O01OB010	0,340	h.	Oficial 1ª	14,000	4,76
	O01OA070	0,510	h.	Peón ordinario	12,000	6,12
	P01HC402	1,100	m3	Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb cem.SR c…	63,780	70,16
	M11HV120	0,370	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5,040	1,86
	M01HB010	1,000	m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	6,260	6,26
		3,000	%	Costes indirectos	89,160	2,67
				Precio total redondeado por m3		**91,83**
2.3.10	E05HLE010	**m2**	**Encofrado y desencofrado de losa armada plana con tablero de madera de pino de 22 mm., confeccionado previamente, considerando 4 posturas,incluso sistema de soporte.**			
	O01OB010	0,250	h.	Oficial 1ª	14,000	3,50
	O01OB020	0,250	h.	Ayudante	12,000	3,00
	M13EM030	1,050	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,250	2,36
	M13CP105	0,014	ud	Puntal telesc. normal 3 m	13,360	0,19
	P01EM290	0,020	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	252,470	5,05
	P01UC030	0,080	kg	Puntas 20x100	0,620	0,05
	P03AAA020	0,150	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,820	0,12
		3,000	%	Costes indirectos	14,270	0,43
				Precio total redondeado por m2		**14,70**
2.3.11	E05HLM030	**m3**	**Hormigón para armar HA-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.20 mm. y ambiente agresivo medio, elaborado en central, con cemento sulforresistente SR, en losas planas, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado curado y colocado. Según EHE.**			
	O01OB010	0,400	h.	Oficial 1ª	14,000	5,60
	O01OA070	0,600	h.	Peón ordinario	12,000	7,20
	P01HC402	1,000	m3	Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb cem.SR c…	63,780	63,78
	M11HV120	0,370	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5,040	1,86
	M01HB010	1,000	m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	6,260	6,26
		3,000	%	Costes indirectos	84,700	2,54
				Precio total redondeado por m3		**87,24**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.3.12	E04CM110	**m3**	**Hormigón en masa HM-20/B/20/IV, de 20 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.20, ambiente agresivo fuerte, elaborado en central, con cemento sulforresistente SR, en relleno de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocación. Según normas EHE.**			
	O01OB010	0,177	h.	Oficial 1ª	14,000	2,48
	O01OA070	0,177	h.	Peón ordinario	12,000	2,12
	P01HC010	1,100	m3	Hormigón HM-20/B/20/IV+Qb cem.SR c…	42,670	46,94
	M10HV220	0,260	h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	1,290	0,34
	M01HB010	1,000	m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	6,260	6,26
		3,000	%	Costes indirectos	58,140	1,74
				Precio total redondeado por m3		**59,88**
2.3.13	E02CAT050	**m3**	**Pedraplén en relleno de cimientos y trasdós de muros, con piedra caliza 40/80 mm procedentes de machaqueo, libre de finos,extendido en tongadas de 30 cms. de espesor y compactada con pisón, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, totalmente terminado.**			
	O01OA020	0,004	h.	Capataz	15,000	0,06
	O01OA070	0,006	h.	Peón ordinario	12,000	0,07
	P01AE100	1,800	t.	Piedra caliza machaqueo 40/80 mm	8,730	15,71
	M08NM020	0,010	h.	Motoniveladora de 200 CV	30,880	0,31
	M08CA110	0,009	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,160	0,15
		3,000	%	Costes indirectos	16,300	0,49
				Precio total redondeado por m3		**16,79**
2.3.14	E05AAL005	**kg**	**Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y CTE-DB-SE-A.**			
	O01OB010	0,015	h.	Oficial 1ª	14,000	0,21
	O01OB020	0,015	h.	Ayudante	12,000	0,18
	P03ALP010	1,050	kg	Acero laminado S 275 JR	0,950	1,00
	P25OU080	0,010	l.	Minio electrolítico	12,580	0,13
	A06T010	0,010	h.	GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	19,720	0,20
	P01DW090	0,100	ud	Pequeño material	1,260	0,13
		3,000	%	Costes indirectos	1,850	0,06
				Precio total redondeado por kg		**1,91**
2.3.15	TRPRFV	**m2**	**Trampilla de registro de PRFV, de rejilla ciega de 25+3 canto, tipo Escom o similar, con recubrimiento de sílice antideslizante, en color a elegir por la dirección facultativa, incluso p.p de angulares perimetrales de apoyo en el mismo material y bisagras con asa y tornillería en acero inoxidable AISI 316, totalmente colocada**			
	O01OB010	0,600	h.	Oficial 1ª	14,000	8,40
	O01OB020	0,600	h.	Ayudante	12,000	7,20
	P13TC040	1,000	m2	Rejilla ciega PRFV 25+3 con p.p angula…	50,000	50,00
	PMAT	15,000	Ud.	Pequeño material	0,810	12,15
		3,000	%	Costes indirectos	77,750	2,33
				Precio total redondeado por m2		**80,08**
2.3.16	AC316SOP	**kg**	**Acero en soportes construidos a base de perfiles laminados y chapa de acero, con anclajes, abrazaderas, etc.; Material: Estructuras en acero inoxidable AISI-316; Abrazaderas: Acero inoxidable.**			
	O01OB170	0,050	h.	Oficial 1ª montador	14,000	0,70
	O01OB020	0,050	h.	Ayudante	12,000	0,60
	21505042	1,000	Kg	Acero Inox. en soportes	7,410	7,41
		3,000	%	Costes indirectos	8,710	0,26
				Precio total redondeado por kg		**8,97**

2.4 ARQUETAS DE COMPUERTAS

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.4.1	G3H28623	**m2**	**Hinca y extracción individual de tablestacas recuperables acero al carbono de 1340 mm de anchura útil y de 10.5 mm de grueso con un módulo de resistencia elástico superior a 1400 cm³/m, tipo AZ14 de ISCHEBECK o similar, hasta una profundidad entre 6 y 10 m, hincadas en el terreno mínimo 2 m, incluso suministro de panel guía blindado, arriostramiento para tornapuntas, apuntalamiento con codales extensibles metálicos tipo GISVI o similar con HEB240 en los extremos, eslinga y cadenas, pp de vigas metalicas de arriostramiento y refuerzo en parte superior con perfiles HEB400, incluso alquiler, p.p. de movilización y desmovilización del equipo y posterior sacado, medida la superficie útil.**			
	O01OA060	0,500	h.	Peón especializado	12,500	6,25
	B3H28620	1,000	M2	Tablestaca acero 1340 mm anchura y 1…	10,710	10,71
	C3E62000	0,065	H	Martillo percutor de efecto doble con mo…	158,640	10,31
	C150G900	0,200	H	Grúa autopropulsada de 20 t	47,020	9,40
	M13EP030	1,000	ud	Panel chapa acero c/cámara(300p)	11,150	11,15
	M13CC030	4,000	ud	Codal met.exten.c/pp.correa met.	0,700	2,80
	M13W170	0,005	ud	Tra. y recogida de material y equipo tabl…	1.009,110	5,05
		3,000	%	Costes indirectos	55,670	1,67
				Precio total redondeado por m2		**57,34**
2.4.2	U01EC030	**m3**	**Excavación en cimientos y pozos en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.**			
	O01OA020	0,050	h.	Capataz	15,000	0,75
	O01OA070	0,050	h.	Peón ordinario	12,000	0,60
	M05EC020	0,150	h.	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	61,730	9,26
	M07CB020	0,100	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	33,430	3,34
	M07N060	1,000	m3	Canon de tierra a vertedero	1,010	1,01
		3,000	%	Costes indirectos	14,960	0,45
				Precio total redondeado por m3		**15,41**
2.4.3	E04CM090	**m3**	**Hormigón en masa HM-15/B/20, de 15 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocación. Según EHE.**			
	O01OA070	0,136	h.	Peón ordinario	12,000	1,63
	P01HD100	1,000	m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	34,220	34,22
	M01HB010	1,000	m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	6,260	6,26
		3,000	%	Costes indirectos	42,110	1,26
				Precio total redondeado por m3		**43,37**
2.4.4	E04LE010	**m2**	**Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, y 50 posturas.**			
	O01OB010	0,200	h.	Oficial 1ª	14,000	2,80
	O01OB020	0,200	h.	Ayudante	12,000	2,40
	M12EF020	1,000	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	3,500	3,50
	P01DC010	0,200	kg	Aditivo desencofrante	0,830	0,17
	M12EF040	0,500	m.	Fleje para encofrado metálico	0,110	0,06
	P03AA020	0,008	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,740	0,01
	P01UC030	0,040	kg	Puntas 20x100	0,620	0,02
		3,000	%	Costes indirectos	8,960	0,27
				Precio total redondeado por m2		**9,23**
2.4.5	E04AB020	**kg**	**Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.**			
	O01OB010	0,007	h.	Oficial 1ª	14,000	0,10
	O01OB020	0,007	h.	Ayudante	12,000	0,08
	P03AC200	1,100	kg	Acero corrugado B 500 S	0,880	0,97
		3,000	%	Costes indirectos	1,150	0,03
				Precio total redondeado por kg		**1,18**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.4.6	E10INS153	**m.**	**Formación de junta de estanqueidad en piezas hormigonadas "in situ", en encuentros losa-muro, mediante colocación de junta de estanqueidad KAB o similar, formada por perfil de PVC-P semiduro de 150 mm de longitud que contiene en uno de sus extremos una tira redonda de goma hidroexpansiva, incluso parte proporcional de abrazaderas de sujeccion de junta de estanqueidad formadas por barras de acero corrugado colocadas cada 0,5 m sobre la armadura superior de la losa, incluso medios auxiliares, totalmente terminada.**			
	O01OB010	0,128	h.	Oficial 1ª	14,000	1,79
	O01OA040	0,128	h.	Oficial segunda	13,000	1,66
	B7J10A62	1,050	m	Junta KAB, PVC-P, L=150 mm	12,800	13,44
		3,000	%	Costes indirectos	16,890	0,51
				Precio total redondeado por m.		**17,40**
2.4.7	E04LM090	**m3**	**Hormigón para armar HM-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente agresivo medio, elaborado en central, con cemento sulforresistente SR, en losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.**			
	O01OB010	0,273	h.	Oficial 1ª	14,000	3,82
	O01OA070	0,408	h.	Peón ordinario	12,000	4,90
	P01HC402	1,000	m3	Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb cem.SR c…	63,780	63,78
	M11HV120	0,370	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5,040	1,86
	M02GT140	0,060	h.	Grúa torre automontante 40 txm.	27,640	1,66
	M01HB010	1,000	m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	6,260	6,26
		3,000	%	Costes indirectos	82,280	2,47
				Precio total redondeado por m3		**84,75**
2.4.8	E04MEF040	**m2**	**Encofrado recto y desencofrado a dos caras, en muros con paneles modulares metálico-fenólico con grapa unión, para altura mayor de 3 m. y 20 posturas.**			
	O01OB010	0,300	h.	Oficial 1ª	14,000	4,20
	O01OB020	0,300	h.	Ayudante	12,000	3,60
	A05M030	1,000	ms	ALQ. M2 ENCOF. MURO 2 CARAS h=6m	14,210	14,21
	P01DC010	0,400	kg	Aditivo desencofrante	0,830	0,33
	P01UC030	0,020	kg	Puntas 20x100	0,620	0,01
	M02GE180	0,130	h.	Grúa telescópica s/cam. 21-25 t.	57,730	7,50
		3,000	%	Costes indirectos	29,850	0,90
				Precio total redondeado por m2		**30,75**
2.4.9	E10INS152	**m.**	**Formación de junta de retracción/hormigonado estanca en piezas hormigonadas "in situ" mediante colocación de banda interior de PVC de 250 mm de anchura con alma central circular, incluso impermeabilización a presión directa sobre las juntas a ambos lados, en base cementosa, flexible, bicomponente, con un rendimiento aproximado de 3 kg/m² aplicado en dos manos en una banda no inferior a 20 cm, intercalando una malla de fibra de vidrio, de 64 g/m², 170 kg/2,5 cm de resistencia a tracción en urdimbre y 190 kg/2,5 cm en trama, según UNE 53413 y UNE 53410, en dos terceras partes de la superficie de tratamiento, incluso medios auxiliares, totalmente terminada.**			
	O01OB010	0,129	h.	Oficial 1ª	14,000	1,81
	O01OA040	0,129	h.	Oficial segunda	13,000	1,68
	B7J10A61	1,050	m	Perfil elastom.alma circ.,ancho=250mm,…	16,240	17,05
	P06SR055	0,400	kg	Mortero impermeb.2 comp. Preslastic 500	3,660	1,46
	P06SR230	0,400	m.	Velo armar refuerzo	2,850	1,14
		3,000	%	Costes indirectos	23,140	0,69
				Precio total redondeado por m.		**23,83**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.4.10	E04MM040	**m3**	**Hormigón para armar HA-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm., para ambiente agresivo medio, elaborado en central, con cemento sulforresistente SR, en muros, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado, curado y colocado. Según EHE.**			
	O01OB010	0,340	h.	Oficial 1ª	14,000	4,76
	O01OA070	0,510	h.	Peón ordinario	12,000	6,12
	P01HC402	1,100	m3	Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb cem.SR c…	63,780	70,16
	M11HV120	0,370	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5,040	1,86
	M01HB010	1,000	m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	6,260	6,26
		3,000	%	Costes indirectos	89,160	2,67
				Precio total redondeado por m3		**91,83**
2.4.11	E05HLE010	**m2**	**Encofrado y desencofrado de losa armada plana con tablero de madera de pino de 22 mm., confeccionado previamente, considerando 4 posturas,incluso sistema de soporte.**			
	O01OB010	0,250	h.	Oficial 1ª	14,000	3,50
	O01OB020	0,250	h.	Ayudante	12,000	3,00
	M13EM030	1,050	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,250	2,36
	M13CP105	0,014	ud	Puntal telesc. normal 3 m	13,360	0,19
	P01EM290	0,020	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	252,470	5,05
	P01UC030	0,080	kg	Puntas 20x100	0,620	0,05
	P03AAA020	0,150	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,820	0,12
		3,000	%	Costes indirectos	14,270	0,43
				Precio total redondeado por m2		**14,70**
2.4.12	E05HLM030	**m3**	**Hormigón para armar HA-30/B/20/IV+Qb, de 30 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx.20 mm. y ambiente agresivo medio, elaborado en central, con cemento sulforresistente SR, en losas planas, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado curado y colocado. Según EHE.**			
	O01OB010	0,400	h.	Oficial 1ª	14,000	5,60
	O01OA070	0,600	h.	Peón ordinario	12,000	7,20
	P01HC402	1,000	m3	Hormigón HA-30/B/20/IV+Qb cem.SR c…	63,780	63,78
	M11HV120	0,370	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5,040	1,86
	M01HB010	1,000	m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	6,260	6,26
		3,000	%	Costes indirectos	84,700	2,54
				Precio total redondeado por m3		**87,24**
2.4.13	E02CAT050	**m3**	**Pedraplén en relleno de cimientos y trasdós de muros, con piedra caliza 40/80 mm procedentes de machaqueo, libre de finos,extendido en tongadas de 30 cms. de espesor y compactada con pisón, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, totalmente terminado.**			
	O01OA020	0,004	h.	Capataz	15,000	0,06
	O01OA070	0,006	h.	Peón ordinario	12,000	0,07
	P01AE100	1,800	t.	Piedra caliza machaqueo 40/80 mm	8,730	15,71
	M08NM020	0,010	h.	Motoniveladora de 200 CV	30,880	0,31
	M08CA110	0,009	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,160	0,15
		3,000	%	Costes indirectos	16,300	0,49
				Precio total redondeado por m3		**16,79**
2.4.14	U01RF010	**m3**	**Relleno localizado en trasdós de obras de fábrica con zahorra artificial tipo Z-2, s/P.G.-3, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 98% del proctor modificado.**			
	O01OA070	0,150	h.	Peón ordinario	12,000	1,80
	M08CA110	0,025	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,160	0,40
	M05RN010	0,025	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	28,000	0,70
	P01AF032	2,000	t.	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 50%	6,720	13,44
		3,000	%	Costes indirectos	16,340	0,49
				Precio total redondeado por m3		**16,83**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.4.15	TRPRFV	**m2**	**Trampilla de registro de PRFV, de rejilla ciega de 25+3 canto, tipo Escom o similar, con recubrimiento de sílice antideslizante, en color a elegir por la dirección facultativa, incluso p.p de angulares perimetrales de apoyo en el mismo material y bisagras con asa y tornillería en acero inoxidable AISI 316, totalmente colocada**			
	O01OB010	0,600	h.	Oficial 1ª	14,000	8,40
	O01OB020	0,600	h.	Ayudante	12,000	7,20
	P13TC040	1,000	m2	Rejilla ciega PRFV 25+3 con p.p angula…	50,000	50,00
	PMAT	15,000	Ud.	Pequeño material	0,810	12,15
		3,000	%	Costes indirectos	77,750	2,33
				Precio total redondeado por m2		**80,08**
				2.5 ARQUETA DE VÁLVULAS		
2.5.1	E04CM090	**m3**	**Hormigón en masa HM-15/B/20, de 15 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocación. Según EHE.**			
	O01OA070	0,136	h.	Peón ordinario	12,000	1,63
	P01HD100	1,000	m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	34,220	34,22
	M01HB010	1,000	m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	6,260	6,26
		3,000	%	Costes indirectos	42,110	1,26
				Precio total redondeado por m3		**43,37**
2.5.2	E04LE010	**m2**	**Encofrado y desencofrado metálico en losas de cimentación, y 50 posturas.**			
	O01OB010	0,200	h.	Oficial 1ª	14,000	2,80
	O01OB020	0,200	h.	Ayudante	12,000	2,40
	M12EF020	1,000	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	3,500	3,50
	P01DC010	0,200	kg	Aditivo desencofrante	0,830	0,17
	M12EF040	0,500	m.	Fleje para encofrado metálico	0,110	0,06
	P03AA020	0,008	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,740	0,01
	P01UC030	0,040	kg	Puntas 20x100	0,620	0,02
		3,000	%	Costes indirectos	8,960	0,27
				Precio total redondeado por m2		**9,23**
2.5.3	E04AB020	**kg**	**Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.**			
	O01OB010	0,007	h.	Oficial 1ª	14,000	0,10
	O01OB020	0,007	h.	Ayudante	12,000	0,08
	P03AC200	1,100	kg	Acero corrugado B 500 S	0,880	0,97
		3,000	%	Costes indirectos	1,150	0,03
				Precio total redondeado por kg		**1,18**
2.5.4	E10INS153	**m.**	**Formación de junta de estanqueidad en piezas hormigonadas "in situ", en encuentros losa-muro, mediante colocación de junta de estanqueidad KAB o similar, formada por perfil de PVC-P semiduro de 150 mm de longitud que contiene en uno de sus extremos una tira redonda de goma hidroexpansiva, incluso parte proporcional de abrazaderas de sujeccion de junta de estanqueidad formadas por barras de acero corrugado colocadas cada 0,5 m sobre la armadura superior de la losa, incluso medios auxiliares, totalmente terminada.**			
	O01OB010	0,128	h.	Oficial 1ª	14,000	1,79
	O01OA040	0,128	h.	Oficial segunda	13,000	1,66
	B7J10A62	1,050	m	Junta KAB, PVC-P, L=150 mm	12,800	13,44
		3,000	%	Costes indirectos	16,890	0,51
				Precio total redondeado por m.		**17,40**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.5.5	E04LM050	**m3**	**Hormigón en masa para armar HA-25 N/mm2 consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente IIa, elaborado en central en relleno de losas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSL , EHE-08 y CTE-SE-C.**			
	O01OB010	0,273	h.	Oficial 1ª	14,000	3,82
	O01OA070	0,408	h.	Peón ordinario	12,000	4,90
	M11HV120	0,370	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5,040	1,86
	P01HA010	1,000	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa central	53,000	53,00
	M01HB010	1,000	m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	6,260	6,26
		3,000	%	Costes indirectos	69,840	2,10
				Precio total redondeado por m3		**71,94**
2.5.6	E04MEF040	**m2**	**Encofrado recto y desencofrado a dos caras, en muros con paneles modulares metálico-fenólico con grapa unión, para altura mayor de 3 m. y 20 posturas.**			
	O01OB010	0,300	h.	Oficial 1ª	14,000	4,20
	O01OB020	0,300	h.	Ayudante	12,000	3,60
	A05M030	1,000	ms	ALQ. M2 ENCOF. MURO 2 CARAS h=6m	14,210	14,21
	P01DC010	0,400	kg	Aditivo desencofrante	0,830	0,33
	P01UC030	0,020	kg	Puntas 20x100	0,620	0,01
	M02GE180	0,130	h.	Grúa telescópica s/cam. 21-25 t.	57,730	7,50
		3,000	%	Costes indirectos	29,850	0,90
				Precio total redondeado por m2		**30,75**
2.5.7	0102001	**Ud.**	**Colocación y recibido de tubos pasamuros.**			
				Sin descomposición		48,165
		3,000	%	Costes indirectos	48,165	1,45
				Precio total redondeado por Ud.		**49,61**
2.5.8	E10INS152	**m.**	**Formación de junta de retracción/hormigonado estanca en piezas hormigonadas "in situ" mediante colocación de banda interior de PVC de 250 mm de anchura con alma central circular, incluso impermeabilización a presión directa sobre las juntas a ambos lados, en base cementosa, flexible, bicomponente, con un rendimiento aproximado de 3 kg/m² aplicado en dos manos en una banda no inferior a 20 cm, intercalando una malla de fibra de vidrio, de 64 g/m², 170 kg/2,5 cm de resistencia a tracción en urdimbre y 190 kg/2,5 cm en trama, según UNE 53413 y UNE 53410, en dos terceras partes de la superficie de tratamiento, incluso medios auxiliares, totalmente terminada.**			
	O01OB010	0,129	h.	Oficial 1ª	14,000	1,81
	O01OA040	0,129	h.	Oficial segunda	13,000	1,68
	B7J10A61	1,050	m	Perfil elastom.alma circ.,ancho=250mm,…	16,240	17,05
	P06SR055	0,400	kg	Mortero impermeb.2 comp. Preslastic 500	3,660	1,46
	P06SR230	0,400	m.	Velo armar refuerzo	2,850	1,14
		3,000	%	Costes indirectos	23,140	0,69
				Precio total redondeado por m.		**23,83**
2.5.9	E04MM050	**m3**	**Hormigón HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente IIa, elaborado en central en muros, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM , EHE-08 y CTE-SE-C.**			
	O01OB010	0,340	h.	Oficial 1ª	14,000	4,76
	O01OA070	0,510	h.	Peón ordinario	12,000	6,12
	P01HA010	1,050	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa central	53,000	55,65
	M11HV120	0,370	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5,040	1,86
	M01HB010	1,000	m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	6,260	6,26
		3,000	%	Costes indirectos	74,650	2,24
				Precio total redondeado por m3		**76,89**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.5.10	E05HLE010	**m2**	**Encofrado y desencofrado de losa armada plana con tablero de madera de pino de 22 mm., confeccionado previamente, considerando 4 posturas,incluso sistema de soporte.**			
	O01OB010	0,250	h.	Oficial 1ª	14,000	3,50
	O01OB020	0,250	h.	Ayudante	12,000	3,00
	M13EM030	1,050	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,250	2,36
	M13CP105	0,014	ud	Puntal telesc. normal 3 m	13,360	0,19
	P01EM290	0,020	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	252,470	5,05
	P01UC030	0,080	kg	Puntas 20x100	0,620	0,05
	P03AAA020	0,150	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,820	0,12
		3,000	%	Costes indirectos	14,270	0,43
				Precio total redondeado por m2		**14,70**
2.5.11	E05HLM010	**m3**	**Hormigón para armar HA-25/P/20/IIa, elaborado en central, en losas planas, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHL y EHE-08.**			
	O01OB010	0,250	h.	Oficial 1ª	14,000	3,50
	O01OA070	0,250	h.	Peón ordinario	12,000	3,00
	P01HA010	1,050	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa central	53,000	55,65
	M01HB010	1,000	m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	6,260	6,26
	M11HV120	0,370	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5,040	1,86
		3,000	%	Costes indirectos	70,270	2,11
				Precio total redondeado por m3		**72,38**
2.5.12	TRPRFV	**m2**	**Trampilla de registro de PRFV, de rejilla ciega de 25+3 canto, tipo Escom o similar, con recubrimiento de sílice antideslizante, en color a elegir por la dirección facultativa, incluso p.p de angulares perimetrales de apoyo en el mismo material y bisagras con asa y tornillería en acero inoxidable AISI 316, totalmente colocada**			
	O01OB010	0,600	h.	Oficial 1ª	14,000	8,40
	O01OB020	0,600	h.	Ayudante	12,000	7,20
	P13TC040	1,000	m2	Rejilla ciega PRFV 25+3 con p.p angula…	50,000	50,00
	PMAT	15,000	Ud.	Pequeño material	0,810	12,15
		3,000	%	Costes indirectos	77,750	2,33
				Precio total redondeado por m2		**80,08**
2.5.13	CELTRXPRFV	**M2**	**Celosía tipo TRAMEX de PRFV, formada por entramado de cuadrícula 38x38 mm y 38 mm de altura, tipo Escom o similar, con recubrimiento de sílice antideslizante, en color a elegir por la dirección facultativa, incluso fijaciones y angulares perimetrales de apoyo en el mismo material, totalmente colocada** **.**			
	O055	0,500	H	Oficial 1ª cerrajero	14,000	7,00
	O056	0,500	H	Ayudante cerrajero	12,000	6,00
	T23038	1,000	M2	Enrejado Tramex PRFV 38x6mm en cu…	70,000	70,00
		3,000	%	Costes indirectos	83,000	2,49
				Precio total redondeado por M2		**85,49**
2.5.14	E02CAT050	**m3**	**Pedraplén en relleno de cimientos y trasdós de muros, con piedra caliza 40/80 mm procedentes de machaqueo, libre de finos,extendido en tongadas de 30 cms. de espesor y compactada con pisón, incluso perfilado de taludes y preparación de la superficie de asiento del terraplén, totalmente terminado.**			
	O01OA020	0,004	h.	Capataz	15,000	0,06
	O01OA070	0,006	h.	Peón ordinario	12,000	0,07
	P01AE100	1,800	t.	Piedra caliza machaqueo 40/80 mm	8,730	15,71
	M08NM020	0,010	h.	Motoniveladora de 200 CV	30,880	0,31
	M08CA110	0,009	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,160	0,15
		3,000	%	Costes indirectos	16,300	0,49
				Precio total redondeado por m3		**16,79**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.5.15	U01TC010	**m3**	**Relleno con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado.**			
	O01OA020	0,010	h.	Capataz	15,000	0,15
	O01OA070	0,020	h.	Peón ordinario	12,000	0,24
	M08NM010	0,020	h.	Motoniveladora de 135 CV	61,440	1,23
	M08CA110	0,015	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,160	0,24
	M08RN040	0,015	h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	27,050	0,41
		3,000	%	Costes indirectos	2,270	0,07
				Precio total redondeado por m3		**2,34**
2.5.16	U01RF010	**m3**	**Relleno localizado en trasdós de obras de fábrica con zahorra artificial tipo Z-2, s/P.G.-3, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 98% del proctor modificado.**			
	O01OA070	0,150	h.	Peón ordinario	12,000	1,80
	M08CA110	0,025	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,160	0,40
	M05RN010	0,025	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	28,000	0,70
	P01AF032	2,000	t.	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 50%	6,720	13,44
		3,000	%	Costes indirectos	16,340	0,49
				Precio total redondeado por m3		**16,83**
			2.6 EDIFICIO DE CUADROS/ALMACÉN			
			2.6.1 CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA			
2.6.1.1	U01EZ020	**m3**	**Excavación en zanja en todo tipo de terreno, excepto roca dura, con medios mecánicos, incluso parte proporcional catas para localizacion de servicios existentes y excavación para arquetas y pozos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, hasta 1,5 km. de distancia.**			
	O01OA020	0,082	h.	Capataz	15,000	1,23
	O01OA070	0,082	h.	Peón ordinario	12,000	0,98
	M05EN030	0,060	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	35,220	2,11
	M07CB020	0,100	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	33,430	3,34
	M07N060	1,000	m3	Canon de tierra a vertedero	1,010	1,01
		3,000	%	Costes indirectos	8,670	0,26
				Precio total redondeado por m3		**8,93**
2.6.1.2	E04CM090	**m3**	**Hormigón en masa HM-15/B/20, de 15 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 20 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocación. Según EHE.**			
	O01OA070	0,136	h.	Peón ordinario	12,000	1,63
	P01HD100	1,000	m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	34,220	34,22
	M01HB010	1,000	m3	Bomb.hgón. 41a55 m3, pluma <=32m	6,260	6,26
		3,000	%	Costes indirectos	42,110	1,26
				Precio total redondeado por m3		**43,37**
2.6.1.3	E04CE010	**m2**	**Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas, vigas, encepados y 50 posturas . Según NTE-EME.**			
	O01OB010	0,250	h.	Oficial 1ª	14,000	3,50
	O01OB020	0,250	h.	Ayudante	12,000	3,00
	M13EF020	1,000	m2	Encof.panel metal.5/10 m2. 50 p.	2,870	2,87
	P01DC010	0,082	kg	Aditivo desencofrante	0,830	0,07
	M13EF040	0,100	m.	Fleje para encofrado metálico	0,320	0,03
	P03AAA020	0,050	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,820	0,04
	P01UC020	1,000	kg	Puntas 17x70	7,460	7,46
		3,000	%	Costes indirectos	16,970	0,51
				Precio total redondeado por m2		**17,48**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
2.6.1.4	E04AB020	**kg**	**Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.**				
	O01OB010		0,007	h.	Oficial 1ª	14,000	0,10
	O01OB020		0,007	h.	Ayudante	12,000	0,08
	P03AC200		1,100	kg	Acero corrugado B 500 S	0,880	0,97
			3,000	%	Costes indirectos	1,150	0,03
					Precio total redondeado por kg		**1,18**
2.6.1.5	E04CM051	**m3**	**Hormigón en masa HA-25/P/40/IIa, elaborado en central en relleno de zapatas y vigas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.**				
	O01OB010		0,360	h.	Oficial 1ª	14,000	5,04
	O01OA070		0,360	h.	Peón ordinario	12,000	4,32
	M11HV120		0,360	h.	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	5,040	1,81
	P01HA021		1,150	m3	Hormigón HA-25/P/40/IIa central	53,000	60,95
			3,000	%	Costes indirectos	72,120	2,16
					Precio total redondeado por m3		**74,28**
2.6.1.6	E05HSF010	**m2**	**Encofrado y desencofrado de pilares hasta 3 m. de altura y 0,16 m2. de sección, con chapas metálicas de 300x50 cm.**				
	O01OB010		0,135	h.	Oficial 1ª	14,000	1,89
	O01OB020		0,135	h.	Ayudante	12,000	1,62
	M13EF010		1,000	m2	Encof. chapa hasta 1 m2.10 p.	3,330	3,33
	P01UC030		0,050	kg	Puntas 20x100	0,620	0,03
	P03AAA020		0,050	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,820	0,04
			3,000	%	Costes indirectos	6,910	0,21
					Precio total redondeado por m2		**7,12**
2.6.1.7	E05HSM010	**m3**	**Hormigón para armar HA-25/P/20/IIb, elaborado en central, en pilares, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHS y EHE-08.**				
	O01OB010		0,250	h.	Oficial 1ª	14,000	3,50
	O01OB020		0,250	h.	Ayudante	12,000	3,00
	O01OB025		0,250	h.	Oficial 1ª gruísta	14,000	3,50
	M02GT002		0,250	h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	22,160	5,54
	P01HA011		1,000	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIb central	53,000	53,00
			3,000	%	Costes indirectos	68,540	2,06
					Precio total redondeado por m3		**70,60**
2.6.1.8	E05HVE010	**m2**	**Encofrado y desencofrado de jácenas con tableros de madera de pino de 22 mm. confeccionados previamente, considerando 4 posturas. Normas NTE-EME.**				
	O01OB010		0,300	h.	Oficial 1ª	14,000	4,20
	O01OB020		0,300	h.	Ayudante	12,000	3,60
	M13EM030		1,000	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,250	2,25
	M13CP105		0,500	ud	Puntal telesc. normal 3 m	13,360	6,68
	P01EM290		0,028	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	252,470	7,07
	P01UC030		0,070	kg	Puntas 20x100	0,620	0,04
	P03AAA020		0,070	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,820	0,06
			3,000	%	Costes indirectos	23,900	0,72
					Precio total redondeado por m2		**24,62**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.6.1.9	E05HVM010	**m3**	**Hormigón para armar HA-25/P/20/IIb, elaborado en obra, en jácenas, incluso vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-EHV y EHE-08.**			
	O01OB010	0,170	h.	Oficial 1ª	14,000	2,38
	O01OB020	0,170	h.	Ayudante	12,000	2,04
	O01OB025	0,170	h.	Oficial 1ª gruísta	14,000	2,38
	M02GT002	0,170	h.	Grúa pluma 30 m./0,75 t.	22,160	3,77
	P01HA011	1,000	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIb central	53,000	53,00
		3,000	%	Costes indirectos	63,570	1,91
				Precio total redondeado por m3		**65,48**
2.6.1.10	E05HFE010	**m2**	**Encofrado y desencofrado continuo con puntales y sopandas en forjados de viguetas y bovedillas, hasta 3,10 m. de altura, con madera suelta. Según normas NTE-EME.**			
	O01OB010	0,100	h.	Oficial 1ª	14,000	1,40
	O01OB020	0,100	h.	Ayudante	12,000	1,20
	P01EM290	0,030	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	252,470	7,57
	P01UC030	0,050	kg	Puntas 20x100	0,620	0,03
	P03AAA020	0,040	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,820	0,03
	M13CP110	0,007	ud	Puntal telesc. normal 3,1m	13,620	0,10
		3,000	%	Costes indirectos	10,330	0,31
				Precio total redondeado por m2		**10,64**
2.6.1.11	E05HFA020	**m2**	**Forjado 20+5 cm. formado a base de viguetas de hormigón pretensadas autorresistentes, separadas 70 cm. entre ejes, bovedilla cerámica de 60x25x20 cm. y capa de compresión de 5 cm., de hormigón HA-25/P/20/I, de central, i/armadura ME 20x20 A Ø 8 B500T(3,63 kg/m2), terminado. (Carga total 600 kg/m2). Según normas NTE, EHE-08 y CTE-SE-AE.**			
	O01OB010	0,350	h.	Oficial 1ª	14,000	4,90
	O01OB020	0,350	h.	Ayudante	12,000	4,20
	M02GE180	0,130	h.	Grúa telescópica s/cam. 21-25 t.	57,730	7,50
	P03VA020	1,400	m.	Vigue.D/T pret.18cm.4,0/5,0m(27,5kg/m)	6,400	8,96
	P03BC160	6,670	ud	Bovedilla cerámica 60x25x20	1,050	7,00
	P03AM140	1,000	m2	ME 20x20 A Ø 8 B500T 6x2.2 3,635 kg/…	2,220	2,22
	P01HA010	0,062	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa central	53,000	3,29
		3,000	%	Costes indirectos	38,070	1,14
				Precio total redondeado por m2		**39,21**
2.6.1.12	E04SA080	**m2**	**Solera de hormigón de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE-08.**			
	E04SE010	1,000	m2	ENCACHADO PIEDRA 40/80 e=15cm	5,730	5,73
	E04SE090	0,150	m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I SOLERA	71,200	10,68
	E04AM060	1,000	m2	MALLA 15x15 cm. D=6 mm.	2,380	2,38
		3,000	%	Costes indirectos	18,790	0,56
				Precio total redondeado por m2		**19,35**

2.6.2 ALBAÑILERÍA

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.6.2.1	E06BHG030	**m2**	**Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.**			
	O01OB010	0,500	h.	Oficial 1ª	14,000	7,00
	O01OA070	0,500	h.	Peón ordinario	12,000	6,00
	P01HA010	0,020	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa central	53,000	1,06
	P01MC040	0,024	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	58,640	1,41
	P03ACA010	2,300	kg	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	0,710	1,63
	P01BG070	13,000	ud	Bloque hormigón gris 40x20x20	0,562	7,31
		3,000	%	Costes indirectos	24,410	0,73
				Precio total redondeado por m2		**25,14**
2.6.2.2	E10ATV040	**m2**	**Aislamiento termoacústico en cámaras con panel flexible de lana de vidrio PV Acustiver 50 de Isover o similar, adheridos con pelladas de cemento cola al cerramiento de fachada, colocados a tope para evitar cualquier eventual puente térmico, i/p.p. de corte, adhesivo de colocación, medios auxiliares.**			
	O01OB010	0,100	h.	Oficial 1ª	14,000	1,40
	O01OA070	0,100	h.	Peón ordinario	12,000	1,20
	P07TV230	1,050	m2	Panel flexib.lana vidrio PV-Acustiver-50	2,220	2,33
	P05EW120	0,500	kg	Cemento cola	0,800	0,40
		3,000	%	Costes indirectos	5,330	0,16
				Precio total redondeado por m2		**5,49**
2.6.2.3	E07TLA010	**m2**	**Tabique de ladrillo cerámico hueco sencillo 24x11,5x4 cm., en distribuciones y cámaras, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.**			
	O01OB010	0,370	h.	Oficial 1ª	14,000	5,18
	O01OA070	0,370	h.	Peón ordinario	12,000	4,44
	P01LH010	0,035	mud	Ladrillo hueco sencillo 24x11,5x4 cm.	78,470	2,75
	P01MC040	0,008	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	58,640	0,47
		3,000	%	Costes indirectos	12,840	0,39
				Precio total redondeado por m2		**13,23**
2.6.2.4	E07BAT030	**m2**	**Fábrica de bloques de termoarcilla de 30x19x24 cm. de baja densidad, para ejecución de muros autoportantes o cerramiento, constituidos por mezcla de arcilla, esferas de poliestireno expandido y otros materiales granulares, para revestir, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-10, i/p.p. de formación de dinteles (hormigón y armaduras, según normativa), jambas y ejecución de encuentros, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.**			
	O01OA160	0,500	h.	Cuadrilla H	26,000	13,00
	P01BT070	16,670	ud	B.termoarcilla 30x19x24	0,580	9,67
	A02A060	0,030	m3	MORTERO CEMENTO M-10	70,790	2,12
	A03H090	0,003	m3	HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tm…	70,620	0,21
	P03ACA010	1,140	kg	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	0,710	0,81
		3,000	%	Costes indirectos	25,810	0,77
				Precio total redondeado por m2		**26,58**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.6.2.5	E09ICX015	**m2**	**Cubierta formada con tabicones aligerados de ladrillo H/D, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-5, y separados 1 m. con maestra superior del mismo mortero, arriostrados transversalmente cada 2 m. aproximadamente según desnivel, para una altura media de 1 m. de cubierta, tablero machihembrado de 100x30x4 cm., capa de compresión de 30 mm. de idéntico mortero y teja cerámica mixta roja de 43x26 cm. recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río de tipo M-2,5, i/p.p. de limas, caballetes, emboquillado, tejas de ventilación y remates, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTT-12. Medida en proyección horizontal.**			
	O01OB010	1,000	h.	Oficial 1ª	14,000	14,00
	O01OA070	0,800	h.	Peón ordinario	12,000	9,60
	P05TM010	14,000	ud	Teja mixta Medina HDR	0,590	8,26
	P05TM060	0,050	ud	Teja ventilación mixta roja med.43x26	4,230	0,21
	P05TWX010	0,050	ud	Teja caballete cerám. occit.roja 50x24	3,140	0,16
	P05TWX080	0,770	ud	Teja remate lateral cerámica	3,140	2,42
	P01LH020	0,034	mud	Ladrillo hueco doble 24x11,5x8 cm.	83,570	2,84
	P01LG180	4,000	ud	Rasillón cerámico m-h 100x30x4	0,860	3,44
	A02A080	0,050	m3	MORTERO CEMENTO M-5	61,470	3,07
	A02A090	0,030	m3	MORTERO CEMENTO M-2,5	56,950	1,71
		3,000	%	Costes indirectos	45,710	1,37
				Precio total redondeado por m2		**47,08**
2.6.2.6	E11ETB040	**m2**	**Suministro y ejecución de pavimento mediante el método de colocación en capa fina, de baldosas cerámicas de gres porcelánico pulido 2-3-H (suelo sin junta (tipo 2), de 33x33 cm, suelos tránsito peatonal moderado (tipo 3), uso higiénico (tipo H)), de 33x33 cm; extendidas sobre capa de regularización de 3 cm de espesor de mortero de cemento M-40 (1:6) con una dosificación mínima de 300 kg de cemento por m³, perfectamente nivelada y seca, recibidas con mortero cola con aditivo polimérico (C2) blanco y rejuntadas con mortero de juntas (J1) con la misma tonalidad de las piezas. Incluso formación de juntas perimetrales continuas, de anchura no menor de 5 mm, en los límites con paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel y, en su caso, juntas de partición y juntas estructurales o de dilatación existentes en el soporte.Incluso p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm. Incluso p.p de peldaño formado por huella y tabica en piezas de 33x34 cm. y 10x34 cm., con remate frontal curvo. Incluso retirada de escombros y limpieza, s/NTE-RSR-2, medido en superficie realmente ejecutada.**			
	O01OB090	0,350	h.	Oficial solador, alicatador	14,000	4,90
	O01OB100	0,350	h.	Ayudante solador, alicatador	12,000	4,20
	O01OA070	0,250	h.	Peón ordinario	12,000	3,00
	P01AA020	0,020	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	0,26
	mt09mcr050b	2,000	kg	Mortero cola con aditivo polimérico (C2)…	0,500	1,00
	P08EXG060	1,100	m2	Baldosa cerámica de gres porcelánico 2…	12,250	13,48
	A02A021	0,050	m3	MORT. CEMENTO M-5 ELAB/A MANO …	57,390	2,87
	P01FJ006	1,400	kg	Junta cementosa mej. color 2-15 mm CG2	0,960	1,34
		3,000	%	Costes indirectos	31,050	0,93
				Precio total redondeado por m2		**31,98**
2.6.2.7	E08PFM080	**m2**	**Enfoscado maestreado y fratasado con mortero hidrófugo y arena de río M-10, en paramentos verticales, de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE, medido deduciendo huecos.**			
	O01OB010	0,380	h.	Oficial 1ª	14,000	5,32
	O01OA070	0,380	h.	Peón ordinario	12,000	4,56
	A02S020	0,020	m3	MORTERO CEMENTO HIDRÓFUGO M…	75,980	1,52
		3,000	%	Costes indirectos	11,400	0,34
				Precio total redondeado por m2		**11,74**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.6.2.8	E08PEM010	**m2**	**Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.**			
	O01OB110	0,270	h.	Oficial yesero o escayolista	14,000	3,78
	O01OA070	0,270	h.	Peón ordinario	12,000	3,24
	A01A030	0,012	m3	PASTA DE YESO NEGRO	79,300	0,95
	A01A040	0,003	m3	PASTA DE YESO BLANCO	82,480	0,25
	P04RW060	0,215	m.	Guardavivos plástico y metal	0,760	0,16
		3,000	%	Costes indirectos	8,380	0,25
				Precio total redondeado por m2		**8,63**
2.6.2.9	E12PAP110	**m.**	**Albardilla de hormigón polímero color con goterón en piezas de 15 mm. de espesor en la punta y 25 mm. en el vértice, con una longitud de hasta 1,3 m. y para un ancho de muro de 29 cm. Recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, medida en su longitud.**			
	O01OB010	0,300	h.	Oficial 1ª	14,000	4,20
	O01OA070	0,300	h.	Peón ordinario	12,000	3,60
	P10AP060	1,000	m.	Albard.h.polímero col. e=25mm a=29cm	17,790	17,79
	A02A060	0,004	m3	MORTERO CEMENTO M-10	70,790	0,28
		3,000	%	Costes indirectos	25,870	0,78
				Precio total redondeado por m.		**26,65**
2.6.2.10	E07WA010	**ud**	**Ayuda de albañilería a instalación de electricidad y recibido de carpinterías, para una superficie construida media de 90 m2, incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, remates y ayudas a puesta a tierra, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales y cuadros de mando y protección, i/p.p. de elementos comunes, limpieza y medios auxiliares.**			
	O01OB010	12,000	h.	Oficial 1ª	14,000	168,00
	O01OA070	12,000	h.	Peón ordinario	12,000	144,00
		3,000	%	Costes indirectos	312,000	9,36
				Precio total redondeado por ud		**321,36**
			2.6.3 CARPINTERÍA			
2.6.3.1	E15CPL210	**ud**	**Puerta de chapa lisa de 2 hojas de 160x210 cm. de medidas totales, realizada con doble chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor y panel intermedio, rigidizadores con perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar, cerradura con manillón de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a la obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería).**			
	O01OB010	0,650	h.	Oficial 1ª	14,000	9,10
	O01OB020	0,650	h.	Ayudante	12,000	7,80
	P13CP170	1,000	ud	Puerta chapa lisa 2 H. 160x210 p.epoxi	237,730	237,73
		3,000	%	Costes indirectos	254,630	7,64
				Precio total redondeado por ud		**262,27**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.6.3.2	E15CGA010	**m2**	**Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero galvanizado, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).**			
	O01OB010	0,500	h.	Oficial 1ª	14,000	7,00
	O01OB020	0,500	h.	Ayudante	12,000	6,00
	P13CG010	1,000	m2	Puerta abatible chapa plegada	94,660	94,66
	P13CX230	0,160	ud	Transporte a obra	100,000	16,00
		3,000	%	Costes indirectos	123,660	3,71
				Precio total redondeado por m2		**127,37**
2.6.3.3	E14A47acaa	**m2**	**Carpintería de aluminio lacado blanco de 15 micras, en ventanas corredera, mayores de 1 m2 y menores de 2 m2 de superficie total, compuesta por cerco, hojas y herrajes de de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. s/NTE-FCL-5.**			
	O01OB010	0,200	h.	Oficial 1ª	14,000	2,80
	O01OB020	0,100	h.	Ayudante	12,000	1,20
	P12PW010	4,000	m.	Premarco aluminio	6,260	25,04
	P12A67acaa	1,000	m2	V.al.lacado blanco corr. >1 m2<2 m2	104,840	104,84
		3,000	%	Costes indirectos	133,880	4,02
				Precio total redondeado por m2		**137,90**
2.6.3.4	E15CMM010	**m2**	**Mampara fija en frentes de portales o fachadas con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, esmaltada al horno, formando bastidor con despiece en retícula cuadrada o rectangular, con encuentros a inglete soldados y junquillos a presión, patillas para anclaje i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).**			
	O01OB010	0,200	h.	Oficial 1ª	14,000	2,80
	O01OB020	0,200	h.	Ayudante	12,000	2,40
	P13CB090	1,000	m2	Mampara fija acero esmalt.	115,390	115,39
		3,000	%	Costes indirectos	120,590	3,62
				Precio total redondeado por m2		**124,21**
				2.6.4 PINTURA Y VIDRIOS		
2.6.4.1	E16ESA020	**m2**	**Doble acristalamiento Climalit o similar, formado por dos vidrios float Planilux incoloros de 4 mm y cámara de aire deshidratado de 6 u 8 mm con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.**			
	O01OB250	0,200	h.	Oficial 1ª vidriería	14,000	2,80
	P14ESA020	1,006	m2	Climalit 4/6ú8/4 incoloro	17,940	18,05
	P14KW065	7,000	m.	Sellado con silicona neutra	0,660	4,62
	P01DW090	1,500	ud	Pequeño material	1,260	1,89
		3,000	%	Costes indirectos	27,360	0,82
				Precio total redondeado por m2		**28,18**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.6.4.2	E27EPA030	**m2**	**Pintura plástica acrílica lisa mate lavable profesional, en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso imprimación y plastecido.**			
	O01OB230	0,148	h.	Oficial 1ª pintura	14,000	2,07
	O01OB240	0,148	h.	Ayudante pintura	12,000	1,78
	P25OZ040	0,070	l.	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	8,080	0,57
	P25OG040	0,060	kg	Masilla ultrafina acabados	1,690	0,10
	P25EI030	0,300	l.	P. pl. acríl. esponjable mate	3,000	0,90
	P25WW220	0,200	ud	Pequeño material	1,070	0,21
		3,000	%	Costes indirectos	5,630	0,17
				Precio total redondeado por m2		**5,80**
2.6.4.3	E08PKM020	**m2**	**Revestimiento de fachadas con mortero monocapa Cotegran NG, con D.I.T. del I.E.T. nº 395p/08 e ISO 9001, de Parex Morteros o similar, espesor de 15 mm., impermeable al agua de lluvia, compuesto por cemento portland, aditivos y cargas minerales. Aplicado sobre soportes de fábrica de ladrillo, bloques de hormigón o termoarcilla. Con acabado textura superficial raspado fino similar a la piedra abujardada, en color a elegir, incluyendo parte proporcional de colocación de malla mortero en los encuentros de soportes de distinta naturaleza, i/p.p. de medios auxiliares, s/NTE-RPR-6 e ISO 9001, se descontarán huecos mayores de 3 m2 y se medirán mochetas.**			
	O01OB010	0,200	h.	Oficial 1ª	14,000	2,80
	O01OB020	0,200	h.	Ayudante	12,000	2,40
	O01OA070	0,200	h.	Peón ordinario	12,000	2,40
	M01MP010	0,100	h.	Proyector de mortero 3 m3/h.	11,710	1,17
	P04RM040	20,000	kg	Mortero Cotegran NG rasp. fino	0,500	10,00
	P04RW030	0,250	m2	Malla mortero	3,020	0,76
	P01DW050	0,010	m3	Agua	1,120	0,01
		3,000	%	Costes indirectos	19,540	0,59
				Precio total redondeado por m2		**20,13**
			2.7 REDES DE CONDUCCIONES			
2.7.1	U01EZ020	**m3**	**Excavación en zanja en todo tipo de terreno, excepto roca dura, con medios mecánicos, incluso parte proporcional catas para localizacion de servicios existentes y excavación para arquetas y pozos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, hasta 1,5 km. de distancia.**			
	O01OA020	0,082	h.	Capataz	15,000	1,23
	O01OA070	0,082	h.	Peón ordinario	12,000	0,98
	M05EN030	0,060	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	35,220	2,11
	M07CB020	0,100	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	33,430	3,34
	M07N060	1,000	m3	Canon de tierra a vertedero	1,010	1,01
		3,000	%	Costes indirectos	8,670	0,26
				Precio total redondeado por m3		**8,93**
2.7.2	E01AE040	**m2**	**Entibación cuajada en zanjas de hasta 6 m. de profundidad, mediante paneles de chapa de acero, codales extensibles metálicos, piezas de unión, anillas de carga y eslinga, incluso p.p. de medios auxiliares.**			
	O01OB010	0,120	h.	Oficial 1ª	14,000	1,68
	O01OB020	0,120	h.	Ayudante	12,000	1,44
	M05RN030	0,018	h.	Retrocargadora neumáticos 100 CV	37,670	0,68
	M13EP020	1,000	ud	Panel cha.acero 400x100cm.(400p)	3,510	3,51
	M13W160	0,009	ud	Transporte y recogida de mat.panel acero	1.009,110	9,08
		3,000	%	Costes indirectos	16,390	0,49
				Precio total redondeado por m2		**16,88**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.7.3	U06TP621	**m.**	**Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 800 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 10 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 20 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.**			
	O01OB170	0,500	h.	Oficial 1ª montador	14,000	7,00
	O01OB180	0,500	h.	Oficial 2ª montador	13,000	6,50
	M05EN020	0,100	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,510	3,95
	P26TPA781	1,000	m.	Tub.polietil. a.d. PE100 PN10 DN=800m…	210,100	210,10
	P01AA020	1,920	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	24,88
		3,000	%	Costes indirectos	252,430	7,57
				Precio total redondeado por m.		**260,00**
2.7.4	U06TP622	**m.**	**Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 1000 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 10 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 20 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.**			
	O01OB170	0,600	h.	Oficial 1ª montador	14,000	8,40
	O01OB180	0,600	h.	Oficial 2ª montador	13,000	7,80
	M05EN020	0,150	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,510	5,93
	P26TPA782	1,000	m.	Tub.polietil. a.d. PE100 PN10 DN=1000…	302,500	302,50
	P01AA020	2,080	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	26,96
		3,000	%	Costes indirectos	351,590	10,55
				Precio total redondeado por m.		**362,14**
2.7.5	U06VEP023	**ud**	**Codo de polietileno de 90°, manipulado, de densidad alta, de 800 mm de DN y 10 bar de presión nominal, según UNE-EN 12201-3, para soldar, soldado y colocado en el fondo de la zanja**			
	O01OB170	1,000	h.	Oficial 1ª montador	14,000	14,00
	O01OB180	1,000	h.	Oficial 2ª montador	13,000	13,00
	P26PPC171	1,000	ud	Codo manipulado. PEAD 90º D=800mm…	2.111,150	2.111,15
	M05EN020	0,600	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,510	23,71
	M11PE010	1,000	h.	Equipo eléctrico soldadura polietileno	16,070	16,07
		3,000	%	Costes indirectos	2.177,930	65,34
				Precio total redondeado por ud		**2.243,27**
2.7.6	U06VEP024	**ud**	**Codo de polietileno de 90°, manipulado, de densidad alta, de 1000 mm de DN y 10 bar de presión nominal, según UNE-EN 12201-3, para soldar, soldado y colocado en el fondo de la zanja**			
	O01OB170	1,200	h.	Oficial 1ª montador	14,000	16,80
	O01OB180	1,200	h.	Oficial 2ª montador	13,000	15,60
	P26PPC172	1,000	ud	Codo manipulado. PEAD 90º D=1000m…	3.216,000	3.216,00
	M05EN020	0,800	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,510	31,61
	M11PE010	1,200	h.	Equipo eléctrico soldadura polietileno	16,070	19,28
		3,000	%	Costes indirectos	3.299,290	98,98
				Precio total redondeado por ud		**3.398,27**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.7.7	U06TP620	**m.**	**Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 315 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 10 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de cambio de dirección, unión, bridas y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.**			
	O01OB170	0,160	h.	Oficial 1ª montador	14,000	2,24
	O01OB180	0,160	h.	Oficial 2ª montador	13,000	2,08
	M05EN020	0,006	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,510	0,24
	P26TPA780	1,000	m.	Tub.polietil. a.d. PE100 PN10 DN=315m…	62,100	62,10
	P01AA020	0,250	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	3,24
		3,000	%	Costes indirectos	69,900	2,10
				Precio total redondeado por m.		**72,00**
2.7.8	U06TP625	**m.**	**Tubería de polietileno alta densidad PE100, de 500 mm. de diámetro nominal y una presión nominal de 10 bar, suministrada en barras, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de cambio de dirección, unión, bridas y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, colocada s/NTE-IFA-13.**			
	O01OB170	0,200	h.	Oficial 1ª montador	14,000	2,80
	O01OB180	0,200	h.	Oficial 2ª montador	13,000	2,60
	M05EN020	0,070	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,510	2,77
	P26TPA790	1,000	m.	Tub.polietil. a.d. PE100 PN10 DN=500m…	100,030	100,03
	P01AA020	0,290	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	3,76
		3,000	%	Costes indirectos	111,960	3,36
				Precio total redondeado por m.		**115,32**
2.7.9	U06VEP025	**ud**	**Pieza especial de conexión, manipulada, de PEAD PN10, con tramo principal DN500 y 3,10 m de longitud aproximada, y ramal de entronque a 38º DN450 y 1,85 m de longitud aproximada , según UNE-EN 12201-3, incluso portabridas con bridas de acero zincado-cromatado, totalmente colocado y embridado en los tres extremos.**			
	O01OB170	4,000	h.	Oficial 1ª montador	14,000	56,00
	O01OB180	4,000	h.	Oficial 2ª montador	13,000	52,00
	P26PPC175	1,000	ud	Pieza especial conexión, manipulada, P…	1.351,150	1.351,15
	M05EN020	4,000	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,510	158,04
		3,000	%	Costes indirectos	1.617,190	48,52
				Precio total redondeado por ud		**1.665,71**
2.7.10	U07OEP480	**m.**	**Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 250 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y piezas especieles en derivaciones y cambios de dirección y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.**			
	O01OB010	0,200	h.	Oficial 1ª	14,000	2,80
	O01OA060	0,200	h.	Peón especializado	12,500	2,50
	P01AA020	0,288	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	3,73
	P02CVW010	0,006	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,380	0,04
	P02TVC025	1,000	m.	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN8 D=25…	20,860	20,86
		3,000	%	Costes indirectos	29,930	0,90
				Precio total redondeado por m.		**30,83**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.7.11	U07OEP460	**m.**	**Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 6 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y piezas especieles en derivaciones y cambios de dirección, y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.**			
	O01OB010	0,100	h.	Oficial 1ª	14,000	1,40
	O01OA060	0,100	h.	Peón especializado	12,500	1,25
	P01AA020	0,232	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	3,01
	P02CVW010	0,004	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,380	0,03
	P02TVC015	1,000	m.	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN6 D=16…	8,940	8,94
		3,000	%	Costes indirectos	14,630	0,44
				Precio total redondeado por m.		**15,07**
2.7.12	U07XPE420	**ud**	**Suministro y colocación de entronque clip a 87,5º, para tubería corrugada de PVC de 250/160 mm. de diámetros nominales, en conducción de saneamiento, instalado.**			
	O01OB180	0,220	h.	Oficial 2ª montador	13,000	2,86
	O01OB195	0,220	h.	Ayudante fontanero	12,000	2,64
	P02CBE040	1,000	ud	Ent.clip corrug.87,5º PVC corr.D=250/160	68,110	68,11
	P02CVW020	0,044	l.	Limpiador tubos PVC	8,780	0,39
	P02CVW030	0,084	kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	14,020	1,18
		3,000	%	Costes indirectos	75,180	2,26
				Precio total redondeado por ud		**77,44**
2.7.13	U06TP265	**m.**	**Tubería de polietileno alta densidad PE50, de 50 mm. de diámetro nominal y una presión de trabajo de 10 kg/cm2, suministrada en rollos, colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena, i/p.p. de elementos de unión y medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno posterior de la zanja, incluso parte proporcional de piezas especiales, entronques y conexiones con tuberías existentes, colocada s/NTE-IFA-13.**			
	O01OB170	0,040	h.	Oficial 1ª montador	14,000	0,56
	O01OB180	0,040	h.	Oficial 2ª montador	13,000	0,52
	P26TPA340	1,000	m.	Tub.polietileno a.d. PE50 PN10 DN=50…	3,490	3,49
	P01AA020	0,080	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	1,04
		3,000	%	Costes indirectos	5,610	0,17
				Precio total redondeado por m.		**5,78**
2.7.14	U06VAC010	**ud**	**Punto de toma en carga formado por collarín de toma en carga integral SWIC en PN16, marca AVK, serie 727/09, o similar, para tubería de PE con DN50, con válvula interna y taladro integrados en una sola pieza, salida rosca tipo BSP de 1/2, 3/4, 1, 1 1/4, 1 1/2, y 2, cuerpo de fundición dúctil EN-GJS-400 (GGG-40), según DIN 1693 (BS 2789 grado 500-7), junta labial y forro de NBR, revestimiento epoxi aplicado electrostáticamente según DIN 30677, interna y externamente, eje del taladro y tuerca en latón, CZ 132 según BS 2872, herramienta de corte en acero inoxidable A2, incluso trampillón para válvulas enterradas tipo "PERA" de la Serie 80/32 de la marca AVK, o similar, con caja de poliamida PA y tapa de PP40% FV de 190x190 mm, tornillo en acero inoxidable A2, resistencia a la carga según EN 7057. Totalmente instalado.**			
	O01OB170	1,000	h.	Oficial 1ª montador	14,000	14,00
	P26PML020	1,000	ud	Collarín FD DN=50mm	79,040	79,04
	P15AA200	1,000	ud	Trampillón tipo "PERA" AVK de 190x19…	35,710	35,71
	P01AA020	0,100	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	1,30
		3,000	%	Costes indirectos	130,050	3,90
				Precio total redondeado por ud		**133,95**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.7.15	U01RZ020b	**m3**	**Relleno de zanjas con zahorra artificial tipo Z-2, s/P.G.-3, extendido, regado y compactado encapas de hasta 30 cm de espesor máximo, hasta alcanzar el 98 % del P.M., medido sobre perfil, i/ p.p. de cinta señalizadora.**			
	O01OA020	0,015	h.	Capataz	15,000	0,23
	O01OA070	0,050	h.	Peón ordinario	12,000	0,60
	P01AF032	2,000	t.	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 50%	6,720	13,44
	M07W080	2,000	t.	km transporte tierras en obra	0,120	0,24
	M08CA110	0,015	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,160	0,24
	M05RN010	0,015	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	28,000	0,42
	M08RL010	0,150	h.	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	4,700	0,71
		3,000	%	Costes indirectos	15,880	0,48
				Precio total redondeado por m3		**16,36**
2.7.16	U01RZ010	**m3**	**Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.**			
	O01OA020	0,015	h.	Capataz	15,000	0,23
	O01OA070	0,100	h.	Peón ordinario	12,000	1,20
	M08CA110	0,015	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,160	0,24
	M05RN010	0,015	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	28,000	0,42
	M08RL010	0,150	h.	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	4,700	0,71
		3,000	%	Costes indirectos	2,800	0,08
				Precio total redondeado por m3		**2,88**
2.7.17	U06VEM040	**ud**	**Portabridas manipulado de PEAD PN10 DN500 para soldar, soldado y colocado en tubería, incluso brida de acero zincado-cromatado PN10 DN500 según DIN 2576, completamente instalado.**			
	O01OB170	0,300	h.	Oficial 1ª montador	14,000	4,20
	O01OB180	0,300	h.	Oficial 2ª montador	13,000	3,90
	P26PPC173	1,000	ud	Portabridas manipulado PEAD PN10 D…	459,000	459,00
	M05EN020	0,600	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,510	23,71
	M11PE010	1,000	h.	Equipo eléctrico soldadura polietileno	16,070	16,07
		3,000	%	Costes indirectos	506,880	15,21
				Precio total redondeado por ud		**522,09**
2.7.18	U06VEM041	**ud**	**Portabridas manipulado de PEAD PN10 DN450 para soldar, soldado y colocado en tubería, incluso brida de acero zincado-cromatado PN10 DN450 según DIN 2576, completamente instalado.**			
	O01OB170	0,200	h.	Oficial 1ª montador	14,000	2,80
	O01OB180	0,200	h.	Oficial 2ª montador	13,000	2,60
	P26PPC174	1,000	ud	Portabridas manipulado PEAD PN10 D…	419,000	419,00
	M05EN020	0,500	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,510	19,76
	M11PE010	1,000	h.	Equipo eléctrico soldadura polietileno	16,070	16,07
		3,000	%	Costes indirectos	460,230	13,81
				Precio total redondeado por ud		**474,04**
2.7.19	U06VEP026	**ud**	**Pieza pantalón de conexión en colectores de impulsión de pozo de bombeo, manipulada, de PEAD PN10, con tramo principal DN315 y 5,20 m de longitud aproximada, y tres ramales de entronque a 90º DN200 y 0,50 m de longitud aproximada , según UNE-EN 12201-3, para soldar, incluso portabridas con brida ciega DN315 PN10 en extremo final, totalmente instalada en pozo de bombeo.**			
	O01OB170	4,000	h.	Oficial 1ª montador	14,000	56,00
	O01OB180	4,000	h.	Oficial 2ª montador	13,000	52,00
	P26PPC176	1,000	ud	Pieza pantalón PEAD PN10, PEAD PN1…	800,000	800,00
	M05EN020	4,000	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,510	158,04
		3,000	%	Costes indirectos	1.066,040	31,98
				Precio total redondeado por ud		**1.098,02**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.7.20	U06VEM042	**ud**	**Colector impulsión PEAD PN10 DN200, de 5.5 m de longitud, con un extremo soldado a pieza especial y el otro acabado en portabridas inyectado de PEAD PN10 DN200 con brida de acero inoxidable AISI-316 PN10 para enbridar a pedestal de bomba, completamente instalado.**			
	O01OB170	1,000	h.	Oficial 1ª montador	14,000	14,00
	O01OB180	1,000	h.	Oficial 2ª montador	13,000	13,00
	P26TPA760	5,500	m.	Tub.polietil. a.d. PE100 PN10 DN=200m…	25,150	138,33
	P26PPC177	1,000	ud	Portabridas inyectado PEAD PN10 DN2…	179,000	179,00
	P01UT055	12,000	ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,290	15,48
	M05EN020	0,500	h.	Excav.hidráulica neumáticos 84 CV	39,510	19,76
	M11PE010	0,200	h.	Equipo eléctrico soldadura polietileno	16,070	3,21
		3,000	%	Costes indirectos	382,780	11,48
				Precio total redondeado por ud .....…		**394,26**
2.7.21	U08C012b	**pa**	**Partida alzada para la puesta en servicio de las derivaciones de los colectores de entrada en la EBAR, incluyendo la obturación de la red actual mediante piezas especiales expansibles en los puntos de conexión, demolición de los colectores de hormigón armado en el interior de las arquetas de derivación, retirada y transporte de escombros y achique de agua, incluso mano de obra, material y medios auxiliares necesarios.**			
				Sin descomposición		970,874
		3,000	%	Costes indirectos	970,874	29,13
				Precio total redondeado por pa .....…		**1.000,00**
				2.8 URBANIZACIÓN		
2.8.1	U03CZ015	**m3**	**Zahorra artificial, husos ZA(40)/ZA(25) en capas de base, con 60 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los ángeles de los áridos < 30.**			
	O01OA020	0,010	h.	Capataz	15,000	0,15
	O01OA070	0,018	h.	Peón ordinario	12,000	0,22
	M08NM020	0,018	h.	Motoniveladora de 200 CV	30,880	0,56
	M08RN040	0,018	h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	27,050	0,49
	M08CA110	0,018	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,160	0,29
	M07CB020	0,018	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	33,430	0,60
	M07W020	44,000	t.	km transporte zahorra	0,130	5,72
	P01AF031	2,200	t.	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 60%	5,880	12,94
		3,000	%	Costes indirectos	20,970	0,63
				Precio total redondeado por m3 .....…		**21,60**
2.8.2	U07EU050	**ud**	**Sumidero sifónico prefabricado de polipropileno Hidrostank, para recogida de aguas pluviales, de 45x45x60 cm. de medidas interiores, incluida junta de estanqueidad para unión tubo-arqueta y reja de Fundición dúctil, colocado sobre cama de arena de 15 cm. de espesor, recibido a tubo de saneamiento y con p.p. de medios auxiliares, incluso excavación y relleno perimetral posterior.**			
	O01OB010	0,250	h.	Oficial 1ª	14,000	3,50
	O01OA060	0,500	h.	Peón especializado	12,500	6,25
	P01AA020	0,040	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	0,52
	P02ECF170	1,000	ud	R. cuadrada fundición dúctil 50x50	41,100	41,10
	P02EI080	1,000	ud	Sumidero sifón.PP Hidrostank 45x45x6…	107,260	107,26
		3,000	%	Costes indirectos	158,630	4,76
				Precio total redondeado por ud .....…		**163,39**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.8.3	UULM21005201	**m.**	**Canal de Hormigón Polímero tipo ULMA, Modelo F300K10R, ancho interior 300mm. y altura exterior 440mm, para recogida de aguas pluviales, en módulos de 1 mts. de longitud, fijación de seguridad mediante 8 puntos de atornillamiento por metro, perfiles de acero galvanizado para protección lateral. Rejilla de fundición dúctil nervada enrasada al pavimento, provista de hendiduras direccionadoras del agua hacia el interior del canal a 60º, Modelo FN300FTDM, de clase D-400 en módulos de 0,5 m. de longitud, p.p de excavación, compactado y encofrado si fuera necesario, juntas de dilatación, pequeño material y medios auxiliares, s/ Norma ISS-53. Recibida con hormigón HA-25/B/20 I con espesores laterales y base no inferiores a 150mm., armadura con mallazo acero corrugado B-500-S - 15x15x6, incluso excavación y relleno perimetral con zahorra artificial compactada. Incluso parte proporcional de recibido a tubo de saneamiento en ambos extremos.**			
	O01OB010	0,956	h.	Oficial 1ª	14,000	13,38
	O01OA070	0,956	h.	Peón ordinario	12,000	11,47
	PULM2150503	1,000	ML	F300K10R - FN300FTDM	126,700	126,70
	M05EN030	0,024	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	35,220	0,85
	P01HD100	0,066	m3	Horm.elem. no resist.HM-15/B/20 central	34,220	2,26
	PULMD05	1,180	M2	Encofrado 4,80	5,110	6,03
	PULMD06	0,660	M2	Mallazo acero corrugado B-500-S - 15x…	2,990	1,97
	PULMD10	1,180	M2	Junta de dilatación "Poliestireno expand…	1,660	1,96
	P01HA010	0,200	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa central	53,000	10,60
		3,000	%	Costes indirectos	175,220	5,26
				Precio total redondeado por m.		**180,48**
2.8.4	U04BH080	**m.**	**Bordillo de hormigón bicapa, de color gris, achaflanado, de 12 y 15 cm. de bases superior e inferior y 25 cm. de altura, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, de 10 cm. de espesor, rejuntado y limpieza, sin incluir la excavación previa ni el relleno posterior.**			
	O01OA140	0,250	h.	Cuadrilla F	25,000	6,25
	P01HM010	0,042	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,680	2,88
	P08XBH080	1,000	m.	Bord.ho.bica.gris MOPU1 12-15x25	4,030	4,03
		3,000	%	Costes indirectos	13,160	0,39
				Precio total redondeado por m.		**13,55**
2.8.5	E04SE090	**m3**	**Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE-08, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.**			
	O01OB010	0,700	h.	Oficial 1ª	14,000	9,80
	O01OA070	0,700	h.	Peón ordinario	12,000	8,40
	P01HA010	1,000	m3	Hormigón HA-25/P/20/IIa central	53,000	53,00
		3,000	%	Costes indirectos	71,200	2,14
				Precio total redondeado por m3		**73,34**
2.8.6	U04VQ002	**m2**	**Pavimento con adoquines de hormigón doble capa en piezas rectangulares de 20x10 cm. o cuadradas 10x10 cm o 20x20 cm, de 8 cm de espesor, modelo Cigales de Lurgain o similar, colores y composición de las piezas variados a elegir por la D.F., colocados previa compactación del terreno sobre capa de arena de río compactada de 5 cm. de espesor y relleno de juntas con arena de río y limpieza, s/NTE-RSR-17, incluso compactación con bandeja vibratoria, i/ p.p. de pavimento antideslizante en rampas, medida la superficie ejecutada. Características técnicas s/ UNE-EN 1338.**			
	O01OA090	0,280	h.	Cuadrilla A	29,640	8,30
	M08RB010	0,100	h.	Bandeja vibrante de 170 kg.	2,260	0,23
	P01AA020	0,053	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	0,69
	P08XVA005	1,000	m2	Adoq.horm. 20x10x6 Cigales Lurgain	9,120	9,12
		3,000	%	Costes indirectos	18,340	0,55
				Precio total redondeado por m2		**18,89**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.8.7	U03RI050	**m2**	**Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de imprimación ECI, de capas granulares, con una dotación de 1 kg/m2, incluso barrido y preparación de la superficie.**			
	O01OA070	0,004	h.	Peón ordinario	12,000	0,05
	M08CA110	0,001	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,160	0,02
	M07AC020	0,002	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5,310	0,01
	M08B020	0,002	h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,160	0,02
	M08CB010	0,002	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	42,540	0,09
	P01PL170	1,000	kg	Emulsión asfáltica ECI	0,310	0,31
		3,000	%	Costes indirectos	0,500	0,02
				Precio total redondeado por m2		**0,52**
2.8.8	U03VC240	**m2**	**Suministro y puesta en obra de M.B.C. tipo S-12 en capa de rodadura de 5 cm. de espesor, con áridos con desgaste de los ángeles < 25, extendida y compactada, incluido riego asfáltico, filler de aportación y betún.**			
	U03VC070	0,120	t.	M.B.C. TIPO S-12 DESGASTE ÁNGEL…	47,620	5,71
	U03RA060	1,000	m2	RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1	0,260	0,26
	U03VC125	0,006	t.	FILLER CALIZO EN MBC	57,590	0,35
	U03VC100	0,006	t.	BETÚN ASFÁLTICO B 60/70 EN M.B.C	364,710	2,19
		3,000	%	Costes indirectos	8,510	0,26
				Precio total redondeado por m2		**8,77**
2.8.9	U03TD015	**m2**	**Doble tratamiento superficial con emulsión asfáltica ECR-2 y dotación 1,60 kg/m2 y 0,8 kg/m2, con áridos 13/7 y 5/2 y dotación 9 l/m2 y 5 l/m2, incluso extensión, compactación, limpieza y barrido. Desgaste de los ángeles < 25.**			
	O01OA040	0,002	h.	Oficial segunda	13,000	0,03
	O01OA070	0,008	h.	Peón ordinario	12,000	0,10
	M07AC020	0,002	h.	Dumper convencional 2.000 kg.	5,310	0,01
	M08B020	0,002	h.	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,160	0,02
	M08CB010	0,002	h.	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	42,540	0,09
	M08EG010	0,004	h.	Extended. gravilla acoplada y remolcada	11,330	0,05
	M07CB020	0,004	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	33,430	0,13
	M05PN010	0,002	h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	39,510	0,08
	M08RT050	0,002	h.	Rodillo vibrante autoprop. tándem 10 t.	49,000	0,10
	M08RV010	0,002	h.	Compactador asfált.neum.aut. 6/15t.	51,180	0,10
	M07W010	0,960	t.	km transporte áridos	0,130	0,12
	P01PL151	2,400	kg	Emulsión asfáltica ECR-2	0,310	0,74
	P01AF420	0,015	t.	Gravilla machaqueo 13/7 D.A.<25	7,570	0,11
	P01AF399	0,009	t.	Gravilla machaqueo 5/2 D.A.<25	8,410	0,08
		3,000	%	Costes indirectos	1,760	0,05
				Precio total redondeado por m2		**1,81**
2.8.10	E02G020	**m2**	**Suministro y colocación de geotextil Danofelt PY-200 de poliéster punzonado o similar, con un peso de 200 gr/m2 y <38 mm. de apertura en ensayo de perforación dinámica, extendido sobre el terreno con solapes de 10 cm., para posterior relleno con tierras.**			
	O01OA070	0,010	h.	Peón ordinario	12,000	0,12
	P06BG060	1,100	m2	Fieltro geotextil Danofelt PY-200 gr/m2	0,800	0,88
		3,000	%	Costes indirectos	1,000	0,03
				Precio total redondeado por m2		**1,03**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
2.8.11	U04VA140	**m3**	**Pavimento peatonal con gravilla fina seleccionada de machaqueo, color, sobre firme terrizo existente no considerado en el presente precio, i/rasanteo previo, extendido, perfilado de bordes, humectación, apisonado y limpieza, terminado..**			
	O01OA070	0,160	h.	Peón ordinario	12,000	1,92
	M08NM010	0,070	h.	Motoniveladora de 135 CV	61,440	4,30
	M08RT030	0,070	h.	Rodillo vibrante autoprop. tándem 7,5 t.	42,620	2,98
	M08CA110	0,050	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,160	0,81
	P01AG105	1,000	m3	Gravilla seleccio.color 5/15 mm.	18,170	18,17
		3,000	%	Costes indirectos	28,180	0,85
				Precio total redondeado por m3		**29,03**
2.8.12	E15VPB100	**ud**	**Puerta corredera sobre carril de una hoja de 4x2,5 m. formada por bastidor de tubo de acero laminado 80x40x1,5 mm. y barrotes de 30x30x1,5 mm. galvanizado en caliente por inmersión Z-275 provistas de cojinetes de fricción, carril de rodadura para empotrar en el pavimento, poste de tope y puente guía provistos de rodillos de teflón con ajuste lateral, orejitas para cerradura, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra.**			
	O01OB010	4,000	h.	Oficial 1ª	14,000	56,00
	O01OB020	4,000	h.	Ayudante	12,000	48,00
	P13VT100	1,000	ud	P.corred. c/carril tubo 30x30 pint. 4x2,5	1.714,900	1.714,90
		3,000	%	Costes indirectos	1.818,900	54,57
				Precio total redondeado por ud		**1.873,47**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
			3 EQUIPOS MECÁNICOS			
			3.1 DEPOSITO			
3.1.1	AGITSUM400	**ud**	**Agitador sumergible para aguas residuales, con hélice dinámica de alto rendimiento y sistema de auto-limpieza de álabes, capaz de proporcionar un rendimiento circulatorio de 0,285 m3/s a 680 rpm en la hélice, marca ABS modelo RW4033 A40/8 CR 380-415V/50HZ o similar, con motor de 4 kW, tensión 400 V y 50 Hz., con protección térmica por TCS con sensores térmicos en el bobinado, protección de estanqueidad por Sistema DI, con sonda en la cámara de aceite y sistema de refrigeración por sumergencia. Los materiales del agitador son: alojamiento del motor en Acero inox. 1.4571 (AISI 316), eje en Acero inox. 1.4401(AISI 316), tornillería en Acero inox. 1.4401(AISI 316) y hélice en Acero inox. 1.4571 (AISI 316), junta mecánica en Carburo-silicio, incluso 10 m de cable tipo especial sumergiblepor equipo, incluso sistema de elevación y giro en AISI-316 compuesto por tubo guia y torno con cable inox, incluso anclajes, pequeño material y tornillería. Totalmente instalado, conexionado y en funcionamiento.**			
	MOMEBYC	8,000	h.	Montador especializado	30,000	240,00
	MOAYEBYC	8,000	h.	Ayudante montador especializado	25,000	200,00
	MCGRO12	3,000	h.	Camión con grúa 12 t.	51,590	154,77
	AGSUM400	1,000	ud	Agitador sumergible 400 mm	5.380,000	5.380,00
	SISELVAG	1,000	ud	Sistema elevacion agitador	1.840,000	1.840,00
		3,000	%	Costes indirectos	7.814,770	234,44
				Precio total redondeado por ud .....…		**8.049,21**
3.1.2	COMMURMOT600	**ud**	**Suministro y colocación de compuerta mural de cierre a 4 lados para montaje en arqueta/pozo sobre orificio cuadrado en pared, de 600 mm de lado, modelo MC de Orbinox o similar, para profundidad de 3 m. Husillo de acero AISI 303. Accionamiento mediante actuador eléctrico marca Auma 400/3/50 hz servicio todo/nada, limitador de par, volante manual de emergencia y finales de carrera. La estructura y bastidor de la compuerta en acero inoxidable de calidad Aisi-316L, guías de desplazamiento de polietileno de baja densidad. Junta de estanqueidad de EPDM. Incluso columna de maniobra, anclajes, sellado, ayuda de albañilería. Totalmente instalada y probada.**			
			volante con husillo no ascendente			
	MOMEBYC	8,000	h.	Montador especializado	30,000	240,00
	MOAYEBYC	8,000	h.	Ayudante montador especializado	25,000	200,00
	MCGRO12	4,000	h.	Camión con grúa 12 t.	51,590	206,36
	COMUMO600	1,000	ud	Compuerta mural motorizada AISI 316L …	4.239,000	4.239,00
		3,000	%	Costes indirectos	4.885,360	146,56
				Precio total redondeado por ud .....…		**5.031,92**
			3.2 POZO DE BOMBEO			
3.2.1	PADN150AC	**Ud.**	**Suministro e instalación de pedestal para acoplamiento de bomba marca Hidrostal Modelo F06K-M01, DN150, acodado con ampliación a DN200, con bridas DN150 y DN200, incluso soporte superior tubo guía, anclajes químicos en Acero Inoxidable 316L, totalmente instalado.**			
	MOMEBYC	1,922	h.	Montador especializado	30,000	57,66
	MOAYEBYC	1,924	h.	Ayudante montador especializado	25,000	48,10
	MCGRO12	3,000	h.	Camión con grúa 12 t.	51,590	154,77
	PEDDN150AC	1,000	uD.	Pedestal Acodado DN150+soporte supe…	2.220,000	2.220,00
	MAVAR316	4,000	ud	Varilla Roscadas en Acero Inox. 316 i/tu…	2,420	9,68
	MAREPXI	4,000	ud	Kit resina exposi.	28,670	114,68
	MATEXPINOX	2,000	u	Tacos expansivos en acero inoxidable	3,890	7,78
	PMAT	200,000	Ud.	Pequeño material	0,810	162,00
		3,000	%	Costes indirectos	2.774,670	83,24
				Precio total redondeado por Ud. .....…		**2.857,91**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.2.2	VAPOLD800	**Ud.**	**Suministro e instalación de vasija de poliester de diámetro nominal 800 mm, para sistema de prerotación de bombas marca Hidrostal, totalmente instalada.**			
	MOMEBYC	1,922	h.	Montador especializado	30,000	57,66
	MOAYEBYC	1,924	h.	Ayudante montador especializado	25,000	48,10
	VASPOLDN…	1,000	uD.	Vasija poliester prerotación DN800	1.730,000	1.730,00
	PMAT	100,000	Ud.	Pequeño material	0,810	81,00
		3,000	%	Costes indirectos	1.916,760	57,50
				Precio total redondeado por Ud.		**1.974,26**
3.2.3	TGDN50	**Ud.**	**Suministro e instalación de Tubo Guía 2” (DN50) DIN 17457 AISI 316 L 60,3 x 2 mm., longitud max. 8 m., soporte y fijaciones en AISI 316 L. Totalmente instalado.**			
	O01OB170	2,000	h.	Oficial 1ª montador	14,000	28,00
	O01OB020	2,000	h.	Ayudante	12,000	24,00
	MATGUIDN50	8,000	ud	Tubo Guía 2" (DN50) AISI 316 L 60,3x2 …	28,660	229,28
	PMAT	20,000	Ud.	Pequeño material	0,810	16,20
		3,000	%	Costes indirectos	297,480	8,92
				Precio total redondeado por Ud.		**306,40**
3.2.4	CADGR316LO08	**Ud.**	**Suministro e instalacion de cadena en Acero Inoxidable 316 con eslabon 8,00 mm. (carga 800,00 Kg), incluso grilletes en acero inixidable 316L, totalmente instaldo**			
	MOMEBYC	0,191	h.	Montador especializado	30,000	5,73
	MOAYEBYC	0,191	h.	Ayudante montador especializado	25,000	4,78
	MACAD316E8	8,000	ud	Cadena Acero Inoxidable AISI 316 DIN …	28,660	229,28
	MAGRI316D8	2,000	ud	Grillete Acero Inoxidable 316L D8 mm.	28,730	57,46
	PMAT	10,000	Ud.	Pequeño material	0,810	8,10
		3,000	%	Costes indirectos	305,350	9,16
				Precio total redondeado por Ud.		**314,51**
3.2.5	SCESB316	**Ud.**	**Suministro e instalación de sujecciones en Acero Inoxidable 316L para cable eléctrico, sensores y boyas totalmente instalado.**			
	O01OB170	0,500	h.	Oficial 1ª montador	14,000	7,00
	O01OB020	0,500	h.	Ayudante	12,000	6,00
	MACSOP316L	3,000	ud	Conjunto soporte Acero Inoxidable 316L	19,610	58,83
	MAANPLTA…	6,000	ud	Anclaje plástico con tirafondo A4	2,420	14,52
	PMAT	20,000	Ud.	Pequeño material	0,810	16,20
		3,000	%	Costes indirectos	102,550	3,08
				Precio total redondeado por Ud.		**105,63**
3.2.6	BNSM	**Ud**	**Suministro e instalación de boya de nivel sin mercurio, para mando de marcha y paro de las bombas y señal de alarma. Totalmente instalada.**			
	MOO1E	0,955	h.	Oficial 1ª electromecanico	25,000	23,88
	MOAYO1E	0,955	h.	Ayudante electromecanico	20,000	19,10
	MEBNSM	1,000	u	Boya de nivel sin mercurio	76,480	76,48
	PMAT	20,000	Ud.	Pequeño material	0,810	16,20
		3,000	%	Costes indirectos	135,660	4,07
				Precio total redondeado por Ud		**139,73**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.2.7	CV100	**Ud**	**Marca:BLUG o equivalente** **Tipo:Electrohidráulica** **Capacidad:100l** **Potencia motor:2,2 kW** **Presión de trabajo: 70 bar** **Tiempo apertura/cierre:5,5/7,5** **Peso:330 kg** **Materiales** **Valvas:acero S355J2G3** **Cuerpo:acero laminado** **Peine:acero de alta resistencia** **Acabados:** **Chorreado con arena de calidad Sueca SA Grado 2 1/2 SVENSK STANDARD.** **Tratamiento anticorrosivo 2 capas de imprimaciónepoxi antioxidante fosfato de Zn de los componentes, curada con poliamida que contienen pigmentos inhibidores de la corrosión, con un espesor de 50 micras por cada capa de película seca.** **3 capas de recubrimiento depintura alquitran-epoxi de color negro, curada con poliamida de 2 componentes, con un spesor de 50 micras por cada capa de película seca.** **Totalmente colocado y probado.**			
	MOMEBYC	4,000	h.	Montador especializado	30,000	120,00
	MOAYEBYC	4,000	h.	Ayudante montador especializado	25,000	100,00
	CV1001	1,000	Ud	Cuchara bivalva 100l .	4.525,000	4.525,00
	MCGRO12	3,000	h.	Camión con grúa 12 t.	51,590	154,77
		3,000	%	Costes indirectos	4.899,770	146,99
				Precio total redondeado por Ud .....…		**5.046,76**
3.2.8	POLPT	**Ud**	**Servicio:Cuchara y bombas.** **Marca:VICINAY o similar** **Tipo:Con carro eléctrico** **Capacidad de carga:1.000 kg** **Recorrido max.gancho:6 m** **Velocidad(es) de elevación:4 m/min** **Velocidad de traslación:20 m/min** **Tensión de alimentación:III 400 V. 50 Hz.** **Tensión de mando:48 V. 50 Hz.** **Potencia del motor de elevación:0,75 kW** **Motores de traslación del carro:0,18 kW** **Mando por botonera con seta de emergencia:De 4 botones** **Perfil de rodadura:A indicar** **Radio mínimo de las curvas: 1,2 m** **Grado de protección del polipasto:IP 55** **Aislamiento del motor:Clase F** **Acabados.** **Limpieza hasta St2 y pintura poliuretano alifático 120 m.** **Accesorios:** **Bolsa recogecadena** **Finales de carrera superior e inferior eléctricos.** **Limitador de carga.** **Botonera con seta de emergencia.** **Cadena de carga endurecida clase DAT de acuerdo con UNE-EN 818-7.** **Mando a baja tensión de 48 V mediante contractores.** **Tomacorrientes.** **Totalmente colocado y probado.**			
	MOAYEBYC	11,000	h.	Ayudante montador especializado	25,000	275,00
	MOMEBYC	11,000	h.	Montador especializado	30,000	330,00
	POLPT1	1,000	Ud	Polipasto eléctrico 1.000 kg	2.816,000	2.816,00
	MCGRO12	3,000	h.	Camión con grúa 12 t.	51,590	154,77
		3,000	%	Costes indirectos	3.575,770	107,27
				Precio total redondeado por Ud .....…		**3.683,04**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.2.9	CONT	**Ud**	**Contenedor metálico para recogida de residuos de las siguientes características:** **Marca: DERCONSA ; construido en chapa de acero A42b con refuerzos en perfiles laminados de 4 m3 de capacidad.** **Ancho del fondo: 1.500 mm;** **Largo del fondo: 2.500 mm;** **Ancho de boca: 1.650 mm;** **Largo de boca: 4.000 mm;** **Altura total: 1.000 mm.** **Totalmente colocado y probado.**			
	O01OB020		0,200	h.	Ayudante	12,000	2,40
	CONT1		1,000	Ud	Contendor metalico almacenaje residuos	600,000	600,00
	MCGRO12		1,500	h.	Camión con grúa 12 t.	51,590	77,39
			3,000	%	Costes indirectos	679,790	20,39
					Precio total redondeado por Ud .....…		**700,18**
			3.3 ARQUETAS DE COMPUERTAS				
3.3.1	COMMURMAN800	**ud**	**Suministro y colocación de compuerta mural de cierre a 4 lados para montaje en arqueta/pozo sobre orificio circular en pared de 800 mm de diámetro, modelo MR de Orbinox o similar, para profundidad de 7,5 m. Husillo de acero AISI 303. Accionamiento mediante volante manual con reductor. La estructura y bastidor de la compuerta en acero inoxidable de calidad Aisi-316L, guías de desplazamiento de polietileno de baja densidad. Junta de estanqueidad de EPDM. Incluso columna de maniobra, anclajes, sellado, ayuda de albañilería. Totalmente instalada y probada.**			
	MOMEBYC		8,000	h.	Montador especializado	30,000	240,00
	MOAYEBYC		8,000	h.	Ayudante montador especializado	25,000	200,00
	MCGRO12		4,000	h.	Camión con grúa 12 t.	51,590	206,36
	COMUMA800		1,000	ud	Compuerta mural manual AISI 316L diá…	5.750,000	5.750,00
			3,000	%	Costes indirectos	6.396,360	191,89
					Precio total redondeado por ud .....…		**6.588,25**
3.3.2	COMMURMAN1000	**ud**	**Suministro y colocación de compuerta mural de cierre a 4 lados para montaje en arqueta/pozo sobre orificio circular en pared de 1000 mm de diámetro, modelo MR de Orbinox o similar, para profundidad de 7,5 m. Husillo de acero AISI 303. Accionamiento mediante volante manual con reductor. La estructura y bastidor de la compuerta en acero inoxidable de calidad Aisi-316L, guías de desplazamiento de polietileno de baja densidad. Junta de estanqueidad de EPDM. Incluso columna de maniobra, anclajes, sellado, ayuda de albañilería. Totalmente instalada y probada.**			
	MOMEBYC		8,000	h.	Montador especializado	30,000	240,00
	MOAYEBYC		8,000	h.	Ayudante montador especializado	25,000	200,00
	COMUMA10…		1,000	ud	Compuerta mural manual AISI 316L diá…	7.080,000	7.080,00
	MCGRO12		5,000	h.	Camión con grúa 12 t.	51,590	257,95
			3,000	%	Costes indirectos	7.777,950	233,34
					Precio total redondeado por ud .....…		**8.011,29**
			3.4 CONEXION ENTRE IMPULSIONES				

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.4.1	U06VAV032	**ud**	**Válvula de compuerta de asiento elástico de la Serie 06/34 marca AVK, o similar, de DN 450, en PN 10, con unión mediante BRIDAS y orificios según ISO 7005-2 y distancia entre ellas serie básica 14 según UNE EN 558-1, con cuerpo, tapa y compuerta en fundición dúctil EN-GJS-500 (GGG-50), compuerta guiada vulcanizada interior y exteriormente con EPDM y tuerca embutida de latón naval, eje de acero inoxidable AISI 316L, empaquetadura mediante 4 juntas tóricas, cojinete de nylon, manguito superior en NBR e inferior en EPDM, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 250 micras aplicada electrostáticamente calidad GSK, tornillos en acero inoxidable AISI 304, accionamientos mediante volante, probada hidráulicamente según EN-1074, colocada en tubería, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.**			
	O01OB170	6,000	h.	Oficial 1ª montador	14,000	84,00
	O01OB180	6,000	h.	Oficial 2ª montador	13,000	78,00
	M05RN020	3,000	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	34,480	103,44
	P26VC031	1,000	ud	Vál.compuerta cie.elást. D=450mm	2.552,000	2.552,00
	P26UUG450	2,000	ud	Goma plana D=450 mm.	12,450	24,90
	P01UT055	30,000	ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,290	38,70
		3,000	%	Costes indirectos	2.881,040	86,43
				Precio total redondeado por ud .....…		**2.967,47**
3.4.2	U06VAV033	**ud**	**Válvula de compuerta de asiento elástico de la Serie 06/34 marca AVK, o similar, de DN 500, en PN 10, con unión mediante BRIDAS y orificios según ISO 7005-2 y distancia entre ellas serie básica 14 según UNE EN 558-1, con cuerpo, tapa y compuerta en fundición dúctil EN-GJS-500 (GGG-50), compuerta guiada vulcanizada interior y exteriormente con EPDM y tuerca embutida de latón naval, eje de acero inoxidable AISI 316L, empaquetadura mediante 4 juntas tóricas, cojinete de nylon, manguito superior en NBR e inferior en EPDM, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 250 micras aplicada electrostáticamente calidad GSK, tornillos en acero inoxidable AISI 304, accionamientos mediante volante, probada hidráulicamente según EN-1074, colocada en tubería, incluso uniones y accesorios, completamente instalada.**			
	O01OB170	9,000	h.	Oficial 1ª montador	14,000	126,00
	O01OB180	9,000	h.	Oficial 2ª montador	13,000	117,00
	M05RN020	4,000	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	34,480	137,92
	P26VC032	1,000	ud	Vál.compuerta cie.elást. D=500mm	3.553,000	3.553,00
	P26UUG500	2,000	ud	Goma plana D=500 mm.	24,970	49,94
	P01UT055	30,000	ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,290	38,70
		3,000	%	Costes indirectos	4.022,560	120,68
				Precio total redondeado por ud .....…		**4.143,24**
3.4.3	U06VAV034	**ud**	**Carrete de desmontaje marca AVK, serie 59/265-JTL, o similar, en PN10 y DN500, bridas y orificios según DIN 2576, virolas en acero inoxidable AISI316 y bridas acero al carbono S-235-JR, revestimiento de epoxi-poliester 125 micras aplicada electróstaticamente interior y exteriormente según DIN 30677, junta tórica de estanquidad en EPDM o NBR, tornillos y tuercas en acero 8.8, ensayado hidraulicamente a 1,5xPN, colocado en tubería, incluso uniones y accesorios, completamente instalado.**			
	O01OB170	3,000	h.	Oficial 1ª montador	14,000	42,00
	O01OB180	3,000	h.	Oficial 2ª montador	13,000	39,00
	M05RN020	2,000	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	34,480	68,96
	P26VC03	1,000	ud	Carrete desmontaje DN500 PN10 virola …	752,070	752,07
	P26UUG500	2,000	ud	Goma plana D=500 mm.	24,970	49,94
	P01UT055	30,000	ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,290	38,70
		3,000	%	Costes indirectos	990,670	29,72
				Precio total redondeado por ud .....…		**1.020,39**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
3.4.4	U06VAV035	**ud**	**Carrete de desmontaje marca AVK, serie 59/265-JTL, o similar, en PN10 y DN450, bridas y orificios según DIN 2576, virolas en acero inoxidable AISI316 y bridas acero al carbono S-235-JR, revestimiento de epoxi-poliester 125 micras aplicada electróstaticamente interior y exteriormente según DIN 30677, junta tórica de estanquidad en EPDM o NBR, tornillos y tuercas en acero 8.8, ensayado hidraulicamente a 1,5xPN, colocado en tubería, incluso uniones y accesorios, completamente instalado.**			
	O01OB170	2,500	h.	Oficial 1ª montador	14,000	35,00
	O01OB180	2,500	h.	Oficial 2ª montador	13,000	32,50
	M05RN020	2,000	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	34,480	68,96
	P26VC04	1,000	ud	Carrete desmontaje DN450 PN10 virola …	652,070	652,07
	P26UUG450	2,000	ud	Goma plana D=450 mm.	12,450	24,90
	P01UT055	30,000	ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,290	38,70
		3,000	%	Costes indirectos	852,130	25,56
				Precio total redondeado por ud .....…		**877,69**
3.4.5	BRACODN500PN10	**ud**	**Brida de acoplamiento serie 52/260 marca AVK o similar, de DN 500, PN 10 para tubos de fundición gris, fundición dúctil, acero, PVC, fibrocemento y hormigón con tolerancia de la junta de 7 mm (-5mm,+2 mm) RANGO NORMAL, cuerpo y contrabrida de acero según BS EN 10025:1990 grado FE 430 A, junta de EPDM, tornillos, tuercas y arandelas de acero cincado 8.8,y revestimiento interno y externo de resina epoxi aplicada electrostaticamente según WRC FR 0028, ensayada hidraulicamente a 1,5xPN, colocada en tubería, incluso accesorios, completamente instalada.**			
	O01OB170	2,000	h.	Oficial 1ª montador	14,000	28,00
	O01OB180	2,000	h.	Oficial 2ª montador	13,000	26,00
	UAVK52260…	1,000	u	Brida acoplamiento, PN10, DN500, rang…	549,600	549,60
	M05RN020	1,000	h.	Retrocargadora neumáticos 75 CV	34,480	34,48
	P26UUG500	1,000	ud	Goma plana D=500 mm.	24,970	24,97
	P01UT055	30,000	ud	Tornillo+tuerca ac.galvan.D=20 L=160 mm	1,290	38,70
		3,000	%	Costes indirectos	701,750	21,05
				Precio total redondeado por ud .....…		**722,80**
				3.5 EDIFICIO ALMACEN		
3.5.1	GRUPOPRES	**ud**	**Suministro y montaje de grupo de presión para agua de servicio con 2 bombas, Marca IDEAL modelo HYDRO 2V-20T o similar, con las siguientes características: Caudal por bomba 7 m3/h; Altura manométrica 40 m.c.a.; Potencia unitaria 1,5 kW.; Bombas con rodetes en AISI-304, difusores en Noryl y cuerpo de aspiración e impulsión en hierro fundido; Cuadro eléctrico controlado por presostatos con arrancador directo; Calderín de membrana 200 l/10 kg; Colector de impulsión de 2" en acero galvanizado; Bancada, 2 presostatos y un manómetro; Válvula de regulación por bomba en impulsión; Valvula de retención por bomba en impulsión. Totalmente instalado, conexionado y en funcionamiento.**			
	MOMEBYC	4,000	h.	Montador especializado	30,000	120,00
	MOAYEBYC	4,000	h.	Ayudante montador especializado	25,000	100,00
	GRUPPRES	1,000	ud	Grupo de presión 2 bombas IDEAL mod…	2.224,000	2.224,00
	MCGRO12	0,500	h.	Camión con grúa 12 t.	51,590	25,80
		3,000	%	Costes indirectos	2.469,800	74,09
				Precio total redondeado por ud .....…		**2.543,89**

Nº	Código	Ud	Descripción	Total

4 EQUIPOS ELÉCTRICOS, INSTRUMENTACIÓN Y CONTR…

4.1 CUADROS ELÉCTRICOS

4.1.1 04.01.01 **Ud** **Cuadro general y CCM de bombeo, diseñado para una intensidad de 630A y una corriente de cortocircuito de 15 kA, distribución TT, construido en chapa de acero de 2mm de espesor y pintado con polvo epoxi previo tratamiento anticorrosivo y desengrasante. Grado de protección IP55. Incluyendo el siguiente aparellaje:**

- Acometida de transformador mediante interruptor automático tetrapolar de 630A, con relés magnetotérmicos y protección diferencial ajustable en intensidad y tiempo.
- Protección contra sobretensiones.
- Central de medida con comunicación a Ethernet.
- Dos salidas motor 250A, compuestas por interruptor magnetotérmico, relé diferencial, fusibles protección ultrarápidos, arrancador estático diseñado para condiciones severas de trabajo, amperímetro y contactor de línea con enclavamiento mecánico-eléctrico.
- Dos salidas motor 250A, compuestas por interruptor magnetotérmico, relé diferencial, contactor de línea con enclavamiento mecánico-eléctrico, salida y entrada de cables procedentes del VF.
- Seis salidas motor de 75A, compuestas por interruptor magnetotérmico, relé diferencial, contactor de lína, fusibles ultrarápidos y arrancador estático diseñado para condiciones severas de trabajo.
- Cinco salidas motor de 16A, compuesta por disyuntor, interruptor diferencial, contactor de línea, arrancador estático diseañado para condiciones severas de trabajo.
- Salida motor de 1,6A, compuesta por disyuntor, interruptor diferencial e inversor de giro.
- Seis salidas trifásicas más neutro de 16A, compuesta por interruptor magnetotérmico e interruptor diferencial.
- Salida para SAI de 3 kVA, compuesta por interruptor magnetotérmico.
- Agrupación de circuitos para salidas de instrumentación, conectados a circuito de SAI.
- Agrupación de circuitos alimentación sistemas de automatización y comunicación.
- Salida alimentación transformador de maniobra.
- Agrupación de circuitos de alimentación maniobra.
- Salida cuadro auxiliar de 50A, compuesta por interruptor magnetotérmico e interruptor diferencial 4 polos.
- Salida cuadro auxiliar de 40A, compuesta por interruptor magnetotérmico e interruptor diferencial 4 polos.
- Agrupación circuitos para los servicios de iluminación y ventilación del cuadro.
- Salida batería condensadores, compuesta por interruptor magnetotérmico tres polos y relé diferencial ajustable en intensidad y tiempo.
- Reserva de espacio 20%

Aparamenta marca Schneider Electric, Siemens o similar.

Incluido suministro, traslado a obra, instalación y conexionado en sala eléctrica de la EBAR. Cableado y montando de acuerdo a esquemas eléctricos del proyecto (unifilares y multifilares). Incluido pequeño material de instalación, conexiado, pruebas y puesta en marcha del mismo. Incluso certificado CE, informe y documentación del cuadro según conjunto de normas UNE EN-61349.

OMO-OFICIAL	12,000	Hr	Oficial Electricista	14,000	168,00
OMO-PEON	14,000	Hr	Peón Electricista	12,000	168,00
P-CGBOMEO	1,000	Ud	Cuadro General Bombeo	47.134,250	47.134,25
%PQ MAT I…	1,000	%	Pequeño material instalaicón	47.470,250	474,70
	3,000	%	Costes indirectos	47.944,950	1.438,35
			Precio total redondeado por Ud ……		**49.383,30**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
4.1.2	04.01.02	**Ud**	**Cuadro CCM de bombeo antiguo, diseñado para una intensidad de 630A y una corriente de cortocircuito de 22 kA, distribución TT, construido en chapa de acero de 2mm de espesor y pintado con polvo epoxi previo tratamiento anticorrosivo y desengrasante. Grado de protección IP55. Incluyendo el siguiente aparellaje:** **- Acometida de transformador mediante interruptor automático tetrapolar de 630A, con relés magnetotérmicos y protección diferencial ajustable en intensidad y tiempo.** **- Protección contra sobretensiones.** **- Central de medida con comunicación.** **- Tres salidas motor 250A, compuestas por interruptor magnetotérmico, relé diferencial, fusibles protección ultrarápidos, arrancador estático conexionado en triángulo y diseñado para condiciones severas de trabajo, amperímetro y contactor de línea.** **- Dos salidas monfósicas 16A, compuesta por interruptor magnetotérmico e interruptor diferencial, para SAI y transfomador de maniobra.** **- Agrupación de circuitos de SAI.** **- Agrupación de circuitos alimentación servicios de iluminación y ventilación cuadro.** **- Salida monofásica 16A para equipo de AA/CC compuesta por interruptor magnetotérmico y diferencial.** **- Salida batería condensadores, compuesta por interruptor magnetotérmico tres polos y relé diferencial ajustable en intensidad y tiempo.** **Aparamenta marca Schneider Electric, Siemens o similar.** **Incluido suministro, traslado a obra, instalación y conexionado en sala eléctrica de la EBAR. Cableado y montando de acuerdo a esquemas eléctricos del proyecto (unifilares y multifilares). Incluido pequeño material de instalación, conexionado, pruebas y puesta en marcha del mismo. Incluso certificado CE, informe y documentación del cuadro según conjunto de normas UNE EN-61349.**		
	OMO-OFICIAL	5,000	Hr	Oficial Electricista	14,000	70,00
	OMO-PEON	7,000	Hr	Peón Electricista	12,000	84,00
	P-CGBY-PA…	1,000	Ud	Cuadro General Bombeo Antiguo	20.433,110	20.433,11
	%PQ MAT I…	1,000	%	Pequeño material instalaicón	20.587,110	205,87
		3,000	%	Costes indirectos	20.792,980	623,79
				Precio total redondeado por Ud .....…		**21.416,77**
4.1.3	04.01.03	**Ud**	**Cuadro de servicios auxiliares bombeo, diseñado para una intensidad de 40A y corriente de cortocircuito 4.5 kA. Cuadro modular de superficie, grado de protección IP55 / IK09. Cableado de acuerdo a los esquemas unifilares del proyecto. Reserva de espacio del 20%.** **Aparamenta marca Schneider Electric, Siemens o similar.** **Incluido suministro, traslado a obra, instalación y conexionado en sala eléctrica de la EBAR. Cableado y montando de acuerdo a esquemas eléctricos del proyecto (unifilares y multifilares). Incluido pequeño material de instalación, conexiado, pruebas y puesta en marcha del mismo. Incluso certificado CE, informe y documentación del cuadro según conjunto de normas UNE EN-61349.**		
	OMO-OFICIAL	1,000	Hr	Oficial Electricista	14,000	14,00
	OMO-PEON	1,750	Hr	Peón Electricista	12,000	21,00
	P-CSA-BOM…	1,000	Ud	Cuadro servicios Auxiliares bombeo	984,520	984,52
	%PQ MAT I…	2,000	%	Pequeño material instalaicón	1.019,520	20,39
		3,000	%	Costes indirectos	1.039,910	31,20
				Precio total redondeado por Ud .....…		**1.071,11**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.1.4	04.01.04	**Ud**	**Cuadro de servicios auxiliares bombeo, diseñado para una intensidad de 50A y corriente de cortocircuito 10 kA. Cuadro modular de superficie, grado de protección IP55 / IK09. Equipado con contactores en los circuitos de alumbrado exterior, así como de reloj astronómico para el control de la iluminación. Cableado según esquema unifilar del proyecto.** **Aparamenta marca Schneider Electric, Siemens o similar.** **Incluido suministro, traslado a obra, instalación y conexionado en sala eléctrica de la EBAR. Cableado y montando de acuerdo a esquemas eléctricos del proyecto (unifilares y multifilares). Incluido pequeño material de instalación, conexiado, pruebas y puesta en marcha del mismo. Incluso certificado CE, informe y documentación del cuadro según conjunto de normas UNE EN-61349.**			
	OMO-PEON	1,500	Hr	Peón Electricista	12,000	18,00
	OMO-OFICIAL	1,000	Hr	Oficial Electricista	14,000	14,00
	P-CSA-NVA…	1,000	Ud	Cuadro servicios Auxiliares Nuevo Alma…	1.784,520	1.784,52
	%PQ MAT I…	2,000	%	Pequeño material instalaicón	1.816,520	36,33
		3,000	%	Costes indirectos	1.852,850	55,59
				Precio total redondeado por Ud .....…		**1.908,44**
4.1.5	04.01.05	**Ud**	**Cuadro de conexión bombas en pozo de llegada. Compuesto por caja de poliester reforzada con fibra de vidrio, doble aislmaiento para garantizar la seguriad. Grado de protección IP66 / IK 08. Equipado con bornas de 25mm² para la conexión de las líneas de alimentación de las bombas de llegada y bornas de 2.5mm² para circuitos PTC. Incluido el replanteo, diseño e instalación del cuadro. Todas las entradas y salidas del cuadro se realizarán mediante prensaestopas que garanticen la estanqueidad del cuadro.** **Cuadro marca Himel, Rittal o similar. Bornas Phoneix Contact, Weidmüller, o similar.**			
	OMO-PEON	1,500	Hr	Peón Electricista	12,000	18,00
	OMO-OFICIAL	1,000	Hr	Oficial Electricista	14,000	14,00
	P-CECONX…	1,000	Ud	Cuadro conexión bombas	328,260	328,26
	%PQ MAT I…	2,000	%	Pequeño material instalaicón	360,260	7,21
		3,000	%	Costes indirectos	367,470	11,02
				Precio total redondeado por Ud .....…		**378,49**
4.1.6	04.01.06	**Ud**	**Batería de condensadores automática de 137,5 kVAr, con interruptor en cabecera. Equipada con condesadores con sistema de sobrepresión y resistencia de descarga, contactores específicos para la maniobra de condensadores. Regulador de energía reactiva. Incluso transformador (5VA 5A) para control de la batería instalado en el CCM bombeo antiguo, así como parte proporcional de cableado y canalización entre la batería y el CCM. Completamente instalada, conectada y puesta en marcha. Incluido pequeño material necesaria para su conexión y fijación.**			
	OMO-PEON	4,000	Hr	Peón Electricista	12,000	48,00
	OMO-OFICIAL	3,000	Hr	Oficial Electricista	14,000	42,00
	P-BC137.5K…	1,000	Ud	Batería de condensadores	1.824,000	1.824,00
	P-BCTRAFO	1,000	Ud	Transfomrador toroidal para relé de cont…	75,000	75,00
	PCB-RC4Z2…	10,000	Ml	Multiconductor 2x1.5mm² RC4Z1-K Cu	0,990	9,90
	%PQ MAT I…	2,000	%	Pequeño material instalaicón	1.998,900	39,98
		3,000	%	Costes indirectos	2.038,880	61,17
				Precio total redondeado por Ud .....…		**2.100,05**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.1.7	04.01.07	**Ud**	**Batería de condensadores automática de 175 kVAr, con interruptor en cabecera. Equipada con condesadores con sistema de sobrepresión y resistencia de descarga, con contactores específicos para la maniobra de condensadores e inductancias antiarmónicos. Regulador de energía reactiva. Incluso transformador (5VA 5A) para control de la batería instalado en el CCM bombeo, así como parte proporcional de cableado y canalización entre la batería y el CCM. Completamente instalada, conectada y puesta en marcha. Incluido pequeño material necesaria para su conexión y fijación.**			
	OMO-PEON	5,000	Hr	Peón Electricista	12,000	60,00
	OMO-OFICIAL	4,000	Hr	Oficial Electricista	14,000	56,00
	P-BCFA175…	1,000	Ud	Batería de condensadores con filtro de …	3.800,000	3.800,00
	P-BCTRAFO	1,000	Ud	Transfomrador toroidal para relé de cont…	75,000	75,00
	PCB-RC4Z2…	10,000	Ml	Multiconductor 2x1.5mm² RC4Z1-K Cu	0,990	9,90
	%PQ MAT I…	2,000	%	Pequeño material instalaicón	4.000,900	80,02
		3,000	%	Costes indirectos	4.080,920	122,43
				Precio total redondeado por Ud .....…		**4.203,35**
				4.2 SISTEMA CONTROL		
4.2.1	04.02.01	**Ud**	**Cuadro PLC con puerta transparente para Bombeo, compuesto por:** **- Panel de operador en puerta (12,1 pulgadas), conexión ethernet.** **- PLC formado por:** *** Fuente de alimentación** *** CPU con puerto ethernet** *** 192 entradas digitales** *** 12 entradas analógicas** *** 48 salidas digitales** *** 4 salidas analógicas.** **- Ventilación.** **- Iluminación.** **- Relès necesarios para conexión de equipos por fallo de PLC.** **- Relès para niveles y señales de campo.** **- Transformador 220/220 V 2.500 VA** **- Fuente de alimentación 24 VDC 10 A y 5 A** **- Equipos configuración de red (modem 3G, GSM y switches) industriales y alimentados mediante fuente de alimentación independiente.** **- Fuente de alimentación independiente para elementos de red.** **- Termostato digital con sonda PTC para control temperatura sala eléctrica.** **- Interruptor automático general.** **- SAI 24vcc/24vcc corriente de salida de 3000VA con autonomía de 30 minutos.** **- Protecciones** **Marca Omron, Siemens o similar.** **Totalmente instalado, conexionado y probado. Incluso parte proporcional de conductores para la conexión de las señales desde el módulo de control al CCM. Cableado según esquemas multifilares de control.**			
	OMO-PEON	3,000	Hr	Peón Electricista	12,000	36,00
	OMO-OFICIAL	15,000	Hr	Oficial Electricista	14,000	210,00
	PCA_PLCB…	1,000	Ud	Cuadro PLC bombeo	15.202,630	15.202,63
	%PQ MAT I…	2,000	%	Pequeño material instalaicón	15.448,630	308,97
		3,000	%	Costes indirectos	15.757,600	472,73
				Precio total redondeado por Ud .....…		**16.230,33**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.2.2	04.02.02	**Ud**	**Cuadro PLC con puerta transparente para Bombeo Antiguo, compuesto por:** **- PLC formado por:** *** PLC compacto 12ED/8SD, puerto Ethernet, puerto RS232/485, puerto periférico.** *** Dos módulos 8 ED** **- Ventilación.** **- Iluminación.** **- Relès necesarios para conexión de equipos por fallo de PLC.** **- Relès para niveles y señales de campo.** **- Transformador 220/220 V 400 VA** **- Fuente de alimentación 24 VDC 4.5 A** **- Equipos configuración de red (switch) industriale y alimentados mediante fuente de alimentación.** **- Interruptor automático general.** **- SAI 24vcc/24vcc corriente de salida de 2000VA con autonomía de 30 minutos.** **- Protecciones** **Marca Omron, Siemens o similar.** **Totalmente instalado, conexionado y probado. Incluso parte proporcional de conductores para la conexión de las señales desde el módulo de control al CCM. Cableado según esquemas multifilares de control.**			
	OMO-PEON	1,000	Hr	Peón Electricista	12,000	12,00
	OMO-OFICIAL	5,000	Hr	Oficial Electricista	14,000	70,00
	PCA_PLCB…	1,000	Ud	Cuadro PLC by-pass	2.390,480	2.390,48
	%PQ MAT I…	2,000	%	Pequeño material instalaicón	2.472,480	49,45
		3,000	%	Costes indirectos	2.521,930	75,66
				Precio total redondeado por Ud .....…		**2.597,59**
4.2.3	04.02.03	**Ud**	**Ingeniería PLC y desarrollo de los software de control de la instalación. Incluyendo entrega de copias de los programas a la finaliación de la puesta en marcha, con comentarios y ayudas para la gestión posterior del sistema de control.**			
	P-PROG_PL…	1,000	Ud	Programación PLCs	5.882,000	5.882,00
		3,000	%	Costes indirectos	5.882,000	176,46
				Precio total redondeado por Ud .....…		**6.058,46**
4.2.4	04.02.04	**Ud**	**Pruebas y puesta en marcha del sistema de automatización, ajustándose a los plazos establecidos y con paradas del bombeo inferiores a 10'. Las paradas que requieran de mayor tiempo se realizarán en horario de menor caudal de entrada a la planta y bajo aprobación de la Dirección Facultativa. Incluso curso de formación para mantenimiento y manejo de las nuevas instalaciones.**			
	P-PEM-PLC	1,000	Ud	Puesta en marcha bombeos	4.074,000	4.074,00
		3,000	%	Costes indirectos	4.074,000	122,22
				Precio total redondeado por Ud .....…		**4.196,22**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.2.5	04.02.05	**Ud**	**Suministro e instalación de medidor de nivel ultrasónico, marca Endress Hausser, Simenes o similar, compuesto por:** *** Sensor ultrasónico sin necesidad de contacto con el producto, membrana con efecto de autolimpieza, rango de medida 3m para líquidos, temperatura de -40 a 80ºC, protección IP68, longitud de cable 5m y conexión a proceso mediante rosca.** *** Transductor de nivel medida contínua, curva de linearización de 32 puntos, software de configuración incluido, reconocomiento automático de sensor, caja de material PC IP66, display LCD iluminado + teclado, contactos salida relé y señal salida 0/4-20mA.** **Incluso pequeño material para su instalación (cableado, elementos de fijación, señalización, etc.), soporte para transductor, visera metálica o poliester para evitar la acción directa del sol sobre el equipo, elementos de fijación, canalización y protección del condcutor del sensor. Incluido calibración, ajuste y programación del equipo.**			
	OMO-OFICIAL	1,500	Hr	Oficial Electricista	14,000	21,00
	OMO-PEON	2,000	Hr	Peón Electricista	12,000	24,00
	P-SENSNIV	1,000	Ud	Sensor de nivel con transductor	1.074,760	1.074,76
	P-SOPORT…	1,000	Ud	Soporte y tejadillos sensor	150,000	150,00
	%PQ MAT I…	2,000	%	Pequeño material instalaicón	1.269,760	25,40
		3,000	%	Costes indirectos	1.295,160	38,85
				Precio total redondeado por Ud .....…		**1.334,01**
4.2.6	04.02.06	**Ud**	**Suministro e instalación de interruptor de nivel tipo boya, marca Filsa, Endress Hausser o similar, diseñada para aplicaciones de aguas residuales, resistententes a la acción de productos agresivos. Construido con un microruptor conmutado y cinco metros de cable. Equipado con contrapeso de resina regulable. Incluido parte proporcional de material de instalación (cajas derivación, bornas, elementos de fijación y señalización) así como parte proporcional de conductor, canalización y elementos de fijación. Totalmente instalado y regulado.**			
	OMO-PEON	0,750	Hr	Peón Electricista	12,000	9,00
	P-INT-BOYA	1,000	Ud	Interruptor tipo boya para aguas residua…	42,230	42,23
	P-PPCONY…	1,000	Ud	Parte proporcional de conductores y can…	10,000	10,00
	%PQ MAT I…	2,000	%	Pequeño material instalaicón	61,230	1,22
		3,000	%	Costes indirectos	62,450	1,87
				Precio total redondeado por Ud .....…		**64,32**
4.2.7	04.02.07	**Ml**	**Cable par trenzado STP Cat.6 24AWG. Cable de color negro preparado para instalaciones exteriores, con recubrimiento especial de PVC de color negro de grosor aproximado de 0,45 m.m. Más resistente y reforzado. Tendido en canalización entubada subterránea y parte proporcional de tubo PVC rígido para tramos de superficie. Incluso parte proporiconal de racores para entrada en cuadros de control, terminales RJ-45, señalización y pruebas y certificación. Marca Cervi o similar.**			
	OMO-OFICIAL	0,024	Hr	Oficial Electricista	14,000	0,34
	OMO-PEON	0,030	Hr	Peón Electricista	12,000	0,36
	PCB_FTP_…	1,000	Ml	Cable FTP cat. 6A	1,030	1,03
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	1,030	0,02
		3,000	%	Costes indirectos	1,750	0,05
				Precio total redondeado por Ml .....…		**1,80**
4.2.8	04.02.08	**Ud**	**Latiguillo FTP cat. 6 de 3m de longitud formado por conductor de 27AWG y cubierta color gris. Totalmente contectado y probado. Latiguillo marca 3M, Openetics o similar.**			
	OMO-PEON	0,035	Hr	Peón Electricista	12,000	0,42
	OMO-OFICIAL	0,050	Hr	Oficial Electricista	14,000	0,70
	PCB_LTG3M	1,000	Ud	Latiguillo 3m FTP cat. 6	5,180	5,18
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	5,180	0,10
		3,000	%	Costes indirectos	6,400	0,19
				Precio total redondeado por Ud .....…		**6,59**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.2.9	04.02.09	**Ud**	**Latiguillo FTP cat. 6 de 10m de longitud formado por conductor de 27AWG y cubierta color gris. Totalmente contectado y probado. Latiguillo marca 3M, Openetics o similar.**			
	OMO-PEON	0,055	Hr	Peón Electricista	12,000	0,66
	OMO-OFICIAL	0,050	Hr	Oficial Electricista	14,000	0,70
	PCB_LTG10M	1,000	Ud	Latiguillo 10m FTP cat. 6	14,610	14,61
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	14,610	0,29
		3,000	%	Costes indirectos	16,260	0,49
				Precio total redondeado por Ud .....…		**16,75**
4.2.10	04.02.10	**Ud**	**Modem 3G industrial inalámbrico, diseñado para proporiconar conectividad remtoa entre redes inalámbricas. Incluye caja para montaje en carriles DIN, alimentaciones dentro del rango de 10-60VCC, diseñado para entornos adversos. Switch Ethernet de dos puertos 10/100 integrado y puerto RS232. Admisión de amplia variedad de estándares inalámbricos, GSM, GPRS, 3G UMTS, HSDPA y HSUPA, ofrece una gran conectividad. Incluso permite apliaciones de alta velocidad de transmisión de datos al usar HSUPA. Conexión garantizada con PLCs y otros dispositivos RS-232. La unidad admite tanto el envío por paquetes como por conmutación de circuitos, conversión serie a IP, gateway Modbus, estación remota DNP3 nivel 1 y emulación de módem por línea conmutada. Facilita una conexión segura a cualquier parte utilizando una red privada virtual (VPN) ya que admite cifrado IPSec, SSL, PPTP y L2TP y gestión de certificados. Incluso tarjeta de datos móvil 3G con IP fija, antena y resto de accesorios necesarios para completo funcionamiento. Programación, configuración y puesta en servicio incluida. Modelo Westermo MRD-310 o similar.**			
	OMO-PEON	0,500	Hr	Peón Electricista	12,000	6,00
	OMO-OFICIAL	1,500	Hr	Oficial Electricista	14,000	21,00
	PCA_M3GIND	1,000	Ud	Modem 3G industrial	715,250	715,25
	PCA_ACCE…	1,000	Ud	Accesorios modem	50,000	50,00
	%PQ MAT I…	2,000	%	Pequeño material instalaicón	792,250	15,85
		3,000	%	Costes indirectos	808,100	24,24
				Precio total redondeado por Ud .....…		**832,34**
4.2.11	04.02.11	**Ud**	**Modem inalámbrico para transmisión de datos sin cable sobre una red GSM/GPRS, con conexión a PLC a través de puerto RS-232. Capacidad de servicios de comunicación con FAX, SMS y GPRS. Sooprote de servicios propios de GSM, entre los que cabe destacar el de GPRS clase 10 y B, facilitando el envío y recpeción de paquetes de datos. Modem GSM dual, opera en frecuencias estándares de 900 y 1800 MHz. Para su funcionamiento es necesario uan tarjeta SIM con los servicios de GPRS contratados. Incluido suministro e instalación de modem, accesorios necesarios para su puesta en servicio y cableado, conexionado y configuración. Totalmente puesto en servicio. Marca Westermo GDW-11 o similar.**			
	OMO-PEON	0,350	Hr	Peón Electricista	12,000	4,20
	OMO-OFICIAL	1,150	Hr	Oficial Electricista	14,000	16,10
	PCA_MGPRS	1,000	Ud	Modem GSM/GPRS	315,250	315,25
	PCA_ACCE…	1,000	Ud	Accesorios modem	50,000	50,00
	%PQ MAT I…	2,000	%	Pequeño material instalaicón	385,550	7,71
		3,000	%	Costes indirectos	393,260	11,80
				Precio total redondeado por Ud .....…		**405,06**
4.2.12	04.02.12	**Ud**	**Modificación en el sistema de automatización de la EDAR para la conexión con el nuevo sistema de control de la EBAR. Incluido las modificaciones necesarias de software y hardware necesarias, hasta la completa puesta en servicio de la comunicación inalámbrica entre ambas estaciones.**			
	P-PROG_C…	1,000	ud	Programación comunicaciones y puesta…	3.358,170	3.358,17
	P-MODF-HA…	1,000	ud	Modificación hardware en EDAR	750,000	750,00
		3,000	%	Costes indirectos	4.108,170	123,25
				Precio total redondeado por Ud .....…		**4.231,42**

4.3 LINEAS ELÉCTRICAS

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.3.1	04.03.01	**Ml**	**Línea eléctrica formada por conductores de cobre RV-K 0,6/1 kV, en configuración 2x(4x185+TTx95mm²), incluso tendido, conexionado, terminales, marcaje identificativo, elementos de fijación y cajas de derivación. Totalmente instalado, probado y funcionando.**			
	OMO-OFICIAL	0,630	Hr	Oficial Electricista	14,000	8,82
	OMO-PEON	0,710	Hr	Peón Electricista	12,000	8,52
	PCB-RVK-185	8,000	Ml	Conductor 1x185mm² RV-K Cu	14,000	112,00
	PCB-RVK-95	2,000	Ml	Conductor 1x95mm² RV-K Cu	7,230	14,46
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	126,460	2,53
		3,000	%	Costes indirectos	146,330	4,39
				Precio total redondeado por Ml .....…		**150,72**
4.3.2	04.03.02	**Ml**	**Línea eléctrica formada por conductores de cobre RV-K 0,6/1 kV, en configuración 3x185+TTx95mm², incluso tendido, conexionado, terminales, marcaje identificativo, elementos de fijación y cajas de derivación. Totalmente instalado, probado y funcionando.**			
	OMO-PEON	0,262	Hr	Peón Electricista	12,000	3,14
	OMO-OFICIAL	0,232	Hr	Oficial Electricista	14,000	3,25
	PCB-RVK-185	3,000	Ml	Conductor 1x185mm² RV-K Cu	14,000	42,00
	PCB-RVK-95	1,000	Ml	Conductor 1x95mm² RV-K Cu	7,230	7,23
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	49,230	0,98
		3,000	%	Costes indirectos	56,600	1,70
				Precio total redondeado por Ml .....…		**58,30**
4.3.3	04.03.03	**Ml**	**Línea eléctrica formada por multiconductor de cobre apantallado RC4V-K 0,6/1 kV 4x95mm², incluso tendido, conexionado, terminales, marcaje identificativo, elementos de fijación y cajas de derivación. Totalmente instalado, probado y funcionando.**			
	OMO-PEON	0,220	Hr	Peón Electricista	12,000	2,64
	OMO-OFICIAL	0,210	Hr	Oficial Electricista	14,000	2,94
	PCB-RC4VK…	1,000	Ml	Multiconductor 4G95mm² RC4V-K Cu	50,700	50,70
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	50,700	1,01
		3,000	%	Costes indirectos	57,290	1,72
				Precio total redondeado por Ml .....…		**59,01**
4.3.4	04.03.04	**Ml**	**Línea eléctrica formada por multiconductor de cobre apantallado RV-K 0,6/1 kV 4x16mm², incluso tendido, conexionado, terminales, marcaje identificativo, elementos de fijación y cajas de derivación. Totalmente instalado, probado y funcionando.**			
	OMO-PEON	0,085	Hr	Peón Electricista	12,000	1,02
	OMO-OFICIAL	0,080	Hr	Oficial Electricista	14,000	1,12
	PCB-RVK4…	1,000	Ml	Multiconductor 4G16mm² RV-K Cu	5,220	5,22
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	5,220	0,10
		3,000	%	Costes indirectos	7,460	0,22
				Precio total redondeado por Ml .....…		**7,68**
4.3.5	04.03.05	**Ml**	**Línea eléctrica formada por multiconductor de cobre apantallado RV-K 0,6/1 kV 5x10mm², incluso tendido, conexionado, terminales, marcaje identificativo, elementos de fijación y cajas de derivación. Totalmente instalado, probado y funcionando.**			
	OMO-PEON	0,080	Hr	Peón Electricista	12,000	0,96
	OMO-OFICIAL	0,072	Hr	Oficial Electricista	14,000	1,01
	PCB-RVK5…	1,000	Ml	Multiconductor 5G10mm² RV-K Cu	4,100	4,10
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	4,100	0,08
		3,000	%	Costes indirectos	6,150	0,18
				Precio total redondeado por Ml .....…		**6,33**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.3.6	04.03.06	**Ml**	**Línea eléctrica formada por multiconductor de cobre apantallado RV-K 0,6/1 kV 5x6mm², incluso tendido, conexionado, terminales, marcaje identificativo, elementos de fijación y cajas de derivación. Totalmente instalado, probado y funcionando.**			
	OMO-PEON	0,070	Hr	Peón Electricista	12,000	0,84
	OMO-OFICIAL	0,068	Hr	Oficial Electricista	14,000	0,95
	PCB-RVK5G6	1,000	Ml	Multiconductor 5G6mm² RV-K Cu	2,500	2,50
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	2,500	0,05
		3,000	%	Costes indirectos	4,340	0,13
				Precio total redondeado por Ml		**4,47**
4.3.7	04.03.07	**Ml**	**Línea eléctrica formada por multiconductor de cobre apantallado RV-K 0,6/1 kV 5x2.5mm², incluso tendido, conexionado, terminales, marcaje identificativo, elementos de fijación y cajas de derivación. Totalmente instalado, probado y funcionando.**			
	OMO-PEON	0,053	Hr	Peón Electricista	12,000	0,64
	OMO-OFICIAL	0,048	Hr	Oficial Electricista	14,000	0,67
	PCB-RVK5…	1,000	Ml	Multiconductor 5G2.5mm² RV-K Cu	1,140	1,14
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	1,140	0,02
		3,000	%	Costes indirectos	2,470	0,07
				Precio total redondeado por Ml		**2,54**
4.3.8	04.03.08	**Ml**	**Línea eléctrica formada por multiconductor de cobre apantallado RV-K 0,6/1 kV 4x2.5mm², incluso tendido, conexionado, terminales, marcaje identificativo, elementos de fijación y cajas de derivación. Totalmente instalado, probado y funcionando.**			
	OMO-PEON	0,042	Hr	Peón Electricista	12,000	0,50
	OMO-OFICIAL	0,038	Hr	Oficial Electricista	14,000	0,53
	PCB-RVK4…	1,000	Ml	Multiconductor 4G2.5mm² RV-K Cu	0,930	0,93
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	0,930	0,02
		3,000	%	Costes indirectos	1,980	0,06
				Precio total redondeado por Ml		**2,04**
4.3.9	04.03.09	**Ml**	**Línea eléctrica formada por multiconductor de cobre apantallado RC4V-K 0,6/1 kV 8x1.5mm², incluso tendido, conexionado, terminales, marcaje identificativo, elementos de fijación y cajas de derivación. Totalmente instalado, probado y funcionando.**			
	OMO-PEON	0,038	Hr	Peón Electricista	12,000	0,46
	OMO-OFICIAL	0,033	Hr	Oficial Electricista	14,000	0,46
	PCB-VVK8G…	1,000	Ml	Multiconductor 8G1.5mm² VV-K Cu	1,780	1,78
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	1,780	0,04
		3,000	%	Costes indirectos	2,740	0,08
				Precio total redondeado por Ml		**2,82**
4.3.10	04.03.10	**Ml**	**Línea eléctrica formada por multiconductor de cobre apantallado VV-K 0,6/1 kV 6x1.5mm², incluso tendido, conexionado, terminales, marcaje identificativo, elementos de fijación y cajas de derivación. Totalmente instalado, probado y funcionando.**			
	OMO-PEON	0,036	Hr	Peón Electricista	12,000	0,43
	OMO-OFICIAL	0,031	Hr	Oficial Electricista	14,000	0,43
	PCB-VVK5G…	1,000	Ml	Multiconductor 5G1.5mm² VV-K Cu	0,760	0,76
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	0,760	0,02
		3,000	%	Costes indirectos	1,640	0,05
				Precio total redondeado por Ml		**1,69**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.3.11	04.03.11	**Ml**	**Línea eléctrica formada por multiconductor de cobre apantallado VV-K 0,6/1 kV 19x1.5mm², incluso tendido, conexionado, terminales, marcaje identificativo, elementos de fijación y cajas de derivación. Totalmente instalado, probado y funcionando.**			
	OMO-PEON	0,076	Hr	Peón Electricista	12,000	0,91
	OMO-OFICIAL	0,071	Hr	Oficial Electricista	14,000	0,99
	PCB-VVK19…	1,000	Ml	Multiconductor 19G1.5mm² VV-K Cu	3,910	3,91
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	3,910	0,08
		3,000	%	Costes indirectos	5,890	0,18
				Precio total redondeado por Ml		**6,07**
4.3.12	04.03.12	**Ml**	**Línea eléctrica formada por multiconductor de cobre apantallado VV-K 0,6/1 kV 6x1.5mm², incluso tendido, conexionado, terminales, marcaje identificativo, elementos de fijación y cajas de derivación. Totalmente instalado, probado y funcionando.**			
	OMO-PEON	0,039	Hr	Peón Electricista	12,000	0,47
	OMO-OFICIAL	0,033	Hr	Oficial Electricista	14,000	0,46
	PCB-VVK6G…	1,000	Ml	Multiconductor 6G1.5mm² VV-K Cu	1,400	1,40
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	1,400	0,03
		3,000	%	Costes indirectos	2,360	0,07
				Precio total redondeado por Ml		**2,43**
4.3.13	04.03.13	**Ml**	**Línea eléctrica formada por multiconductor de cobre apantallado RV-K 0,6/1 kV 3x1.5mm², incluso tendido, conexionado, terminales, marcaje identificativo, elementos de fijación y cajas de derivación. Totalmente instalado, probado y funcionando.**			
	OMO-PEON	0,030	Hr	Peón Electricista	12,000	0,36
	OMO-OFICIAL	0,024	Hr	Oficial Electricista	14,000	0,34
	PCB-RVK3…	1,000	Ml	Multiconductor 3G1.5mm² RV-K Cu	0,460	0,46
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	0,460	0,01
		3,000	%	Costes indirectos	1,170	0,04
				Precio total redondeado por Ml		**1,21**
4.3.14	04.03.14	**Ml**	**Línea eléctrica formada por multiconductor de cobre apantallado RC4V-K 0,6/1 kV 2x1.5mm², incluso tendido, conexionado, terminales, marcaje identificativo, elementos de fijación y cajas de derivación. Totalmente instalado, probado y funcionando.**			
	OMO-PEON	0,030	Hr	Peón Electricista	12,000	0,36
	OMO-OFICIAL	0,024	Hr	Oficial Electricista	14,000	0,34
	PCB-RC4Z2…	1,000	Ml	Multiconductor 2x1.5mm² RC4Z1-K Cu	0,990	0,99
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	0,990	0,02
		3,000	%	Costes indirectos	1,710	0,05
				Precio total redondeado por Ml		**1,76**
4.3.15	04.03.15	**Ml**	**Suministro e instalación de bandeja de PVC 600x100 con tapa, incluyendo parte proporcional de accesorios. Colocación de soporte cada 1.5m máximo. Instalación sobre pared, techo o suelo, incluyendo bridas de fijación de cables, racores para entrada y salidas de conductores, curvas prefabricadas, cajas de derivación. Completamente instalada. Marca Basor o similar.**			
	OMO-OFICIAL	0,200	Hr	Oficial Electricista	14,000	2,80
	OMO-PEON	0,250	Hr	Peón Electricista	12,000	3,00
	PBD_BPVC…	1,000	Ml	Bandeja PVC 600x100	21,300	21,30
	PBD_TBPV…	1,000	Ml	Tapa bandeja PVC 600	19,720	19,72
	PBD_PZAU…	0,666	Ud	Pieza de unión bandeja	2,600	1,73
	PBD_TORT…	4,000	Ud	Pack tornillo + tuerca M8 PVC	0,180	0,72
	PBD_SOPP…	0,666	Ud	Soporte de pared 600	10,840	7,22
	PBD_CURP…	0,087	Ud	Curva bandeja 600	80,080	6,97
	PBD_TCRP…	0,087	Ud	Tapa curva bandeja 600	32,040	2,79
	PBD%MATA…	2,000	%	Material auxiliar instalación bandeja	60,450	1,21
		3,000	%	Costes indirectos	67,460	2,02
				Precio total redondeado por Ml		**69,48**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.3.16	04.03.16	**Ml**	**Suministro e instalación de bandeja de PVC 300x60 con tapa, incluyendo parte proporcional de accesorios. Colocación de soporte cada 1.5m máximo. Instalación sobre pared, techo o suelo, incluyendo bridas de fijación de cables, racores para entrada y salidas de conductores, curvas prefabricadas, cajas de derivación. Completamente instalada. Marca Basor o similar.**			
	OMO-PEON	0,200	Hr	Peón Electricista	12,000	2,40
	OMO-OFICIAL	0,150	Hr	Oficial Electricista	14,000	2,10
	PBD_BPVC…	1,000	Ml	Bandeja PVC 300x60	9,260	9,26
	PBD_TBPV…	1,000	Ml	Tapa bandeja PVC 300	5,400	5,40
	PBD_PZAU…	0,666	Ud	Pieza de unión bandeja	2,600	1,73
	PBD_TORT…	4,000	Ud	Pack tornillo + tuerca M8 PVC	0,180	0,72
	PBD_SOPP…	0,666	Ud	Soporte de pared 300	4,060	2,70
	PBD_CURP…	0,087	Ud	Curva bandeja 300	35,640	3,10
	PBD_TCRP…	0,087	Ud	Tapa curva bandeja 300	25,410	2,21
	PBD%MATA…	2,000	%	Material auxiliar instalación bandeja	25,120	0,50
		3,000	%	Costes indirectos	30,120	0,90
				Precio total redondeado por Ml .....…		**31,02**
4.3.17	04.03.17	**Ml**	**Suministro e instalación de bandeja de PVC 200x60 con tapa, incluyendo parte proporcional de accesorios. Colocación de soporte cada 1.5m máximo. Instalación sobre pared, techo o suelo, incluyendo bridas de fijación de cables, racores para entrada y salidas de conductores, curvas prefabricadas, cajas de derivación. Completamente instalada. Marca Basor o similar.**			
	OMO-PEON	0,230	Hr	Peón Electricista	12,000	2,76
	OMO-OFICIAL	0,180	Hr	Oficial Electricista	14,000	2,52
	PBD_BPVC…	1,000	Ml	Bandeja PVC 200x60	6,100	6,10
	PBD_TBPV…	1,000	Ml	Tapa bandeja PVC 200	3,980	3,98
	PBD_PZAU…	0,666	Ud	Pieza de unión bandeja	2,600	1,73
	PBD_TORT…	4,000	Ud	Pack tornillo + tuerca M8 PVC	0,180	0,72
	PBD_SOPS…	0,666	Ud	Soporte de suelo 200	2,940	1,96
	PBD_CURP…	0,270	Ud	Curva bandeja 200	24,660	6,66
	PBD_TCRP…	0,270	Ud	Tapa curva bandeja 200	21,650	5,85
	PBD%MATA…	2,000	%	Material auxiliar instalación bandeja	27,000	0,54
		3,000	%	Costes indirectos	32,820	0,98
				Precio total redondeado por Ml .....…		**33,80**
4.3.18	04.03.18	**Ml**	**Suministro e instalación de bandeja de PVC 100x60 con tapa, incluyendo parte proporcional de accesorios. Colocación de soporte cada 1.5m máximo. Instalación sobre pared, techo o suelo, incluyendo bridas de fijación de cables, racores para entrada y salidas de conductores, curvas prefabricadas, cajas de derivación. Completamente instalada. Marca Basor o similar.**			
	OMO-OFICIAL	0,150	Hr	Oficial Electricista	14,000	2,10
	OMO-PEON	0,190	Hr	Peón Electricista	12,000	2,28
	PBD_BPVC…	1,000	Ml	Bandeja PVC 100x60	4,060	4,06
	PBD_TBPV…	1,000	Ml	Tapa bandeja PVC 100	2,340	2,34
	PBD_PZAU…	0,666	Ud	Pieza de unión bandeja	2,600	1,73
	PBD_TORT…	4,000	Ud	Pack tornillo + tuerca M8 PVC	0,180	0,72
	PBD_SOPS…	0,666	Ud	Soporte de suelo 100	1,390	0,93
	PBD_CURP…	0,050	Ud	Curva bandeja 100	16,460	0,82
	PBD_TCRP…	0,050	Ud	Tapa curva bandeja 100	18,520	0,93
	PBD%MATA…	2,000	%	Material auxiliar instalación bandeja	11,530	0,23
		3,000	%	Costes indirectos	16,140	0,48
				Precio total redondeado por Ml .....…		**16,62**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.3.19	04.03.19	**Ml**	**Suministro e instalación de tubo PVC rígido M20, con parte proporcional de accesorios tales como manguitos de empalme, anclajes o grapas, manguitos flexibles, racores, etc. Totalmente instalado.**			
	OMO-PEON	0,065	Hr	Peón Electricista	12,000	0,78
	OMO-OFICIAL	0,050	Hr	Oficial Electricista	14,000	0,70
	PTB_RGPV…	1,000	Ml	Tubo rígido PVC M20	0,940	0,94
	PTB_PZAU…	0,333	Ud	Junta unión tubo M20	0,090	0,03
	PTB_SPRP…	1,000	Ud	Soporte rápido M20	0,120	0,12
	PTB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar instalación tubo	1,090	0,02
		3,000	%	Costes indirectos	2,590	0,08
				Precio total redondeado por Ml .....…		**2,67**
4.3.20	04.03.20	**Ml**	**Suministro e instalación de tubo PVC rígido M32, con parte proporcional de accesorios tales como manguitos de empalme, anclajes o grapas, manguitos flexibles, racores, etc. Totalmente instalado.**			
	OMO-PEON	0,075	Hr	Peón Electricista	12,000	0,90
	OMO-OFICIAL	0,058	Hr	Oficial Electricista	14,000	0,81
	PTB_RGPV…	1,000	Ml	Tubo rígido PVC M32	1,770	1,77
	PTB_PZAU…	0,333	Ud	Junta unión tubo M32	0,180	0,06
	PTB_SPRP…	1,000	Ud	Soporte rápido M32	0,210	0,21
	PTB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar instalación tubo	2,040	0,04
		3,000	%	Costes indirectos	3,790	0,11
				Precio total redondeado por Ml .....…		**3,90**
			4.4 INSTALACIÓNES ELÉCTRICAS			
4.4.1	04.04.02	**Ud**	**Suministro e instalación de luminaria fluroescente de superficien estanca 2x35W para tubos de fluorescencia T5 equipada con balastro electrónico. Cuerpo color blanco fabricado en policarbonato y difusor prismático de policarbonato transparente. Incluyendo tubos fluorescentes de 35W, replanteo y parte proporcional de punto de luz realizado con cable de 3G1.5mm² de Cu, bajo tubo de PVC M20, caja de derivación y pequeño material. Completamente instalada y conectada.** **Modelo Berna T5 de Secom o similar.**			
	OMO-OFICIAL	0,150	Hr	Oficial Electricista	14,000	2,10
	OMO-PEON	0,250	Hr	Peón Electricista	12,000	3,00
	P-LUMFLU…	1,000	Ud	Luminaria fluorescente estanca 2x35W …	49,400	49,40
	PCB-RVK3…	3,000	Ml	Multiconductor 3G1.5mm² RV-K Cu	0,460	1,38
	PTB_RGPV…	3,000	Ml	Tubo rígido PVC M20	0,940	2,82
	PTB_PZAU…	0,999	Ud	Junta unión tubo M20	0,090	0,09
	PTB_SPRP…	3,000	Ud	Soporte rápido M20	0,120	0,36
	P-CAJPLEXO	1,000	Ud	Caja PVC derivación	1,500	1,50
	%PMAT AUX	2,000	%	Material auxiliar	60,650	1,21
		3,000	%	Costes indirectos	61,860	1,86
				Precio total redondeado por Ud .....…		**63,72**
4.4.2	04.04.03	**Ud**	**Suministro e instalación de interruptor superficie 10A, incluyendo caja de registro, tubo PVC rígido M20, conductor 3G1.5mm² RV-K 0,6/ 1kV. Incluido pequeño material, replanteo e instalación.** **Marca Legrand o similar.**			
	OMO-OFICIAL	0,350	Hr	Oficial Electricista	14,000	4,90
	OMO-PEON	0,450	Hr	Peón Electricista	12,000	5,40
	P-INTSUPIP55	1,000	UD	Interruptor de superficie 10A	9,580	9,58
	PCB-RVK3…	3,000	Ml	Multiconductor 3G1.5mm² RV-K Cu	0,460	1,38
	PTB_RGPV…	3,000	Ml	Tubo rígido PVC M20	0,940	2,82
	PTB_PZAU…	0,999	Ud	Junta unión tubo M20	0,090	0,09
	PTB_SPRP…	3,000	Ud	Soporte rápido M20	0,120	0,36
	P-CAJPLEXO	1,000	Ud	Caja PVC derivación	1,500	1,50
	%PMAT AUX	2,000	%	Material auxiliar	26,030	0,52
		3,000	%	Costes indirectos	26,550	0,80
				Precio total redondeado por Ud .....…		**27,35**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.4.3	04.04.04	**Ud**	**Ud. suministro e instalación de cuadro de tomas de corriente, compuesto por toma monofásica 2P+TT 16A y por toma trifásica 3P+N+TT 16A. Incluso parte proporcional de cableado, tubo PVC rígido M20, caja de derivación y pequeño material de instalación. Marca Legrand o similar.**			
	OMO-OFICIAL	0,250	Hr	Oficial Electricista	14,000	3,50
	OMO-PEON	0,350	Hr	Peón Electricista	12,000	4,20
	P-CTC	1,000	Ud	Cuadro tomas de corriente superficie	156,170	156,17
	PCB-RVK5…	3,000	Ml	Multiconductor 5G2.5mm² RV-K Cu	1,140	3,42
	PTB_RGPV…	3,000	Ml	Tubo rígido PVC M20	0,940	2,82
	PTB_PZAU…	0,999	Ud	Junta unión tubo M20	0,090	0,09
	PTB_SPRP…	3,000	Ud	Soporte rápido M20	0,120	0,36
	P-CAJPLEXO	1,000	Ud	Caja PVC derivación	1,500	1,50
	%PMAT AUX	2,000	%	Material auxiliar	172,060	3,44
		3,000	%	Costes indirectos	175,500	5,27
				Precio total redondeado por Ud .....…		**180,77**
4.4.4	04.04.05	**Ud**	**Suministro e instalación de luminaria de emergencia estanca de 215lm , marca Zemper o similar, incluyendo punto de luz realizado con conductor de 3x1.5mm² de Cu, tubo de PVC M20, caja de derivación y pequeño material. Totalmente instalada y conectada.**			
	OMO-OFICIAL	0,350	Hr	Oficial Electricista	14,000	4,90
	OMO-PEON	0,450	Hr	Peón Electricista	12,000	5,40
	PILM_EMG2…	1,000	Ud	Luminaria emergencia 250lm estanca	41,050	41,05
	PCB-RVK3…	3,000	Ml	Multiconductor 3G1.5mm² RV-K Cu	0,460	1,38
	PTB_RGPV…	3,000	Ml	Tubo rígido PVC M20	0,940	2,82
	PTB_PZAU…	0,999	Ud	Junta unión tubo M20	0,090	0,09
	PTB_SPRP…	3,000	Ud	Soporte rápido M20	0,120	0,36
	P-CAJPLEXO	1,000	Ud	Caja PVC derivación	1,500	1,50
	%PMAT AUX	2,000	%	Material auxiliar	57,500	1,15
		3,000	%	Costes indirectos	58,650	1,76
				Precio total redondeado por Ud .....…		**60,41**
4.4.5	04.04.06	**Ud**	**Suministro e instalación de luminaria de emergencia estanca de 320lm , marca Zemper o similar, incluyendo punto de luz realizado con conductor de 3x1.5mm² de Cu, tubo de PVC M20, caja de derivación y pequeño material. Totalmente instalada y conectada.**			
	OMO-OFICIAL	0,350	Hr	Oficial Electricista	14,000	4,90
	OMO-PEON	0,450	Hr	Peón Electricista	12,000	5,40
	PILM_EMG3…	1,000	Ud	Luminaria emergencia 320lm estanca	53,150	53,15
	PCB-RVK3…	3,000	Ml	Multiconductor 3G1.5mm² RV-K Cu	0,460	1,38
	PTB_RGPV…	3,000	Ml	Tubo rígido PVC M20	0,940	2,82
	PTB_PZAU…	0,999	Ud	Junta unión tubo M20	0,090	0,09
	PTB_SPRP…	3,000	Ud	Soporte rápido M20	0,120	0,36
	P-CAJPLEXO	1,000	Ud	Caja PVC derivación	1,500	1,50
	%PMAT AUX	2,000	%	Material auxiliar	69,600	1,39
		3,000	%	Costes indirectos	70,990	2,13
				Precio total redondeado por Ud .....…		**73,12**
4.4.6	04.04.07	**Ml**	**Circuito eléctrico realizado con condcutor 3G1.5mm² RV-K 0,6/1 kV, bajo tubo rígido de PVC, incluso parte proporcional de fijaciones, cajas de derivación y pequeño material.**			
	OMO-OFICIAL	0,024	Hr	Oficial Electricista	14,000	0,34
	OMO-PEON	0,030	Hr	Peón Electricista	12,000	0,36
	PCB-RVK3…	1,000	Ml	Multiconductor 3G1.5mm² RV-K Cu	0,460	0,46
	PTB_RGPV…	1,000	Ml	Tubo rígido PVC M20	0,940	0,94
	PTB_PZAU…	0,333	Ud	Junta unión tubo M20	0,090	0,03
	PTB_SPRP…	1,000	Ud	Soporte rápido M20	0,120	0,12
	P-CAJPLEXO	0,100	Ud	Caja PVC derivación	1,500	0,15
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	0,460	0,01
		3,000	%	Costes indirectos	2,410	0,07
				Precio total redondeado por Ml .....…		**2,48**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.4.7	04.04.08	**Ml**	**Circuito eléctrico realizado con conductor 3G4mm² RV-K 0,6/1 kV, tendido en canalización subterránea o de superficie, incluso parte proporcional de tubo de PVC rígido, cajas de derivación, elementos de fijación y pequeño material.**			
	OMO-OFICIAL	0,011	Hr	Oficial Electricista	14,000	0,15
	OMO-PEON	0,022	Hr	Peón Electricista	12,000	0,26
	PCB_RVK3G4	1,000	Ml	Multiconductor 3G4mm² RV-K Cu	1,140	1,14
	PTB_RGPV…	0,250	Ml	Tubo rígido PVC M20	0,940	0,24
	PTB_PZAU…	0,083	Ud	Junta unión tubo M20	0,090	0,01
	PTB_SPRP…	0,250	Ud	Soporte rápido M20	0,120	0,03
	P-CAJPLEXO	0,050	Ud	Caja PVC derivación	1,500	0,08
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	1,140	0,02
		3,000	%	Costes indirectos	1,930	0,06
				Precio total redondeado por Ml		**1,99**
4.4.8	04.04.09	**Ud**	**Circuito de alumbrado exterior formado por dos conductores de fase de sección 6mm² más conductor de TT sección 16mm², tendido bajo canalización subterránea. Incluso pequeño material de conexión, fijación, derviación.**			
	OMO-OFICIAL	0,011	Hr	Oficial Electricista	14,000	0,15
	OMO-PEON	0,022	Hr	Peón Electricista	12,000	0,26
	PCB_RVK2G6	1,000	Ml	RZ1-K (AS)2G6	1,430	1,43
	PCB_RVK1…	1,000	Ml	Conductor RV-K 1x16mm²	1,230	1,23
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	2,660	0,05
		3,000	%	Costes indirectos	3,120	0,09
				Precio total redondeado por Ud		**3,21**
4.4.9	04.04.10	**Ml**	**Circuito eléctrico realizado con condcutor 3G1.5mm² RV-K 0,6/1 kV, bajo tubo rígido de PVC, incluso parte proporcional de fijaciones, cajas de derivación y pequeño material.**			
	OMO-OFICIAL	0,048	Hr	Oficial Electricista	14,000	0,67
	OMO-PEON	0,053	Hr	Peón Electricista	12,000	0,64
	PCB-RVK5…	1,000	Ml	Multiconductor 5G2.5mm² RV-K Cu	1,140	1,14
	PTB_RGPV…	1,000	Ml	Tubo rígido PVC M20	0,940	0,94
	PTB_PZAU…	0,333	Ud	Junta unión tubo M20	0,090	0,03
	PTB_SPRP…	1,000	Ud	Soporte rápido M20	0,120	0,12
	P-CAJPLEXO	0,100	Ud	Caja PVC derivación	1,500	0,15
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	1,140	0,02
		3,000	%	Costes indirectos	3,710	0,11
				Precio total redondeado por Ml		**3,82**
4.4.10	04.04.11	**Ud**	**Proyector halogenuro metálica 400W, marca Secom o similar, IP65, cuerpo fabricado en aluminio con recubrimietno de pintura al horno, reflector simétrico de alumino, cristal de protección estanco. Incluso equipo, lámapra y pequeño material para su instalación. Completamente instalado y conectado.**			
	OMO-OFICIAL	0,450	Hr	Oficial Electricista	14,000	6,30
	OMO-PEON	0,500	Hr	Peón Electricista	12,000	6,00
	P-PROY400…	1,000	Ud	Proyector 400W halogenuro metálico	105,930	105,93
	PCB_RVK3G4	6,000	Ml	Multiconductor 3G4mm² RV-K Cu	1,140	6,84
	PTB_RGPV…	1,000	Ml	Tubo rígido PVC M20	0,940	0,94
	PTB_PZAU…	0,333	Ud	Junta unión tubo M20	0,090	0,03
	PTB_SPRP…	1,000	Ud	Soporte rápido M20	0,120	0,12
	P-CAJPLEXO	0,100	Ud	Caja PVC derivación	1,500	0,15
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	6,840	0,14
		3,000	%	Costes indirectos	126,450	3,79
				Precio total redondeado por Ud		**130,24**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.4.11	04.04.12	**Ud**	**Ud. suministro e instalación de caja con pulsador seta de emergencia, color rojo, caja protección IP55, racor estanco para entrada de cable. Equipada con el número de cámaras auxiliares reflejadas en los esquemas multifilares del proyecto. Totalmente instalada y conectada.**			
	OMO-OFICIAL	0,250	Hr	Oficial Electricista	14,000	3,50
	OMO-PEON	0,350	Hr	Peón Electricista	12,000	4,20
	PCJAEMG	1,000	Ud	Cajas pulsador seta emergencia	35,000	35,00
	%PMAT AUX	2,000	%	Material auxiliar	42,700	0,85
		3,000	%	Costes indirectos	43,550	1,31
				Precio total redondeado por Ud .....…		**44,86**
4.4.12	04.04.13	**Ud**	**Traslado e instalación variador de frecuencia**			
	OMO-OFICIAL	1,500	Hr	Oficial Electricista	14,000	21,00
	OMO-PEON	2,000	Hr	Peón Electricista	12,000	24,00
	P-MATTRA…	1,000	Ud	Materiales traslado y conexión variadores	35,000	35,00
	MAQ_AUX	1,000	Ud	Maquinaria auxiliar	15,000	15,00
	%PMAT AUX	2,000	%	Material auxiliar	95,000	1,90
		3,000	%	Costes indirectos	96,900	2,91
				Precio total redondeado por Ud .....…		**99,81**
4.4.13	04.04.14	**Ud**	**Conexión de equipos, nuevos y existentes, comprobación sentido de giro, consumos y buen funcionamiento.**			
	P-CONX-EQ	1,000	ud	Material conexión equipos	657,000	657,00
		3,000	%	Costes indirectos	657,000	19,71
				Precio total redondeado por Ud .....…		**676,71**
4.4.14	04.04.15	**Ud**	**Suministro e instalación de luminaria de vial de 150W de vapor de sodio, modelo Mini Brera de Disano o similar, compuesto por cuerpo de aluminio inyectado fundido a presión, difusor de vidrio templado de 5mm de espesor, optica anticontaminación lumínica, equipo y lámpara incluida, alimetnación 230V/50Hz. Soporte de pared de 1,5m, adaptadores necesarios para su montaje, caja de protección para alumbrado, fusibles, tubo de protección para subida desde canalización subterránea, parte proporcional de condcutor y pequeño material necesario para su completa instalación y cableado.**			
	OMO-OFICIAL	0,550	Hr	Oficial Electricista	14,000	7,70
	OMO-PEON	0,600	Hr	Peón Electricista	12,000	7,20
	PLM_150W…	1,000	Ud	Luminaria vial 150W VSAP	175,170	175,17
	PLM_BRAZ…	1,000	Ud	Brazo 1,5m	35,000	35,00
	PLM_CJA F…	1,000	Ud	Caja fusibles superficie	10,410	10,41
	PCB-RVK3…	8,000	Ud	Conductor 3G2.5mm² RV-k	0,850	6,80
	PTB_TBME…	5,000	Ud	Tubo metálico M25	3,540	17,70
	PLM_LAMP…	1,000	Ud	Lámpara 150W SAP	18,500	18,50
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	6,800	0,14
		3,000	%	Costes indirectos	278,620	8,36
				Precio total redondeado por Ud .....…		**286,98**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.4.15	04.04.16	**ud**	**Columna de 6 m. de altura, compuesta por los siguientes elementos: columna cilíndrica de 6 m de altura con herraje para fijación de proyectores, de chapa de acero galvanizado, según normativa existente, provista de caja de conexión y protección, conductor interior para 0,6/1 kV, conductor hasta proyector sección 3G2.5mm², pica de tierra, montada y conexionada.**			
	OMO-OFICIAL	0,650	Hr	Oficial Electricista	14,000	9,10
	P16AK070	1,000	ud	Columna recta galva. pint. h=6 m.	209,410	209,41
	P-HERRAJE	1,000	Ud	Herrjae para montaje de proyectores	55,000	55,00
	P-CJAFUS	3,000	Ud	Caja fusibles protección proyector	11,560	34,68
	PCB-RVK3…	30,000	Ud	Conductor 3G2.5mm² RV-k	0,850	25,50
	P15AE002	10,000	m.	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 2x2,5 mm2 Cu	0,940	9,40
	P15EB010	2,000	m.	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,210	4,42
	P15EA010	1,000	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,520	18,52
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,260	1,26
	M02GE010	0,200	h.	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49,920	9,98
		3,000	%	Costes indirectos	377,270	11,32
				Precio total redondeado por ud .....…		**388,59**
4.4.16	04.04.17	**Ud**	**Reubicación de columnas de alumbrado existentes en planta, incluido desconexionado, desmontaje,revisión y limpieza de luminarias, carga, transporte, montaje, nuevas puesta a tierra de las columnas, revisión y sustitución, en su caso, del conductor interior, incluso nuevos pernos de anclaje, placa de asiento y cimentación. Completamente terminado y en funcionamiento.**			
	OMO-OFICIAL	2,500	Hr	Oficial Electricista	14,000	35,00
	OMO-PEON	3,000	Hr	Peón Electricista	12,000	36,00
	PCB-RVK3…	10,000	Ud	Conductor 3G2.5mm² RV-k	0,850	8,50
	PTT_CUDE…	2,000	Ml	Conductor de Cu desnudo 35mm²	2,240	4,48
	PTT_SOLD_…	1,000	Ud	sodadura	1,250	1,25
	PTT_PICA2…	1,000	Ud	Pica acerocobrizado 2m longitud	11,630	11,63
	PSOLD-PE…	1,000	Ud	Soldadura pernos	15,000	15,00
	MAQ-AUX	1,000	Ud	Maquinaria auxiliar para elevación y mo…	50,000	50,00
	%PMAT AUX	2,000	%	Material auxiliar	161,860	3,24
		3,000	%	Costes indirectos	165,100	4,95
				Precio total redondeado por Ud .....…		**170,05**
4.4.17	04.04.18	**Ud**	**Ud. suministro e instalación de pararrayos nivel IV para protección de los edificios de la EBAR, ejecutado con doble bajada de cobre desnudo sección 35mm², mástil 6m de acero galvanizado, grapas fijación conductor, tubo protección mecánica, puesta a tierra y arqueta de verficiación, cotnador de impactos de rayos y vía de chispas para unión a la red de tierras de la instalación. Completamente instalado, incluso pequeño material y medios auxliares necesarias para su finaliación.**			
	OMO-OFICIAL	8,000	Hr	Oficial Electricista	14,000	112,00
	OMO-PEON	12,000	Hr	Peón Electricista	12,000	144,00
	PTT_CUDE…	35,000	Ml	Conductor de Cu desnudo 35mm²	2,240	78,40
	PTT_SOLD_…	8,000	Ud	sodadura	1,250	10,00
	PTT_PICA2…	6,000	Ud	Pica acerocobrizado 2m longitud	11,630	69,78
	PTT_CAJAP…	2,000	Ud	Caja con puente de tierras	56,000	112,00
	PTT_SALES…	0,500	Kg	Sales mejora conductividad	36,880	18,44
	P-PARARR…	1,000	Ud	Pararrayos nivel IV	1.336,000	1.336,00
	P-MASTIL 6M	1,000	Ud	Mástil 6m longitud acero galvanizado	139,310	139,31
	P-ANCLAJE…	1,000	Ud	Anclaje mastil en acero galvanizado	65,030	65,03
	P-PZAADPC…	1,000	Ud	Pieza adaptación cabezal	36,720	36,72
	P-SOPCON…	24,000	Ud	Soporte cable cónico o pletina	4,770	114,48
	P-GRAPA	10,000	Ud	Grapa fijación conductor	6,890	68,90
	P-CONTRA…	1,000	Ud	Contador de rayos	266,230	266,23
	P-TBPROT…	2,000	Ud	Conductor protección mecánica condcutor	28,920	57,84
	P-VIACHISP…	1,000	Ud	Vía de chispas unión red tierras instalac…	114,520	114,52
	MAQ-AUX	1,000	Ud	Maquinaria auxiliar para elevación y mo…	50,000	50,00
	%PMAT AUX	2,000	%	Material auxiliar	2.793,650	55,87
		3,000	%	Costes indirectos	2.849,520	85,49
				Precio total redondeado por Ud .....…		**2.935,01**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.4.18	04.04.19	**Ud**	**Revisión instalación eléctrica existente, comprobación estado conductores, canalizaciones, luminarias. Incluso sustitución de circuitos y canalizaciones en mal estado, desmontaje y limpieza de lumianrias, sustitución de lámparas, tomas de corriente. Comprobación de las conexiones equipotenciales y red de tierras, así como su mejora en caso necesario.**			
	PRVINSTEL…	1,000	ud	Revisión instalación eléctrica existnete	550,000	550,00
		3,000	%	Costes indirectos	550,000	16,50
				Precio total redondeado por Ud .....…		**566,50**
4.4.19	04.04.20	**Ud**	**Desconexión y desmontaje de líneas eléctricas a sustituir, canalizaciones y equipos a retirar de la instalación existente que queden fuera de uso. Incluso retirada y tratamiento por gestor de reisudos autorizado.**			
	P-DESMON…	1,000	ud	Desmontaje y retirada equipos	1.750,000	1.750,00
		3,000	%	Costes indirectos	1.750,000	52,50
				Precio total redondeado por Ud .....…		**1.802,50**
4.4.20	04.04.21	**Ud**	**Traslado y reconexión de proyector de descarga existente en planta hasta nueva ubicación según se indican en planos.**			
	OMO-PEON	0,500	Hr	Peón Electricista	12,000	6,00
	OMO-OFICIAL	0,450	Hr	Oficial Electricista	14,000	6,30
	PCB_RVK3G4	6,000	Ml	Multiconductor 3G4mm² RV-K Cu	1,140	6,84
	PTB_RGPV…	1,000	Ml	Tubo rígido PVC M20	0,940	0,94
	PTB_PZAU…	0,333	Ud	Junta unión tubo M20	0,090	0,03
	PTB_SPRP…	1,000	Ud	Soporte rápido M20	0,120	0,12
	P-CAJPLEXO	0,100	Ud	Caja PVC derivación	1,500	0,15
	PCB%MATA…	2,000	%	Material auxiliar (terminales, bridas, etc.)	6,840	0,14
		3,000	%	Costes indirectos	20,520	0,62
				Precio total redondeado por Ud .....…		**21,14**
4.4.21	04.04.22	**Ud**	**Ud. suministro e instalación de equipo de aire acondicionado con bomba de calor compuesto por unidad interior de pared, unidad exterior de potencia 7100W de refrigeración y 8.200W de calefacción. Coeficientes EER/COP (refrigeración / calefacción) 3,02/3,22, etiqueta de eficiencia energética B/A. Nivel de potencia acústica unidad interior 53 dB. Compresor unidad exterior tipo SWING, refrigerante R-410A, nivel de potencia acústica 64. Incluido unidad interior, unidad exterior y mando de control electrónico. Incluso cableado y conexiando de control y potencia entre unidad exterior e interior y mando, conexiones frigoríficas y carga de gas. Completamente instalado y funcionando. Modelo SPLIT de Daikin o similar.**			
	OMO-OFICIAL	4,000	Hr	Oficial Electricista	14,000	56,00
	OMO-PEON	6,000	Hr	Peón Electricista	12,000	72,00
	P-CLIMA7.1…	1,000	Ud	Conjunto equipo AA/CC 7,1 kW	1.959,300	1.959,30
	P-CLIMCON…	1,000	Ud	Control remoto cable	85,000	85,00
	P-CLIMMAT…	1,000	Ud	Material conexión y montaje	100,000	100,00
		3,000	%	Costes indirectos	2.272,300	68,17
				Precio total redondeado por Ud .....…		**2.340,47**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.4.22	04.04.23	**Ud**	**Ud. suministro e instalación de equipo de aire acondicionado con bomba de calor compuesto por unidad interior de pared, unidad exterior de potencia 3300W de refrigeración y 3500W de calefacción. Coeficientes EER/COP (refrigeración / calefacción) 3,37/3,76, etiqueta de eficiencia energética A+/A+. Nivel de potencia acústica unidad interior 57 dB. Compresor unidad exterior tipo SWING, refrigerante R-410A, nivel de potencia acústica 62. Incluido unidad interior, unidad exterior y mando de control electrónico. Incluso cableado y conexiando de control y potencia entre unidad exterior e interior y mando, conexiones frigoríficas y carga de gas. Completamente instalado y funcionando. Modelo SPLIT de Daikin o similar.**			
	OMO-OFICIAL	4,000	Hr	Oficial Electricista	14,000	56,00
	OMO-PEON	6,000	Hr	Peón Electricista	12,000	72,00
	P-CLIMA3.3…	1,000	Ud	Conjunto equipo AA/CC 3,3 kW	542,500	542,50
	P-CLIMCON…	1,000	Ud	Control remoto cable	85,000	85,00
	P-CLIMMAT…	1,000	Ud	Material conexión y montaje	100,000	100,00
		3,000	%	Costes indirectos	855,500	25,67
				Precio total redondeado por Ud .....…		**881,17**
4.4.23	04.04.24	**ud**	**Toma de tierra con pica de acero cobrizado con baño electrolítico de 15mm de diámetro. y 2 m. de longitud, unida mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.**			
	OMO-OFICIAL	0,750	Hr	Oficial Electricista	14,000	10,50
	OMO-PEON	0,750	Hr	Peón Electricista	12,000	9,00
	P15EA010	1,000	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,520	18,52
	P15ED030	1,000	ud	Sold. alumino t. cable/placa	3,920	3,92
	P15EC010	1,000	ud	Registro de comprobación + tapa	21,830	21,83
	P15EC020	1,000	ud	Puente de prueba	7,780	7,78
	P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,260	1,26
		3,000	%	Costes indirectos	72,810	2,18
				Precio total redondeado por ud .....…		**74,99**
4.4.24	04.04.25	**m.**	**Red de toma de tierra de estructuras y equipos, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, enterrado a una profundidad mínima de 80cm, derivación para línea de enlace de toma de tierra realizada con cable desnudo de 35mm², latiguillos del mismo conductor para la conexión de las picas de tierra con la red, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluso protección con envolvente de arena del cable para evitar cizalladura de los áridos de relleno. Totalmente montada, conexionada y probada. Incluso parte proporcional de comprobación final del valor de tierra mediante medición con telurómetro, incluso mejora de la red de tierra hasta conseguir el valor fijado por la normativa si el resultado de la comprobación fuera negativo.**			
	OMO-OFICIAL	0,080	Hr	Oficial Electricista	14,000	1,12
	OMO-PEON	0,080	Hr	Peón Electricista	12,000	0,96
	P15EB010	1,000	m.	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,210	2,21
	P01AA020	0,100	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	1,30
		3,000	%	Costes indirectos	5,590	0,17
				Precio total redondeado por m. .....…		**5,76**
				4.5 OBRA CIVIL		
4.5.1	U01EZ020	**m3**	**Excavación en zanja en todo tipo de terreno, excepto roca dura, con medios mecánicos, incluso parte proporcional catas para localizacion de servicios existentes y excavación para arquetas y pozos, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo, hasta 1,5 km. de distancia.**			
	O01OA020	0,082	h.	Capataz	15,000	1,23
	O01OA070	0,082	h.	Peón ordinario	12,000	0,98
	M05EN030	0,060	h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	35,220	2,11
	M07CB020	0,100	h.	Camión basculante 4x4 14 t.	33,430	3,34
	M07N060	1,000	m3	Canon de tierra a vertedero	1,010	1,01
		3,000	%	Costes indirectos	8,670	0,26
				Precio total redondeado por m3 .....…		**8,93**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.5.2	U01RZ020b	**m3**	**Relleno de zanjas con zahorra artificial tipo Z-2, s/P.G.-3, extendido, regado y compactado encapas de hasta 30 cm de espesor máximo, hasta alcanzar el 98 % del P.M., medido sobre perfil, i/ p.p. de cinta señalizadora.**			
	O01OA020	0,015	h.	Capataz	15,000	0,23
	O01OA070	0,050	h.	Peón ordinario	12,000	0,60
	P01AF032	2,000	t.	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 50%	6,720	13,44
	M07W080	2,000	t.	km transporte tierras en obra	0,120	0,24
	M08CA110	0,015	h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	16,160	0,24
	M05RN010	0,015	h.	Retrocargadora neumáticos 50 CV	28,000	0,42
	M08RL010	0,150	h.	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	4,700	0,71
		3,000	%	Costes indirectos	15,880	0,48
				Precio total redondeado por m3		**16,36**
4.5.3	U11SAC020	**m.**	**Canalización eléctrica con tubería de PE, corrugada, de doble pared, formada por 2 tubos de 250 mm. de diámetro y 1 tubo de 110 mm. de diámetro , colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz superior con la misma arena, sin incluir excavación y relleno posterior de la zanja, totalmente terminada.**			
	O01OA090	0,065	h.	Cuadrilla A	29,640	1,93
	P15AH010	1,000	m.	Cinta señalizadora	0,240	0,24
	P01AA020	0,185	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	2,40
	P15AF140	1,000	m.	Tubo corrugado rojo doble pared D 110	2,440	2,44
	P15AF171	2,000	m.	Tubo corrugado rojo doble pared D 250	7,130	14,26
		3,000	%	Costes indirectos	21,270	0,64
				Precio total redondeado por m.		**21,91**
4.5.4	U11SAC021	**m.**	**Canalización eléctrica con tubería de PE, corrugada, de doble pared, formada por 2 tubos de 110 mm. de diámetro y 1 tubo de 160 mm. de diámetro , colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz superior con la misma arena, sin incluir excavación y relleno posterior de la zanja, totalmente terminada.**			
	O01OA090	0,060	h.	Cuadrilla A	29,640	1,78
	P15AH010	1,000	m.	Cinta señalizadora	0,240	0,24
	P01AA020	0,111	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	1,44
	P15AF140	2,000	m.	Tubo corrugado rojo doble pared D 110	2,440	4,88
	P15AF160	1,000	m.	Tubo corrugado rojo doble pared D 160	3,980	3,98
		3,000	%	Costes indirectos	12,320	0,37
				Precio total redondeado por m.		**12,69**
4.5.5	U11SAC022	**m.**	**Canalización eléctrica con tubería de PE, corrugada, de doble pared, formada por 1 tubo de 110 mm. de diámetro , colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz superior con la misma arena, sin incluir excavación y relleno posterior de la zanja, totalmente terminada.**			
	O01OA090	0,050	h.	Cuadrilla A	29,640	1,48
	P15AH010	1,000	m.	Cinta señalizadora	0,240	0,24
	P01AA020	0,053	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	0,69
	P15AF140	1,000	m.	Tubo corrugado rojo doble pared D 110	2,440	2,44
		3,000	%	Costes indirectos	4,850	0,15
				Precio total redondeado por m.		**5,00**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.5.6	U11SAC023	**m.**	**Canalización eléctrica con tubería de PE, corrugada, de doble pared, formada por 2 tubos de 250 mm. de diámetro, 2 tubos de 110 mm. y 1 tubo de 160 mm. de diámetro , colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz superior con la misma arena, sin incluir excavación y relleno posterior de la zanja, totalmente terminada.**			
	O01OA090	0,090	h.	Cuadrilla A	29,640	2,67
	P15AH010	1,000	m.	Cinta señalizadora	0,240	0,24
	P01AA020	0,234	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	3,03
	P15AF140	2,000	m.	Tubo corrugado rojo doble pared D 110	2,440	4,88
	P15AF160	1,000	m.	Tubo corrugado rojo doble pared D 160	3,980	3,98
	P15AF171	2,000	m.	Tubo corrugado rojo doble pared D 250	7,130	14,26
		3,000	%	Costes indirectos	29,060	0,87
				Precio total redondeado por m.		**29,93**
4.5.7	U11SAC024	**m.**	**Canalización eléctrica con tubería de PE, corrugada, de doble pared, formada por 3 tubos de 250 mm. de diámetro y 2 tubos de 160 mm. de diámetro , colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz superior con la misma arena, sin incluir excavación y relleno posterior de la zanja, totalmente terminada.**			
	O01OA090	0,100	h.	Cuadrilla A	29,640	2,96
	P15AH010	1,000	m.	Cinta señalizadora	0,240	0,24
	P01AA020	0,332	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	4,30
	P15AF160	2,000	m.	Tubo corrugado rojo doble pared D 160	3,980	7,96
	P15AF171	3,000	m.	Tubo corrugado rojo doble pared D 250	7,130	21,39
		3,000	%	Costes indirectos	36,850	1,11
				Precio total redondeado por m.		**37,96**
4.5.8	U11SAC025	**m.**	**Canalización eléctrica con tubería de PE, corrugada, de doble pared, formada por 6 tubos de 250 mm. de diámetro y 1 tubo de 160 mm. de diámetro , colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz superior con la misma arena, sin incluir excavación y relleno posterior de la zanja, totalmente terminada.**			
	O01OA090	0,115	h.	Cuadrilla A	29,640	3,41
	P15AH010	1,000	m.	Cinta señalizadora	0,240	0,24
	P01AA020	0,454	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	5,88
	P15AF160	1,000	m.	Tubo corrugado rojo doble pared D 160	3,980	3,98
	P15AF171	6,000	m.	Tubo corrugado rojo doble pared D 250	7,130	42,78
		3,000	%	Costes indirectos	56,290	1,69
				Precio total redondeado por m.		**57,98**
4.5.9	U11SAC026	**m.**	**Canalización eléctrica con tubería de PE, corrugada, de doble pared, formada por 4 tubos de 250 mm. de diámetro , colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz superior con la misma arena, sin incluir excavación y relleno posterior de la zanja, totalmente terminada.**			
	O01OA090	0,090	h.	Cuadrilla A	29,640	2,67
	P15AH010	1,000	m.	Cinta señalizadora	0,240	0,24
	P01AA020	0,244	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	3,16
	P15AF171	4,000	m.	Tubo corrugado rojo doble pared D 250	7,130	28,52
		3,000	%	Costes indirectos	34,590	1,04
				Precio total redondeado por m.		**35,63**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.5.10	U11SAC027	**m.**	**Canalización eléctrica con tubería de PE, corrugada, de doble pared, formada por 1 tubo de 200 mm. de diámetro y 1 tubo de 110 mm. de diámetro , colocada en zanja sobre cama de arena, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz superior con la misma arena, sin incluir excavación y relleno posterior de la zanja, totalmente terminada.**			
	O01OA090	0,060	h.	Cuadrilla A	29,640	1,78
	P15AH010	1,000	m.	Cinta señalizadora	0,240	0,24
	P01AA020	0,112	m3	Arena de río 0/6 mm.	12,960	1,45
	P15AF140	1,000	m.	Tubo corrugado rojo doble pared D 110	2,440	2,44
	P15AF170	1,000	m.	Tubo corrugado rojo doble pared D 200	6,080	6,08
		3,000	%	Costes indirectos	11,990	0,36
				Precio total redondeado por m.		**12,35**
4.5.11	U11SAC028	**m.**	**Canalización eléctrica con tubería de PE, corrugada, de doble pared, formada por 1 tubo de 110 mm. de diámetro , colocada en zanja sobre cama de hormigón en masa HM-20, relleno lateral y superior hasta 10 cm. por encima de la generatriz superior con el mismo hormigón, sin incluir excavación y relleno posterior de la zanja, totalmente terminada.**			
	O01OA090	0,050	h.	Cuadrilla A	29,640	1,48
	P15AH010	1,000	m.	Cinta señalizadora	0,240	0,24
	P01HC010	0,053	m3	Hormigón HM-20/B/20/IV+Qb cem.SR c…	42,670	2,26
	P15AF140	1,000	m.	Tubo corrugado rojo doble pared D 110	2,440	2,44
		3,000	%	Costes indirectos	6,420	0,19
				Precio total redondeado por m.		**6,61**
4.5.12	U11SAA010	**ud**	**Arqueta 40x40x60 cm. libres, para paso, derivación o toma de tierra, i/excavación, solera de 10 cm. de hormigón, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, enfoscada interiormente con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, con cerco y tapa cuadrada 60x60 cm. en fundición.**			
	O01OA090	0,940	h.	Cuadrilla A	29,640	27,86
	U01EZ020	0,450	m3	EXCAV. ZANJA	8,670	3,90
	E07LP010	0,940	m2	FÁB.LADR.PERF.7cm. 1/2P.FACH. MO…	19,670	18,49
	E08PFA030	0,951	m2	ENFOSCADO BUENA VISTA M-10 VE…	7,660	7,28
	P01HC010	0,030	m3	Hormigón HM-20/B/20/IV+Qb cem.SR c…	42,670	1,28
	P27SA110	1,000	ud	Cerco 40x40 cm. y tapa fundición	15,530	15,53
		3,000	%	Costes indirectos	74,340	2,23
				Precio total redondeado por ud		**76,57**
4.5.13	U11SAA020	**ud**	**Arqueta 60x60x100 cm. libres, para paso, derivación o toma de tierra, i/excavación, solera de 10 cm. de hormigón, alzados de fábrica de ladrillo macizo 1/2 pie, enfoscada interiormente con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río, con cerco y tapa cuadrada 60x60 cm. en fundición.**			
	O01OA090	1,000	h.	Cuadrilla A	29,640	29,64
	U01EZ020	0,500	m3	EXCAV. ZANJA	8,670	4,34
	E07LP010	1,728	m2	FÁB.LADR.PERF.7cm. 1/2P.FACH. MO…	19,670	33,99
	E08PFA030	1,400	m2	ENFOSCADO BUENA VISTA M-10 VE…	7,660	10,72
	P01HC010	0,065	m3	Hormigón HM-20/B/20/IV+Qb cem.SR c…	42,670	2,77
	P27SA090	1,000	ud	Cerco 60x60 cm. y tapa fundición	41,140	41,14
		3,000	%	Costes indirectos	122,600	3,68
				Precio total redondeado por ud		**126,28**

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.5.14	U11SAM020	**ud**	**Cimentación para columna de altura entre 3 a 7 m., con dimensiones 80x80x120 cm., en hormigón HA-25/P/40/IIa, i/excavación necesaria, pernos de anclaje de 30 cm. de longitud y codo de PVC 90º de 100 mm. de diámetro.**			
	O01OA090	0,811	h.	Cuadrilla A	29,640	24,04
	U01EZ020	0,450	m3	EXCAV. ZANJA	8,670	3,90
	E02EM010	0,850	m3	EXC.ZANJA A MÁQUINA T. DISGREG.	6,370	5,41
	E04CM051	0,700	m3	HORM. ZAPATAS HA-25/P/40/IIa V. M…	72,120	50,48
	P27SA020	1,000	ud	Codo PVC 90º DN=100 mm.	6,520	6,52
	P27SA030	3,000	ud	Perno anclaje D=1,4 cm. L=30 cm.	1,360	4,08
		3,000	%	Costes indirectos	94,430	2,83
				Precio total redondeado por ud .....…		**97,26**
4.5.15	U11SAM050	**ud**	**Peana para armario electrico en intemperie, en fábrica de ladrillo macizo 1 pie, de dimensiones exteriores y hueco interior acordes a las medidas del armario, incluso cubierta de teja cerámica, excavación, cimentación con pieza prefabricada de hormigón y pernos de acero de 30 cm. de longitud.Totalmente teminada según planos de detalle.**			
	O01OA090	0,900	h.	Cuadrilla A	29,640	26,68
	P03CP080	1,000	m.	Prefabricado hormigón cimiento cuadro	49,430	49,43
	P27SA030	4,000	ud	Perno anclaje D=1,4 cm. L=30 cm.	1,360	5,44
	U01EZ020	0,270	m3	EXCAV. ZANJA	8,670	2,34
	E07LP030	4,000	m2	FÁB.LADR.PERFORADO 7cm. 1P. INT….	23,760	95,04
	E08PFA030	4,000	m2	ENFOSCADO BUENA VISTA M-10 VE…	7,660	30,64
		3,000	%	Costes indirectos	209,570	6,29
				Precio total redondeado por ud .....…		**215,86**
4.5.16	U11SAM060	**ud**	**Cimentación para apoyo de cuadro eléctrico en interiores, formada por base de ladrillo perforado, incluso enfoscado del perímetro exterior visto.**			
	O01OA070	0,500	h.	Peón ordinario	12,000	6,00
	E07LP030	1,500	m2	FÁB.LADR.PERFORADO 7cm. 1P. INT….	23,760	35,64
	E08PFA030	3,000	m2	ENFOSCADO BUENA VISTA M-10 VE…	7,660	22,98
		3,000	%	Costes indirectos	64,620	1,94
				Precio total redondeado por ud .....…		**66,56**
			4.6 PROYECTOS Y LEGALIZACIÓN			
4.6.1	04.05.01	**Ud**	**Realización de los proyectos de legalización, planos as-built, recopilatorio de la documentación técnica y manuales, realización de manual de utilización y explotación de la instalación, inspección OCA, certificados de dirección de obra, apertura y seguimiento del expediente de legalización en Industria, hasta su resolución favorable y obtención del acta de puesta en marcha.**			
	P-PRYLEG	1,000	Ud	Proyectos y legalización	3.850,000	3.850,00
		3,000	%	Costes indirectos	3.850,000	115,50
				Precio total redondeado por Ud .....…		**3.965,50**
			4.7 PCI			

Nº	Código	Ud	Descripción			Total
4.7.1	04.07.01	**Ud**	**Suministro e instalción de central de incendios convencional de 8 lazos, dos baterías 12A/h, pureba de avería, desconexión general, fallo CPU. Máximo 32 detectores por zona. A cada lazo se conectarán detectores o pulsadores de alarma, no mezclándose en un mismo lazo ambos elementos. Incluido parte proporiconal de cableado de alimentación y control. Incluso parte proporcional de circuito de alimentación y protección en el cuadro de servicios generales. Incluido configuración y puesta en marcha.**			
	OMO-OFICIAL	1,500	Hr	Oficial Electricista	14,000	21,00
	OMO-PEON	1,750	Hr	Peón Electricista	12,000	21,00
	P-CENTPCI	1,000	Ud	Central PCI convencional 8 zonas	222,500	222,50
	P-BATCENT…	2,000	Ud	Batería para central de incendios	18,500	37,00
	PCB-RVK3…	10,000	Ml	Multiconductor 3G1.5mm² RV-K Cu	0,460	4,60
	PTB_RGPV…	10,000	Ml	Tubo rígido PVC M20	0,940	9,40
	PTB_PZAU…	3,000	Ud	Junta unión tubo M20	0,090	0,27
	PTB_SPRP…	3,000	Ud	Soporte rápido M20	0,120	0,36
	P-CAJPLEXO	1,000	Ud	Caja PVC derivación	1,500	1,50
	%PMAT AUX	2,000	%	Material auxiliar	317,630	6,35
		3,000	%	Costes indirectos	323,980	9,72
				Precio total redondeado por Ud .....…		**333,70**
4.7.2	04.07.02	**Ud**	**Suministro e instalación de pulsador manual de alarma de color rojo rearmable para sistemas convencionales. Montaje de superficie. Incluido configuración y puesta en marcha.**			
	OMO-OFICIAL	0,150	Hr	Oficial Electricista	14,000	2,10
	OMO-PEON	0,250	Hr	Peón Electricista	12,000	3,00
	P-PULSPCI	1,000	Ud	Pulsador alarma manual de incendios	9,650	9,65
	%PMAT AUX	2,000	%	Material auxiliar	14,750	0,30
		3,000	%	Costes indirectos	15,050	0,45
				Precio total redondeado por Ud .....…		**15,50**
4.7.3	04.07.03	**Ud**	**Suministro e instalación de sirena óptico acùstica de color rojo, diseñada según norma EN54-3/1995. Incluso parte proporcional de circuito de alimentación.**			
	OMO-OFICIAL	1,500	Hr	Oficial Electricista	14,000	21,00
	OMO-PEON	1,750	Hr	Peón Electricista	12,000	21,00
	PSIRALRPCII	1,000	Ud	Sirena de alarma PCI	41,500	41,50
	PCB-RVK3…	10,000	Ml	Multiconductor 3G1.5mm² RV-K Cu	0,460	4,60
	PTB_RGPV…	10,000	Ml	Tubo rígido PVC M20	0,940	9,40
	PTB_PZAU…	3,000	Ud	Junta unión tubo M20	0,090	0,27
	PTB_SPRP…	3,000	Ud	Soporte rápido M20	0,120	0,36
	P-CAJPLEXO	1,000	Ud	Caja PVC derivación	1,500	1,50
	%PMAT AUX	2,000	%	Material auxiliar	99,630	1,99
		3,000	%	Costes indirectos	101,620	3,05
				Precio total redondeado por Ud .....…		**104,67**
4.7.4	04.07.04	**Ml**	**Conductor circuito detección de incedios, tendido en canalización subterránea o de superficie. Con parte proporcional de tubo M20 para tramos aéreos. Incluso pequeño material de instalaicón.**			
	OMO-OFICIAL	0,020	Hr	Oficial Electricista	14,000	0,28
	OMO-PEON	0,015	Hr	Peón Electricista	12,000	0,18
	PCB_CB_PCI	1,000	Ml	HFLS cable R/N 2x1,5mm O/H	0,390	0,39
	PTB_RGPV…	0,050	Ml	Tubo rígido PVC M20	0,940	0,05
	%PMAT AUX	2,000	%	Material auxiliar	0,900	0,02
		3,000	%	Costes indirectos	0,920	0,03
				Precio total redondeado por Ml .....…		**0,95**

Nº	Código	Ud	Descripción				Total
4.7.5	04.07.05	**Ud**	**Suministro e instalción de extintor de CO2 rkg. Certificado AENOR.**				
	OMO-OFICIAL	0,050	Hr	Oficial Electricista	14,000		0,70
	OMO-PEON	0,100	Hr	Peón Electricista	12,000		1,20
	PEXTCO2	1,000	Ud	Extintor CO2	38,500		38,50
	%PMAT AUX	2,000	%	Material auxiliar	40,400		0,81
		3,000	%	Costes indirectos	41,210		1,24
				Precio total redondeado por Ud			**42,45**
4.7.6	04.07.06	**Ud**	**Suministro e instalción de extintor de polvo polivalente ABC 6kg. Eficacias 27A-183B certificado AENOR.**				
	OMO-OFICIAL	0,050	Hr	Oficial Electricista	14,000		0,70
	OMO-PEON	0,100	Hr	Peón Electricista	12,000		1,20
	PEXTPOLV…	1,000	Ud	Extintor polvo abc 6kg	24,000		24,00
	%PMAT AUX	2,000	%	Material auxiliar	25,900		0,52
		3,000	%	Costes indirectos	26,420		0,79
				Precio total redondeado por Ud			**27,21**
4.7.7	04.07.07	**Ud**	**Suministro e instalación de señal fotoluminiscente tamaño DIN-A4 con indicaciones varias, fabricada en plástico semirigdo de 0,7mm. Caracterísitcas y luminosidad conforme con la Norma UNE 23.035-4:2003.**				
	OMO-OFICIAL	0,020	Hr	Oficial Electricista	14,000		0,28
	OMO-PEON	0,015	Hr	Peón Electricista	12,000		0,18
	P-SEÑALPCI	1,000	Ud	Señalizacion PCI	2,980		2,98
	%PMAT AUX	2,000	%	Material auxiliar	3,440		0,07
		3,000	%	Costes indirectos	3,510		0,11
				Precio total redondeado por Ud			**3,62**
4.7.8	04.07.08	**Ud**	**Proyecto de legalización, planos y documentación as-built, certificados de final de obra, apertura y seguimiento de expediente en Industria hasta la obtención de la resolución favorable.**				
	P-PROYPCI	1,000	Ud	Proyecto y legalización PCI	500,000		500,00
		3,000	%	Costes indirectos	500,000		15,00
				Precio total redondeado por Ud			**515,00**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			5 GESTIÓN DE RESÍDUOS		
5.1	L001	**PA**	**PARTIDA ALZADA A JUSTIFICAR PARA EL TRATAMIENTO Y GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS POR LAS OBRAS, DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.**		
			Sin descomposición		1.165,049
		3,000 %	Costes indirectos	1.165,049	34,95
			Precio total redondeado por PA		**1.200,00**

Nº	Código	Ud	Descripción		Total
			6 SEGURIDAD Y SALUD		
6.1	NUSYS	**pa**	**Partida alzada para el cumplimiento de las medidas de seguridad y salud en el trabajo según lo recogido en el estudio de seguridad y salud.**		
			Sin descomposición		10.252,534
		3,000 %	Costes indirectos	10.252,534	307,58
			Precio total redondeado por pa		**10.560,11**

ANEJO 9:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEMORIA

INDICE

1. ANTECEDENTES 1
2. APLICACIÓN Y OBLIGATORIEDAD 2
3. OBJETO DE ESTE ESTUDIO 3
4. DATOS PRINCIPALES DE LA OBRA 5
5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA 6
6. INSTALACIONES AJENAS A LA OBRA 6
6.1 TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS 7
6.1.1 Líneas eléctricas aéreas 7
6.1.2 Líneas eléctricas enterradas 9
6.2 TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LÍNEAS TELEFÓNICAS 11
6.3 TRABAJOS EN POZOS O REDES DE SANEAMIENTO 11
6.4 SEÑALIZACIÓN 13
6.5 TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE CARRETERAS Y VIALES 14
6.6 OTRAS ACCIONES QUE AFECTAN A TERCEROS 16
7. NORMAS GENERALES REFERENTES A PERSONAL EN OBRA 20
8. APLICACIÓN DE LA PREVENCIÓN AL PROCESO CONSTRUCTIVO 21
8.1 TRABAJOS PREVIOS DE DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO 21
8.2 SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y OFICINA DE OBRA 23
8.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE OBRA 24
8.4 DEMOLICIONES 29
8.5 MOVIMIENTO DE TIERRAS 30
8.6 OBRAS DE AFIRMADO 33
8.7 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS 36
8.8 DEFENSA DE DESPRENDIMIENTOS 58
8.9 TRABAJOS EN ALTURA 62
8.10 ESTRUCTURAS 66
8.11 ZANJAS Y POZOS 71
8.12 INSTALACIONES DE ALUMBRADO Y ELECTRICIDAD 77
8.13 PINTURAS Y BARNICES 80
8.14 COMUNICACIONES (TELEMANDO Y TELECONTROL) 81
8.15 MEDIOS AUXILIARES 82
8.16 MAQUINARIA 93

8.17 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS. IMPORTANCIA DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS PREVISTAS.. 134

1. ANTECEDENTES

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, establece, en el marco de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, sobre Prevención de Riesgos Laborales, las **Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud** de aplicación obligatoria en todo tipo de obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil.

Dicho Real Decreto deroga los anteriormente vigentes, nº 555/1.986, de fecha 21-2-86 y modificado, 84/1990, de 19 de Enero, que implantaban la obligatoriedad de incluir en los Proyectos de Edificación y Obras Públicas un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Con fecha 12 de diciembre se aprueba la Ley 54 de 2.003 de reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales, en la que se pretende, en primer lugar, y como objetivo horizontal, combatir de manera activa la siniestralidad laboral, en segundo lugar, fomentar una auténtica cultura de la prevención de los riesgos en el trabajo, que asegure el cumplimiento efectivo y real de las obligaciones preventivas y proscriba el cumplimiento meramente formal o documental de tales obligaciones, en tercer lugar, reforzar la necesidad de integrar la prevención de los riesgos laborales en los sistemas de gestión de la empresa y en cuarto lugar, mejorar el control del cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales, mediante la adecuación de la norma sancionadora a la norma sustantiva y el reforzamiento de la función de vigilancia y control, en el marco de las comisiones territoriales de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

La nueva Ley 54/2003 hace mención especial a actividades como las obras de construcción, en las que la investigación de accidentes ha demostrado que un gran número de éstos tiene su origen precisamente en el agravamiento o modificación de los riesgos en la actividades, lo que se pretende evitar mediante la presencia de los recursos preventivos en las obras de construcción.

El Real Decreto 171/2004 de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales, desarrolla el deber de cooperación que afecta a todos los empresarios y trabajadores autónomos concurrentes en un mismo centro de trabajo, en nuestro caso la obra, concretándose a través de la información recíproca que deben intercambiarse los empresarios cuando el trabajo de uno pueda afectar a los trabajadores del otro.

El presente Estudio de Seguridad y Salud analiza las actividades previstas de la Obra con la descripción de las actividades, el listado de los riesgos, la consideración de las normas de seguridad y de las protecciones tanto colectivas como individuales a emplear que posteriormente el Contratista adjudicatario de la Obra considerará y desarrollará en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

2. APLICACIÓN Y OBLIGATORIEDAD

El cumplimiento del Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, establece, en el marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, la obligatoriedad de elaborar un *Estudio de Seguridad y Salud* en las obras, siempre que se presenten alguno de los supuestos siguientes:

a) Que el presupuesto de ejecución por contrata de las obras proyectadas sea igual o superior a *450.759 Euros* (*75 millones de pesetas)*. Este presupuesto global del proyecto será el que comprenda todas las fases de ejecución de la obra, con independencia de que la financiación de cada una de estas fases se haga para distintos ejercicios económicos y aunque la totalidad de los créditos para su realización no queden comprometidos al inicio de la misma.

b) Aquellas obras en que la duración estimada sea superior a *30 días laborables*, empleándose en algún momento a *más de 20 trabajadores simultáneamente*.

c) Cuando *el volumen de la mano de obra estimado*, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.

d) Las obras de *túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas*.

En caso de que en los proyectos de obras no se contemplen ninguno de los supuestos mencionados anteriormente, será obligatoria la elaboración de un Estudio Básico de Seguridad y Salud, sin que ello conlleve previsión económica alguna dentro del proyecto.

En nuestro caso, dadas las características de las obras a realizar, estas se incluyen en los supuestos a). b) y c), indicados anteriormente.

Por lo tanto, conforme a la reglamentación establecida, se ha redactado el presente Documento, en el que se recogen los riesgos laborales previsibles, así como las medidas preventivas a adoptar.

En aplicación del Estudio, una vez se adjudiquen las obras, el Contratista deberá presentar un Plan de Seguridad y Salud, que deberá ser aprobado, antes del inicio de las obras, por la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud que, a tal efecto, se designe.

En el caso de obras de las Administraciones Públicas, dicho Plan, acompañado del correspondiente informe del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, se elevará para su aprobación a la Administración pública que haya adjudicado las obras.

En el mencionado Plan de Seguridad y Salud, se analizarán, estudiarán, desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este Estudio, que en ningún caso podrán suponer una disminución de los niveles de protección que se indican en el presente estudio.

La nueva Ley 54 de 12 de diciembre de 2.003 de Reforma de la Prevención de Riesgos Laborales, en su artículo séptimo: Coordinación de actividades empresariales en las obras de construcción, desarrolla el artículo 32 bis de Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, introduciendo los siguientes puntos, que deben ser considerados por el contratista principal y por cada subcontratista en particular, en la fase de ejecución de las obras de construcción:

a) La preceptiva presencia de recursos preventivos se aplicará a cada contratista.

b) En el supuesto previsto en el apartado 1, párrafo a), del artículo 32 bis, la presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre.

c) La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

3. OBJETO DE ESTE ESTUDIO

El presente Estudio de Seguridad y Salud pretende establecer los riesgos y medidas a adoptar en relación con la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, al tiempo que se definen las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores, a adoptar durante el desarrollo de las actividades proyectadas.

Asimismo, servirá para establecer las directrices básicas a la empresa constructora, para llevar a cabo su obligación de redacción de un Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Por ello, los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

Dicho Plan se desarrollará a partir del presente Estudio de Seguridad y Salud, bajo el control de la Dirección Facultativa o el Coordinador nombrado a tal efecto, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, citado en el punto 1 de este Proyecto.

Se redacta el presente Estudio de Seguridad y Salud en las obras de acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de su inclusión en los proyectos de edificaciones y obras públicas, con presupuesto global igual o superior a setenta y cinco millones de pesetas (cuatrocientos cincuenta mil setecientos cincuenta euros), y cuya duración de la obra es superior a 30 días, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores, como es este caso.

El presente Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto establecer las previsiones necesarias durante la ejecución de las obras, respecto a la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación entretenimiento, mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores y se elaborará según las directrices dadas en el Artículo 5 de dicho R.D. 1627/97.

Servirá para dar unas directrices básicas a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa. El contratista se verá obligado a realizar un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo de la obra en cuestión, en el que se analizarán, estudiarán y se desarrollarán las medidas preventivas contenidas en el presente estudio de Seguridad y Salud en función del propio sistema de ejecución de la obra.

El presente Estudio de Seguridad y Salud, trata de analizar, sobre el Proyecto, cuantos mecanismos provisorios se puedan idear a su buen saber y entender técnico, sirviendo de base, al Contratista adjudicatario de las obras, para la confección del Plan de Seguridad y Salud que tendrá más en cuenta la tecnología utilizable durante la ejecución de las obras y detectará, si en el presente Estudio existiese, alguna laguna preventiva, proponiendo la mejor solución posible.

Corresponde al Contratista adjudicatario conseguir que el proceso de producción de construcción sea seguro. Observar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos.

Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto a la obra en sí como de sus instalaciones.

Se pretende, en síntesis, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se trata de lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella.

Se pretende, además, evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este Estudio de Seguridad y Salud, que se definen según los siguientes puntos:

1) Conocer el proyecto a construir y definir la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y salud en el trabajo.

2) Analizar todas las unidades de obra contenidas en el Proyecto de Construcción, en función de sus factores: Formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.

3) Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.

4) Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir, la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de la construcción.

5) Divulgar la prevención decidida para esta obra, garantizando los contratistas y subcontratistas que esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción de una forma clara y comprensible para todos, esperamos que sea capaz por sí misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración.

6) Consultar y hacer partícipes a los trabajadores de las medidas de prevención a adoptar particularmente en los trabajos con cierto nivel de riesgo o importantes.

7) Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.

8) Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase una intención preventiva y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.

9) Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.

10) Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la Seguridad y Salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos.

4. DATOS PRINCIPALES DE LA OBRA

- **Denominación:**

PROYECTO DE TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA.T.M. ALCANTARILLA (MURCIA).

- **Emplazamiento:**

El proyecto objeto se sitúa dentro de la provincia de Murcia, en el término municipal de Alcantarilla.

- **Promotor:**

C.A.R.M

Consejería de Agricultura y Agua

Dirección General del Agua

- **Presupuesto de las Obras:**

El presupuesto de Ejecución Material de las obras es de 717.342,36 euros.

- **Presupuesto de Seguridad y Salud:**

El importe del Presupuesto correspondiente al Estudio de Seguridad y Salud de las obras proyectadas asciende a la cantidad de 10.560,11 euros.

El desglose y justificación del mismo se recoge como una obra elemental más dentro del presupuesto general y es objeto de abono, conforme a lo descrito en el apartado de Presupuestos.

- **Plazo de Ejecución:**

El plazo de ejecución previsto es de **6 meses.**

- **Personal previsto:**

Se prevé que el número máximo de trabajadores que intervengan simultáneamente, en la ejecución de las obras proyectadas, sea de 8 personas. El número medio de trabajadores se estima en 6 personas. El cálculos e justifica de la siguiente forma. Las horas previstas de trabajo son de 6.000, en un plazo de ejecución de 6 meses, por lo que el número medio de trabajadores se calcula mediante la expresión:

Nº medio de trabajadores = Número de horas previstas / meses x 160 h/mes

Nº medio de trabajadores = 6.000 / (6x 160) = 6,25 ≈ 6 trabajadores

- **Centros Asistenciales mas próximos:**

- **Nombre del centro asistencial:** HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO VIRGEN DE LA ARRIXACA
- **Dirección:** Ctra. Madrid-Cartagena, s/n, 30120 - El Palmar (MURCIA)
- **Teléfono de información hospitalaria:** 968 36 95 00

5. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

Las obras se describen con detalle en los correspondientes apartados de la memoria descriptiva del presente proyecto.

6. INSTALACIONES AJENAS A LA OBRA

Antes del comienzo de la obra es necesario conocer todos los servicios presentes (agua, gas, electricidad, telefonía, alcantarillado, etc.) para estar prevenidos ante cualquier eventualidad.

En concreto las obras que nos ocupan presentan los siguientes servicios afectados:

- Carreteras y caminos de acceso.
- Comunicaciones.
- Líneas eléctricas de M.T..
- Otras instalaciones existentes en la actualidad.

En cualquier caso, y en el momento de proceder al desvío o afección correspondiente, será necesario seguir el proceso siguiente:

a) El contratista se pondrá en contacto con el titular del servicio afectado y en presencia de éste, señalizará el trazado del servicio, con indicación exacta y precisa de la profundidad y características del trazado, así como el mayor servicio. Dichos datos serán aportados por el titular del servicio. La señalización será perdurable durante el transcurso de la afección, protegiéndose la instalación de sobre presiones, ya sean debidas al uso de maquinaria pesada, etc.

b) Si el servicio afectado se ha de reponer en lugar diferente, se habrá de preparar la solución alternativa antes del desmantelamiento de la instalación primitiva.

c) El contratista permanecerá en contacto con los entes titulares de los servicios afectados, a fin de que retiren los mismos o que los dejen fuera de servicio.

Existen unos servicios como son los de suministro de energía eléctrica, que no sólo llevan el riesgo de la suspensión del servicio, sino el riesgo intrínseco de la peligrosidad de cara a la vida de las personas que trabajan y se hallan en sus inmediaciones.

Tanto es así, que para los trabajos sobre este tipo de instalaciones, además de las normas de carácter general expuestas con anterioridad, habrá de tenerse siempre en cuenta las que se especifican a continuación, todo ello supeditado a las instrucciones generales y específicas que suministre por escrito la compañía propietaria de los servicios interferidos y , únicamente en el caso de que en algún apartado, sus exigencias de seguridad fueran inferiores a las aquí indicadas, se harían prevalecer estas.

6.1 TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

6.1.1 Líneas eléctricas aéreas

ACTUACIONES PREVIAS

- Efectuar las gestiones oportunas para conseguir el correspondiente descargo de la línea.
- Identificación de la compañía, así como de las características de la línea en la zona de trabajo :
- Tensión
- Altura de apoyos
- Distancia mínima entre conductores y el suelo
- No se conducirán vehículos altos por debajo de las líneas eléctricas siempre que exista otra ruta a seguir.
- No se efectuarán trabajos de carga y descarga de equipos o materiales, debajo de las líneas o en su proximidad.
- No se volcarán tierras o materiales debajo de la líneas aéreas, ya que esto reduce la distancia de seguridad desde el suelo.
- Los andamiajes, escaleras metálicas o de madera con refuerzo metálico, estarán a una distancia segura de la línea aérea.
- Cuando se deban transportar objetos largos por debajo de las líneas aéreas, estarán siempre en posición horizontal.

Las distancias de seguridad a líneas eléctricas de alta tensión (tensión superior a 1000 V) para personal especializado son:

Tabla 1. Distancias de seguridad a líneas de alta tensión

TENSIÓN ENTRE FASES (kV)	*DISTANCIA MÍNIMA (m)*
Hasta 10	*0.80*
Hasta 15	*0.90*
Hasta 20	*0.95*
Hasta 25	*1.0*
Hasta 30	*1.1*
Hasta 45	*1.2*
Hasta 66	*1.4*
Hasta 110	*1.8*
Hasta 132	*2.0*
Hasta 220	*3.0*
Hasta 380	*4.0*

Las normas de uso que establecen las distancias de seguridad para personal no especializado a líneas de alta tensión son:

- Distancia mínima de 3 m para tensiones hasta 66.000 V.

- Distancia mínima de 5 m para tensiones superiores a 66.000 V.

En el plano nº 7 Hoja 1 de 2 se incluyen las Normas de seguridad en trabajos en proximidad a líneas eléctricas aéreas.

En el caso de líneas de baja tensión (tensión inferior a 1.000 V) se recomienda que para personal especializado la distancia de seguridad sea de 0,40 m y para personal no especializado ésta distancia sea de 1,0 m.

- En el caso de que las distancias entre la línea eléctrica y la zona de trabajo o maquinaria y vehículos que pasen por debajo de ellas, sean inferiores a las indicadas anteriormente se realizarán las gestiones convenientes para conseguir el oportuno descargo o desvío de la línea
- En el caso de que no sea posible el descargo o desvío de la línea, o existan dudas razonables sobre el corte de tensión efectuado por la compañía (indefinición de comienzo y fin del descargo, etc.), se considerará a todos los efectos que la línea sigue en tensión, por lo que, en caso de que ineludiblemente se deba trabajar en el área afectada por la línea, se aplicarán los procedimientos de operación que se describen en el apartado siguiente.

PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

- Aislar los conductores desnudos; el aislamiento sólo es posible para tensiones hasta 1.000 voltios. La colocación y el quitado del aislamiento deben hacerse por el propietario de la línea.
- Limitar el movimiento de traslación, de rotación y de elevación de las máquinas de elevación o movimiento de tierras por dispositivos de parada mecánicos.
- Limitar la zona de trabajo, de las máquinas de elevación o movimiento de tierras, por barreras de protección.
- Si, en casos particulares, ninguna de las medidas citadas es aplicable, proveer a los ingenios de canastas de protección aislada. La forma y la rigidez dieléctrica de los aisladores de apoyo debe, en cualquier caso, discutirse con el propietario de la línea.

BARRERAS DE PROTECCIÓN

- Las barreras de protección son construcciones formadas generalmente por perchas colocadas verticalmente y cuyo pie está sólidamente afincado en el suelo, y contraventadas, unidas por largueros o tablas.
- El espacio vertical máximo entre los largueros o las tablas no debe de sobrepasar de 1 metro.
- En el lugar y colocación de largueros o de tablas, se pueden utilizar cables de retención provistos de cartones de señalización. Los cables deben de estar bien tensos. El espacio vertical entre los cables de retención no debe de ser superior a 50 cm.
- Entre los largueros, tablas o cables, se colocarán redes cuya abertura de las mallas no sobrepase los 6 cm. para evitar que elementos metálicos de andamios, máquinas, etc.. puedan penetrar en la zona peligrosa.
- Las barreras de protección, aros de protección, cables de retención y redes metálicas deben ser puestas a tierra conforme a las prescripciones.
- Si las barreras de protección son para el paso de máquinas o vehículos, la parte superior podrá estar compuesta por un sólo cable colocado a la altura y distancias, adecuada de forma que evite la posibilidad de contacto o arco eléctrico.

- La altura de paso máximo debe de ser señalada por paneles apropiados fijados a las pértigas. Las entradas del paso deben de señalarse en los dos lados.

RECOMENDACIONES A OBSERVAR EN CASO DE ACCIDENTE

a. Caída de línea

Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro hasta que un especialista compruebe que está sin tensión. Solo en el caso de que haya un accidentado y se esté seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separarlo de la línea mediante elementos no conductores, sin tocarlo directamente.

b. Contacto a la línea con máquinas

Si cualquier máquina, o su cargo, entra en contacto con una línea eléctrica, deben de adoptarse las siguientes medidas:

Conservar la calma y permanecer en su puesto de mando intentando retirar la máquina de la línea, situándola fuera de la zona. El conductor deberá advertir, al personal próximo a la zona que se aleje de ella.

En el caso de no ser posible separar la máquina del la línea eléctrica y que esta empiece a arder, etc., el conductor deberá abandonarla saltando con los dos pies juntos a una distancia lo más alejada posible de ella .

6.1.2 Líneas eléctricas enterradas

A. Riesgos mas comunes

- Caídas de objetos
- Atrapamientos
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a diferente nivel
- Desprendimientos
- Golpes y heridas
- Oculares, cuerpos extraños
- Riesgos a terceros
- Vuelco de maquinaria
- Quemaduras
- Sobresfuerzos
- Atrapamientos

B. Normas o medidas preventivas.

- Orden y limpieza
- Protecciones y medidas preventivas colectivas, según normativa vigente relativa a equipos y medios de seguridad colectiva
- Prohibir la permanencia de personal en la proximidad de las máquinas en movimiento
- Prohibir la entrada a la obra a todo el personal ajeno

- Establecer zonas de paso y acceso a la obra
- Balizar, señalizar y vallar el perímetro de la obra, así como puntos singulares en el interior de la misma
- Establecer un mantenimiento correcto de la maquinaria
- Controlar que la carga de los camiones no sobrepase los límites establecidos y reglamentarios
- Utilizar andamios y plataformas de trabajo adecuados
- Evitar pasar o trabajar debajo de la vertical de la otros trabajos
- Utilización de equipos de protección individual y colectiva, según Normativa vigente
- Identificación de canalizaciones
- Coordinación con empresa gas
- Utilización de EPI´s
- Entibamiento
- Utilización de EPI´s
- Vallado de seguridad, protección huecos, información sobre posibles conducciones
- Utilizar fajas de protección lumbar
- Control de maniobras y vigilancia continuada
- Vigilancia continuada de la zona donde se esta excavando

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Equipos de protección individual (EPI), de acuerdo con las normas UNE EN
- 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

D. Protecciones colectivas

- Discriminador de baja tensión
- Señalización: cintas, banderolas, etc.
- Cualquier tipo de protección colectiva que se pueda requerir en el trabajo a realizar
- Los trabajos, de principio a fin, deberán estar supervisados "in situ" por un responsable de los mismos.

6.2 TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE LÍNEAS TELEFÓNICAS

- Para evitar riesgo de colisión con maquinaria pesada se deberá disponer de pórticos o barreras de protección, según se describe en el punto 6.1.1, en los pasos susceptibles de interferir con maquinaria pesada.
- Las protecciones personales obligatorias, especificas del riesgo, consistirán en guantes dieléctricos adecuados, protegidos con guantes de trabajo de cuero. Igualmente será obligatorio el casco con barbuquejo, protección ocular, y calzado de seguridad Clase III (aislante).
- El responsable de los trabajos no permitirá el inicio de estos mientras no compruebe que el procedimiento de trabajo tiene el "Visto Bueno" de la compañía telefónica y que el personal utilice las protecciones personales obligatorias. El Jefe de Obra considerará este procedimiento de seguridad aplicable con la misma rigurosidad tanto al personal propio como de subcontratistas.

6.3 TRABAJOS EN POZOS O REDES DE SANEAMIENTO

Para la realización de los trabajos en pozos, colectores, etc., se tendrá en cuenta:

- Los riesgos detectables más comunes para el personal que interviene en los trabajos de limpieza y mantenimiento de redes de saneamiento son: caída de personas al mismo nivel, caída de personas a distinto nivel, desplome y vuelco de los paramentos del pozo, golpes y cortes por el uso de herramientas manuales, sobreesfuerzos por posturas obligadas (p. e. caminar de cuclillas), los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos, encharcados y cerrados, la electrocución, la intoxicación por gases, explosión por gases o líquidos, ataque de ratas, rotura del torno de sujeción en la boca del pozo, dermatitis por contactos con el cemento, infecciones y otros.
- Dadas las graves consecuencias que pueden derivarse deben adoptarse normas y medidas preventivas. Estas normas pueden resumirse en:
- Siempre que exista peligro de derrumbamiento se procederá a entibar según cálculos expresos del proyecto.
- La excavación del pozo se ejecutará entubándolo para evitar derrumbamientos sobre las personas.
- Se tenderá a lo largo del recorrido una soga a la que asirse para avanzar en casos de emergencia.
- Se prohíbe la permanencia en solitario en el interior de pozos o galerías.
- El ascenso o descenso a los pozos se realizará mediante escaleras normalizadas firmemente ancladas a los extremos superior e inferior.
- Los trabajadores permanecerán unidos al exterior mediante una soga anclada al cinturón de seguridad, tal que permita bien la extracción del operario tirando, o en su defecto, su localización en caso de rescate.
- Se dispondrá a lo largo de toda la galería una manguera de ventilación (con impulsión forzada o no, según los casos) en prevención de estados de intoxicación o asfixia.
- Se prohíbe expresamente utilizar fuego para la detección de gases.
- La detección de gases se efectuará mediante tubos calorimétricos, lámpara de minero, explosímetros, etc...
- Se vigilará la existencia de gases nocivos. En caso de detección se ordenará el desalojo de inmediato, en prevención de estados de intoxicación.
- En caso de detección de gases nocivos, el ingreso y permanencia se efectuará protegido mediante equipo de respiración autónomo, o semiautónomo.

- Los pozos y galerías tendrán la iluminación suficiente para poder caminar por el interior. La energía eléctrica se suministrará a 24 V y todos los equipos serán blindados.
- Se prohíbe fumar en el interior de un pozo o galería.
- Al primer síntoma de mareo en el interior de un pozo o galería, se comunicará a los compañeros y se saldrá al exterior poniendo el hecho en conocimiento de la Dirección Facultativa.
- Se prohíbe el acceso al interior del pozo a toda persona ajena al proceso de construcción.
- Los ganchos de cuelgue del torno estarán provistos de pestillos de seguridad, en prevención de accidentes por caída de carga.
- Alrededor de la boca del pozo y del torno se instalará una superficie firme de seguridad a base de un entablado efectuado con tablón trabado entre sí.
- El torno se anclará firmemente a la boca del pozo de tal forma que transmita los menos esfuerzos posibles.
- El torno estará provisto de cremallera de sujeción contra el desenroscado involuntario de la soga de recogida, en prevención de accidentes.
- El vertido del contenido del tubo del torno se realizará a una distancia mínima de 2 m (como norma general), de la boca del pozo, para evitar sobrecargas del brocal.
- Se prohíbe almacenar o acopiar materiales sobre la traza exterior de una galería en fase de excavación, para evitar los hundimientos por sobrecarga.
- Se prohíbe acopiar material en torno a un pozo a una distancia inferior a los 2 m.
- La ventilación será la suficiente, de modo que el porcentaje de oxigeno en el aire, no baje del 18%, así como la existencia de gases como el ácido sulfhídrico y el monóxido de carbono, esté por debajo de los límites permitidos y que no exista gas inflamable u explosivo (p.e. metano) en la proporción suficiente para iniciar un incendio u explosión.
- En caso de lluvia o previsión de ella, se suspenderán los trabajos.
- Siempre habrá una persona en el exterior pendiente de los trabajos, para actuar rápidamente en caso de emergencia.
- Las medidas de protección personal recomendables son:

➢ Casco de polietileno, (preferible con barbuquejo).
➢ Casco de polietileno con equipo de iluminación autónoma (tipo minería).
➢ Guantes de cuero.
➢ Guantes de goma.
➢ Botas de goma de seguridad con puntera reforzada.
➢ Ropa de trabajo.
➢ Equipo de iluminación autónoma (o semiautónoma).
➢ Cinturón de seguridad, clases A, B o C.
➢ Manguitos y polainas de cuero.
➢ Gafas de seguridad antiproyecciones.
➢ Trajes para tiempo lluvioso.

- Tapa de rejilla de seguridad para pozos: La rejilla puede incorporar banderas de advertencia retráctiles.
- Ganchos para tapas de registro: Para la fácil apertura de tapas de registro.
- Triángulo soporte ligero para el equipo de seguridad: Se coloca sobre la abertura y sostiene al equipo de seguridad, compuesto por arneses de sujeción y cable reforzado.
- Conos de señalización: De color rojo y blanco, reflectantes.
- Chaleco de advertencia con bandas reflectantes y bordes reforzados.
- Caretas antigás
- Equipos de respiración autónoma en los casos necesarios.
-

6.4 SEÑALIZACIÓN

Se señalizarán los accesos naturales a la obra y se prohibirá el paso a toda persona ajena, colocando los cerramientos necesarios.

La señalización será mediante:

- Avisos al público colocados perfectamente y en consonancia con su mensaje.
- Banda de acotamiento destinada al acotamiento y limitaciones de zanjas, así como a la limitación e indicación de pesos peatonales y vehículos.
- Postes soporte para banda de acotamiento, perfil cilíndrico y hueco de plástico rígido, color butano de 100 cm de longitud, con una hendidura en la parte superior del poste para recibir la banda de acotamiento.
- Adhesivos reflectantes destinados a señalizaciones de vallas de acotamiento, paneles de balizamiento, maquinaria pesada, etc...
- Valla plástica tipo masnet de color naranja, para el acotamiento y limitación de pesos peatonales y de vehículos, zanjas, y como valla de cerramiento en lugares poco conflictivos.
- Valla metálica 2 m. de altura, como valla de cerramiento en lugares conflictivos.
- Todos los desvíos, itinerarios alternativos, estrechamientos de calzada, etc... que se puedan producir durante el transcurso de la obra, se señalizarán según la Norma de Carreteras 8.3-IC del Ministerio de Obras Publicas y Urbanismo.

Las señales utilizadas podrán ser de alguno de los tipos siguientes:

- **TP**, señales de peligro
- **TR**, señales de reglamentación y prioridad
- **TS**, señales de indicación
- **TM**, señales manuales
- **TB**, elementos de balizamiento reflectantes
- **TL**, elementos luminosos.
- **TD**, elementos de defensa.

6.5 TRABAJOS EN PROXIMIDAD DE CARRETERAS Y VIALES

En obras lineales, y debido a las características de la misma, se produce un continuo desplazamiento de vehículos. Además de los vehículos propios de la obra, en ocasiones nos encontramos también con un tráfico externo, debido a que la obras se desarrollan en las proximidades de carreteras o viales existentes en los que es imprescindible mantener el tráfico de vehículos.

Tanto en una como en otra ocasión existe una serie de riesgos importantes del que destacan principalmente:

A. Riesgos mas comunes

- Atropellos.

Este riesgo aparece tanto en los viales internos de obra como en los externos

- Vuelco de máquinas y vehículos.

Este riesgo se presenta cuando la maquinaria empleada y vehículos circulan en zonas muy próximas a viales, por pendientes o por zonas muy accidentadas que no han sido niveladas, las piedras y socavones existentes en la zona de operaciones también pueden ser la causa de estos accidentes.

- Colisiones.

Se produce principalmente en las incorporaciones a vías de circulación existentes, debido principalmente a una mala sincronización.

- Producción de polvo por la circulación de máquinas y vehículos de obra en las proximidades.
- Caída de objetos o residuos de obra durante el transporte de materiales sobre los camiones.
- Golpes y heridas con maquinaria, materiales o herramientas.
- Proyección de partículas a otros vehículos o a terceros.
- Ruido.
- Polvo.

B. Normas o medidas preventivas.

- Ordenar el tráfico externo de la obra, conforme a la establecido por la normativa especifica de señalización y de acuerdo con el organismo responsable de dicha vialidad.
- Utilizar señales, claras, sencillas y uniformes.
- El cambio de las señalizaciones y por lo tanto la ordenación de la circulación, se efectuará simultáneamente al avance de la obra.
- Todos los vehículos de obra deberán llevar señalización acústica, que se pondrá en funcionamiento cuando circule por los viales de tráfico externo o cuando circule marcha atrás en los viales de obra. En los casos que, por circunstancias productivas y de necesidad se tenga que trabajar de noche, además de la señalización acústica, los vehículos deberán disponer de una señalización luminosa destellante colocada en la parte trasera del vehículo.
- Cuando los vehículos de obra tengan que realizar maniobras de marcha atrás y existan obreros en las inmediaciones, todos los conductores serán ayudados por una persona que les dirigirá desde fuera.

- A fin de evitar el polvo que se produce por la circulación de vehículos, se procederá a regar el trazado de la obra, los caminos de tránsito y principalmente los accesos e incorporaciones a vías externas, de forma periódica.
- Se habrá de impedir la existencia o cruce de cables eléctricos aéreos o de cualquier otro tipo en los viales de circulación. En todo caso, en las proximidades de dichos viales, estarán protegidos con elementos resistentes que impidan el contacto con algún elemento de la obra en movimiento, los camiones que efectúen la descarga de materiales por volteo de la caja, no iniciarán su marcha en tanto la caja no esté en su posición normal de marcha.
- Durante la carga de camiones con materiales, el conductor del mismo permanecerá en el interior de la cabina. Así mismo no habrá personas circulando en las inmediaciones del tajo o puesto de trabajo.
- Todos los operarios afectos a las obras deberán llevar en estas zonas de trabajo, una chaqueta adecuada de color bien perceptible a distancia por los usuarios.
- Por la noche o en cualquier circunstancia con escasa visibilidad, dicha chaqueta deberá estar provista de tiras de tejido reflectante de la luz blanca.
- Todas las señalizaciones manuales deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, cien metros (100 m.) de la zona en que se realiza la maniobra. Además, debe colocarse un hombre con una bandera roja en todos los puntos donde puedan surgir conflictos entre los vehículos que circulen por carreteras cercanas a la obra y el equipo de construcción.
- Cuando, por exigencias del trabajo, se hiciera necesario mantener el bloqueo total o parcial de una calzada durante la suspensión de las obras, de día o de noche, todos los medios de trabajo y los materiales deberán agruparse en el arcén, lo más lejos posible de la barrera delantera.
- En tal caso, además, el Contratista queda obligado a efectuar un servicio de guardia, a base de personal completamente capaz y con facultades para realizar con la mayor diligencia y precisión de las misiones encomendadas.

Tal personal se encargará de:

- Controlar constantemente la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento.
- En caso de accidente, recoger los datos relativos al tipo de vehículo y a su documentación, así como, si es posible, los del conductor.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad con plantillas aislantes (extendido de aglomerado asfáltico).
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable.
- Gafas antiproyecciones.
- Pantallas faciales y mascarillas antipolvo.

6.6 OTRAS ACCIONES QUE AFECTAN A TERCEROS

A. Vertidos y Residuos

La gestión de los residuos generados en las obras comprenderá el conjunto de operaciones encaminadas a darles el destino mas adecuado desde el punto de vista medioambiental, de acuerdo con sus características e incluirá las operaciones de recogida, almacenamiento, transporte, valorización y eliminación.

Los principios que regirán la gestión de los residuos y vertidos que se pueden producir, coincidirán con los establecidos por la Unión Europea en esta materia, los cuales se indican por orden jerárquico:

* Prevención y minimación en origen, reduciendo la producción y la nocividad.

* Incentivación de la reutilización, reciclado y cualquier otra forma de valorización y cierre de ciclos.

* Eliminación adecuada de los residuos que no puedan valorizarse e implantación de los medios necesarios par su correcta gestión.

En base a estos principios el Contratista o Contratistas adjudicatarios presentarán una relación de los residuos o vertidos que se puedan generar, caracterizando los distintos tipos así como proponiendo las medidas de reutilización o eliminación que en cada caso fueran necesarias (ver catálogo de Residuos CER aprobado por la Decisión 2000/532/CE de la Comisión, de 3 de mayo, modificado por la Decisión de la Comisión Decisión 2001-118 de 16 de Enero, Decisión 2001-119, de 22 de Enero, y por la Decisión del Consejo Decisión 573-2001 de 23 de Julio).

En los siguientes cuadros se resumen aplicaciones de distintos residuos considerados en el Catálogo dentro del ámbito de las obras de tierra, las carreteras, y la edificación y obra pública.

Tabla 1. Aplicación de residuos de obras de tierra

MATERIAL			RELLENOS	TERRAPLENES	CAPAS GRANULARES	CAPAS ESTABILIZADAS CON CEMENTO	CAPAS ASFÁLTICAS	ÁRIDOS O ADITIVOS PARA HORMIGÓN	ÁRIDOS EN CAPAS SUPERFICIALES
1.1	Estériles de carbón	Negros	■	■					
		Rojos	■	■	●	■	●		
2.1	Escorias de horno alto	Granulada							
		Cristalizada	■	■	■	■	■	■	■
2.2	Escoria de acería LD		●		●	●	■		■
2.3	Escoria de acería de horno eléctrico	Negra	●		●	●	■		■
		Blanca							
2.4	Humo de sílice								
3.1	Cenizas volantes de central térmica de carbón		●	●		■		■	
3.2	Residuos procedentes de la fabricación de hormigón preparado								
4.1	Escombros de hormigón		■	■	■	■			
4.2	Escombros de mampostería		■	■					
4.3	Neumáticos fuera de uso (NFU)			●			●		
4.4	Residuos de incineradoras urbanas	Cenizas volantes							
		Cenizas de hogar							
4.5	Lodos de depuradotas	Lodos							
		Cenizas de incineración							
5.1	Reciclado de pavimentos asfálticos		■	■	■	■	■		
5.2	Reciclado de pavimentos de hormigón		■	■	■	■		■	

■ Utilización habitual

● Utilización reducida pero con posibilidades reales.

○ Se ha realizado experimentación en laboratorio.

OBRAS DE TIERRA

Tabla 2. Aplicación de residuos de Edificación y Obra Pública

MATERIAL			ÁRIDOS PARA HORMIGÓN	ADICIÓN AL HORMIGÓN	MORTERO	ÁRIDO LIGERO	CEMENTO	LADRILLOS	AGUA PARA HORMIGÓN
1.1	Estériles de carbón	Negros							
		Rojos							
2.1	Escorias de horno alto	Granulada				■			
		Cristalizada	●						
2.2	Escoria de acería LD								
2.3	Escoria de acería de horno eléctrico	Negra				○			
		Blanca				○			
2.4	Humo de sílice			■			■		
3.1	Cenizas volantes de central térmica de carbón		●	■	●	●	■	○	
3.2	Residuos procedentes de la fabricación de hormigón preparado		●						●
4.1	Escombros de hormigón		●		○		●		
4.2	Escombros de mampostería		●			●			
4.3	Neumáticos fuera de uso (NFU)		○		○		●		
4.4	Residuos de incineradoras urbanas	Cenizas volantes				○			
		Cenizas de hogar	○		○		○		
4.5	Lodos de depuradotas	Lodos					○		
		Cenizas de incineración		○			○		
5.1	Reciclado de pavimentos asfálticos								
5.2	Reciclado de pavimentos de hormigón								

■ Utilización habitual

● Utilización reducida pero con posibilidades reales.

○ Se ha realizado experimentación en laboratorio.

EDIFICACIÓN Y OBRA PÚBLICA

En cualquier caso se adoptarán las siguientes medidas de control:

- Se prohíbe terminantemente el vertido de sólidos y fluido a ríos y confluentes.
- Entre ellos, productos de excavaciones y demoliciones, rocas, tierras, lodos, restos de fábrica, hormigón, madera, perfiles metálicos, chatarra, despuntes de armaduras, caucho y materiales plásticos, áridos productos naturales o sintéticos y prefabricados y vidrios.
- Así mismo, se prohíbe el vertido de restos y lavados de plantas o vehículos de transporte de hormigones y asfaltos, o productos bituminosos y sus posibles aditivos, detergentes y otros productos químicos usados en construcción, pinturas, disolventes y aceites y basuras.
- Para la retirada de estos deshechos de la obra se clasificarán de acuerdo con la normativa al efecto de la Junta de Residuos de la Administración Autonómica, que extenderá el correspondiente justificante de retirada para su archive en obra.

B. Acopios

No se puede permitir el acopio de materiales, áridos, tierras, etc., así como el estacionamiento de máquinas y vehículos, en los cauces naturales de rieras.

C. Polvo

Está previsto el riego sistemático de los caminos de servicio para reducir la producción de polvo. Los silos contenedores de cemento disponen de filtros que admiten su conservación.

Los principios básicos para el control definitivo de polvo serán:

- Reducir generación de polvo en el desarrollo de la tarea
- Controlar y eliminar el polvo generado lo más cerca posibles del punto de origen, evitando su paso al ambiente.
- Control del polvo suspendido en el ambiente.
- Consolidación del polvo sedimentado.

D. Humos

Se prohibirá quemar materiales en la obra, por lo cual solo puede producirse humo, por escapes de máquinas y vehículos. Hoy sabe todo el mundo, que es antieconómico retrasar el cambio de filtro y puesta a punto de un vehículo, por su pérdida de potencia y aumento del consumo de combustible, circunstancias que aumentan la producción de humos.

E. Ruidos

Se cuidará que las máquinas de la obra productoras de ruido, como pueden ser compresores, grupos electrógenos, tractores, etc.., mantengan sus carcasas atenuadoras en su posición, y se evitará en todo lo posible su trabajo nocturno.

F. Deslumbramiento

Aunque no se considera un agente contaminante, la luz intensa y mal orientada puede afectar al usuario de las vías públicas y provocar accidentes de tráfico. Los focos de alumbrado intenso de obra deben situarse a una altura y posición adecuadas y su mejor emplazamiento es sobre las torres de elevación hidráulica tipo "Jirafa" con panel movible de 6 lámparas de 1.5 Kw. que permite iluminar un tajo de movimiento de tierras desde una altura de unos 8 metros a 12 m.

G. Basuras

La experiencia indica que no es suficiente disponer un contenedor (tipo bidón con tape), junto al comedor de obra. Para mantener limpia la obra será necesario colocar algunos más para aquellos tajos de larga duración como obras de fábrica, y túneles, donde es frecuente encontrar algún personal que prefiere comer al aire libre.

H. Barro

En toda obra de movimiento de tierras, es fácil encontrar barro tras un día de lluvia. Teniendo en cuenta el riesgo de perdida de control de un vehículo al pasar sobre barro es muy importante su eliminación, y sobre todo, contemplando la posibilidad de que vehículos de la obra, trasladen en sus neumáticos el barro a los viales públicos. Se adoptarán las medidas oportunas para eliminar este riesgo.

7. NORMAS GENERALES REFERENTES A PERSONAL EN OBRA

El Contratista deberá asegurar la presencia constante de un Servicio de Prevención, constituido por uno o varios trabajadores, o en su caso concertará dicho servicio con una entidad especializada, que se responsabilizará del deber de aplicar las normas de prevención de los riesgos profesionales que se detecten.

Dicho Servicio de Prevención deberá estar provisto de una copia de tales normas, así como de todas las autorizaciones escritas eventuales recibidas del coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de las obras.

Todos los trabajadores dispondrá de la formación básica requerida, en materia de Seguridad y Salud, para el desempeño de sus funciones. Dicha formación vendrá condicionada por el nivel, en la línea jerárquica y el modelo de organización de la prevención establecida por las distintas empresas (Ver apartado 2. CONDICIONES LEGALES y CONDICIONES DE ACTUACIÓN del Pliego de Condiciones del presente Estudio).

No se autorizará el alejamiento del encargado o capataz, el cual deberá hallarse en todo momento en la zona de trabajo con el grupo de trabajadores, a disposición del Coordinador de Seguridad y Salud y de los empleados de la Dirección de la Obra.

Cuando un vehículo se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de personas, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, volcado de cajas basculantes, etc., deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda ocupación de zonas abiertas al tráfico o caminos de paso de maquinaria de obra.

El conductor que, emprendiendo la marcha a partir del reposo, deba salir de la zona delimitada, está obligado a ceder la preferencia de paso a los vehículos que eventualmente lleguen a aquélla.

Si la zona de trabajo se halla situada en el margen derecho de la calzada de una carretera (arcén o carril de marcha normal), el conductor deberá mantener su vehículo en el citado arcén hasta que haya alcanzado una velocidad de cuarenta kilómetros (40 km./h), al menos, y sólo entonces podrá colocarse en el carril de marcha normal, teniendo la precaución de señalar claramente tal maniobra mediante el uso de señales de dirección.

Está prohibido realizar la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente delimitadas. Cuando tal maniobra se hiciese necesaria por causa de la obra, en carreteras, deberá realizarse exclusivamente en el arcén y con la ayuda de un hombre provisto de una bandera roja si es de día, o de una lámpara roja si es de noche o en condiciones de escasa visibilidad, que señale anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Durante la realización de todos aquellos trabajos que se deban ejecutar no estando bajo cubierto se tendrá en cuenta lo siguiente:

En presencia de lluvia, nieve, heladas o vientos superiores a 60 km/hora:

- Se suspenderá cualquier trabajo que haya que realizar en altura.
- En presencia de heladas, lluvia o nieve se suspenderán los trabajos sobre encofrados para evitar el riesgo de accidentes por resbalones al caminar sobre los tableros.
- Se suspenderá cualquier trabajo de movimiento de tierras (excavaciones, zanjas, taludes, etc.).
- Se extremarán al máximo las medidas de seguridad.

Todos los vehículos, instrumentos o materiales pertenecientes o utilizados por el Contratista deberán dejarse debidamente aparcados o almacenados durante la suspensión de las obras.

8. APLICACIÓN DE LA PREVENCIÓN AL PROCESO CONSTRUCTIVO

La reglamentación actual de Seguridad y Salud contempla la obligatoriedad de identificar los riesgos evitables y los *no eliminables*, así como las medidas técnicas a adoptar para cada uno de ellos.

Los estudios sobre la siniestralidad en las obras de Edificación e Ingeniería Civil, denotan que un altísimo porcentaje de los accidentes de obra se deben a la habitual tendencia de los operarios a relajarse en la adopción de las medidas preventivas establecidas.

Dadas las características de las obras que se definen en el presente proyecto, juzgamos que no se podrá llegar a tener la seguridad de evitar completamente, ninguno de los riesgos que estimamos pueden aparecer. Por lo tanto, teniendo en cuenta la importancia de mantener constantemente las medidas de protección previstas y en aras de un mayor rigor en la aplicación de la seguridad al proceso constructivo, se les ha adjudicado a todos los riesgos previstos, salvo que se indique expresamente lo contrario, la consideración de *no eliminables*

A continuación se enumeran dichos riesgos, así como las medidas preventivas y protecciones individuales y colectivas a emplear, para las diferentes actividades que componen la presente obra.

8.1 TRABAJOS PREVIOS DE DELIMITACIÓN Y SEÑALIZACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO

Dada la naturaleza y extensión del Proyecto, resulta desproporcionado la colocación de un vallado perimetral en toda la obra que evite el paso de personas ajenas a ella, pero será necesario señalizar y destacar de manera claramente visible e identificable, todo el perímetro de la obra, así como sus accesos, delimitando el paso de terceras personas a los lugares en los que se estén ejecutando trabajos de cualquier tipo.

Asimismo, en este tipo de proyectos adquiere una gran importancia la señalización de las zonas de los trabajos, tanto diurna como nocturna, estableciéndose en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Quedará a juicio del responsable del Servicio de Prevención de la obra, el determinar el tipo de cierre y la ubicación del mismo, que en cada momento se estime necesario.

La zona que será obligatoria delimitar será donde se coloquen las instalaciones de Higiene y Bienestar, con el fin de evitar la entrada de personas ajenas con el consiguiente riesgo.

Las condiciones mínimas del vallado deberán ser:

- Tendrá 2 metros de altura.
- Portón para acceso de vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

Deberá presentar como mínimo la señalización de:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco, ropa de trabajo reflectante y calzado de seguridad en el recinto de la obra.
- Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
- Cartel de obra.

Construcción de una caseta para acometida general en la que se tendrá en cuenta el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

A. Riesgos mas comunes

- Atropellos.

Este riesgo aparece tanto en los viales internos de obra como en los externos

- Vuelco de máquinas y vehículos.

Este riesgo se presenta cuando la maquinaria empleada y vehículos circulan en zonas con grandes pendientes o por zonas muy accidentadas que no han sido niveladas, las piedras y socavones existentes en la zona de operaciones también pueden ser la causa de estos accidentes.

- Producción de polvo por la circulación de máquinas y vehículos de obra en las proximidades.
- Caída de objetos o residuos de obra durante el transporte de materiales sobre los camiones.
- Golpes y heridas con maquinaria, materiales o herramientas.
- Proyección de partículas a otros vehículos o a terceros.
- Ruido.
- Polvo.

B. Normas o medidas preventivas.

- Ordenar el tráfico interno de la obra
- Todos los vehículos de obra deberán llevar señalización acústica que se pondrá en funcionamiento cuando circule marcha atrás en los viales de obra
- Cuando los vehículos de obra tengan que realizar maniobras de marcha atrás y existan obreros en las inmediaciones, todos los conductores serán ayudados por una persona que les dirigirá desde fuera
- Todos los operarios afectos a las obras deberán llevar en estas zonas de trabajo, una chaqueta adecuada de color bien perceptible a distancia.
- Controlar la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco.

- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada
- Ropa de trabajo impermeable.
- Gafas antiproyecciones.

D. Protecciones colectivas.

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

8.2 SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y OFICINA DE OBRA

En función del número máximo de operarios que se pueden encontrar en fase de obra, determinaremos la superficie y elementos necesarios para estas instalaciones, determinando como mínimo, los siguientes elementos sanitarios:

- Duchas 1 por cada 10 operarios
- Inodoros 1 por cada 20 operarios
- Lavabos 1 por cada 10 operarios
- Espejos 1 por cada 10 operarios
- Calentadores de agua 1 por cada 60 operarios

Se instalarán una oficina de obra desplazable, 1 comedor, aseo y 1 vestuario.

Complementados por los elementos auxiliares necesarios: toalleros, jaboneras, etc.

Los vestuarios estarán provistos de asientos y taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

La superficie de estos servicios será de 2 m^2 por cada trabajador, según se especifica en el plano correspondiente.

Deberá disponerse de agua caliente y fría en duchas y lavabos.

En la oficina de obra se instalara un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

Los trabajos de instalación de barracones que alberguen los servicios higiénicos, vestuarios u oficinas de obra, ya sean en módulos prefabricados o se construyan “in situ” suelen dar origen a una serie de riesgos profesionales, cuya observancia, así como la aplicación de las medidas paliativas correspondientes, son fundamentales para su ejecución:

A. Riesgos detectables más comunes

Desplome de elementos.

Caídas desde puntos elevados.

Caída de objetos.

Atropellos.

Desprendimientos.

B. Normas y Medidas Preventivas tipo

- Evitar presencia de personas en zona de trabajo. Maniobras dirigidas por el señalista.
- Velocidad reducida.
- Estudio del terreno. Talud adecuado. No acopiar material borde zanja.
- Vigilancia después de lluvias.
- Atención al trabajo a realizar.
- Tajo limpio y ordenado.
- Iluminación.
- Pozos tapados.
- No subir a máquinas para llegar a partes altas.
- Atención a pozos, minas, etc.
- Atención uso herramientas manuales.
- Atención trabajo cerca líneas eléctricas.
- Extremar precauciones con agua.

C. Prendas de protección personal recomendadas

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.

8.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE OBRA

Estas instalaciones deberán adaptarse a lo especificado en el "Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión", principalmente a lo que recogen sus Instrucciones MI-BT-027 (2) - *Instalaciones en Locales Mojados*, y MI-BT-028 (4) - *Instalaciones Temporales Obras – Boletín de Instalador Autorizado – Inspección de las Instalaciones – Información a usuarios*.

A. Riesgos detectables más comunes.

- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocución; contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
  - Trabajos con tensión.
  - Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
  - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
  - Usar equipos inadecuados o deteriorados.
  - Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

B-1) Sistema de protección contra contactos indirectos.

Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).

B-2) Normas de prevención tipo para los cables.

- El calibre o sección del cableado será el especificado en planos y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.
- Todos los conductores utilizados fueran aislados de tensión nominal de 1000 voltios como mínimo y sin defectos apreciables (rasgones, repelones y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, este se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalizara el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima será entre 40 y 50 cm.; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de fibrocemento, bien de plástico rígido curva.
- Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:
- Siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
- La interconexión de los cuadros secundarios en planta baja, se efectuará mediante canalizaciones enterradas, o bien mediante mangueras, en cuyo caso serán colgadas a una altura sobre el pavimento en torno a los 2m., para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras del suelo.
- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico no coincidirá con el de suministro provisional de agua a las plantas.
- Las mangueras de "alargadera".

➢ Si son para cortos periodos de tiempo, podrán llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los parámetros verticales.

➢ Se empalmaran mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorrectráctiles, con protección mínima contra chorros de agua (protección recomendable IP. 447).

B-3) Normas de prevención tipo para los interruptores

Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.

Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".

Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de "pies derechos" estables.

B-4) Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.

Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".

Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos" firmes.

Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie, en número determinado según el calculo realizado. (Grado de protección recomendable IP. 447).

Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

B-5) Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permita dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas.

Las tomas de corriente de los cuadros se efectuaran de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos).

La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.

Los interruptores automáticos se hallaran instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas-herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.

Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.

Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.

Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:

- 300 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria.
- 30 mA.- (según R.E.B.T.) - Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
- 30 mA.- Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

El alumbrado portátil se alimentará a 24v. mediante transformadores de seguridad, preferentemente con separación de circuitos.

B-6) Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

- La red general de tierra deberá ajustarse a las especificaciones detalladas en la Instrucción MIBT.039 del vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, así como todos aquellos

aspectos especificados en la Instrucción MI.BT.023 mediante los cuales pueda mejorarse la instalación.

- Caso de tener que disponer de un transformador en la obra, será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra en una primera fase se efectuara a través de una pica o placa a ubicar junto al cuadro general, desde el que se distribuirá a la totalidad de los receptores de la instalación. Cuando la toma general de tierra definitiva del edificio se halle realizada, será ésta la que se utilice para la protección de la instalación eléctrica provisional de obra.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos. Únicamente podrá utilizarse conductor o cable de cobre desnudo de 95 mm2 de sección como mínimo en los tramos enterrados horizontalmente y que serán considerados como electrodo artificial de la instalación.
- La red general de tierra será única para la totalidad de la instalación incluidas las uniones a tierra de los carriles para estancia o desplazamiento de las grúas.
- Caso de que las grúas pudiesen aproximarse a una línea eléctrica de media o alta tensión carente de apantallamiento aislante adecuado, la toma de tierra, tanto de la grúa como de sus carriles, deberá ser eléctricamente independiente de la red general de tierra de la instalación eléctrica provisional de obra.
- Los receptores eléctricos dotados de sistema de protección por doble aislamiento y los alimentados mediante transformador de separación de circuitos, carecerán de conductor de protección, a fin de evitar su referenciación a tierra. El resto de carcasas de motores o máquinas se conectaran debidamente a la red general de tierra.
- Las tomas de tierra estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) agua de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.

B-7) Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Los aparatos de alumbrado portátiles, excepto los utilizados con pequeñas tensiones, serán de tipo protegido contra los chorros de agua (Grado de protección recomendable IP.447).

El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en las Ordenanzas de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica y General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.

La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a 24 voltios.

La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

B-8) Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y *reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.*

Toda la maquinaria eléctrica se revisara periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarara "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.

Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea: "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación (pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes).

Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional se cubrirán con viseras contra la lluvia.

Los postes provisionales de los que colgar las mangueras eléctricas no se ubicarán a menos de 2 m (como norma general), del borde de la excavación, carretera y asimilables.

El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal, (nunca junto a escaleras de mano).

Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con las cerraduras de seguridad de triángulo, (o de llave) en servicio.

No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "cartuchos fusibles normalizados" adecuados a cada caso, según se especifica en planos.

C. Prendas de protección personal recomendadas

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón de seguridad.
- *D. Protecciones colectivas*
- Alfombra aislante.

8.4 DEMOLICIONES

A. Riesgos detectables más comunes

- Desplome de elementos
- Cortes con cascotes y elementos salpicados de la demolición
- Hundimiento imprevisible de elementos estructurales en mal estado
- Caídas desde puntos elevados

B. Normas o medidas preventivas.

La dirección técnica del derribo efectuará un estudio previo del elemento a demoler, en el que hará constar la estructura original, modificaciones introducidas, estado de conservación, etc.

Del examen precedente se deducirán las normas de actuación.

Antes de comenzar los trabajos se desmontarán los elementos que por sus características puedan ocasionar cortes, o lesiones similares, dentro de lo posible sin fragmentar.

Todo elemento susceptible de desprendimiento, y en especial los elementos en voladizo, serán apeados de forma que quede garantizada su estabilidad hasta que llegue el momento de su demolición o derribo.

Antes de proceder a los trabajos de demolición en general, deben sanearse previamente aquellas zonas con riesgo inminente de desplome (o hundimiento)

Deberá acotarse el perímetro de la obra , mediante vallados, verjas o sistemas similares, siempre de acuerdo con lo autorizado por el Ayuntamiento, si fuese necesario, para cada zona y convenientemente señalizado.

Se vigilará la existencia de posibles productos combustibles y retirarlos en caso de que existan.

Se protegerán adecuadamente las instalaciones de servicios públicos próximo (farolas, redes de agua, alcantarillado, etc.)

Sobre una misma zona no se deben ejecutar trabajos a distintos niveles que por caída de materiales u objetos, pueden incidir sobre los inferiores.

Siempre que sea posible toda abertura existente o que haya de hacerse en los forjados, se protegerá con barandillas perimetrales resistentes o cubriciones pensadas de manera que no puedan deslizarse y en consecuencia dejar el hueco al descubierto.

El orden de ejecución de los trabajos será el estipulado por la Dirección Facultativa de obra.

Cuando se utilicen técnicas de derribo por colapso deberá asignarse una zona periférica de seguridad, desestimándose el sistema si ello no fuese posible por falta de espacio.

Al finalizar la jornada no se deben dejar paredes o elementos en voladizo, o en equilibrio inestable, o que presenten dudas sobre su estabilidad..

C. Prendas de protección personal recomendadas

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno (lo utilizaran, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.

- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.
- Gafas de protección, pantallas o pantallas faciales
- Protectores anti-ruidos (tapones, auriculares, silenciadores, etc.)
- Mascarillas autofiltrantes
- Fajas y cinturones antivibratorios.

8.5 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se refiere el presente apartado a los movimientos de tierra a cielo abierto correspondientes a explanaciones, desmontes y terraplenados, en los que se hace necesario el uso de maquinaria auxiliar.

A. Riesgos detectables más comunes

- Desplome de tierras.
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Ruido.
- Vuelco de maquinaria.
- Atropellos.
- Atrapamientos por corrimientos de tierras.
- Golpes, pinchazos y cortes con la maquinaria, herramientas y materiales.
- Vibraciones (maquinistas)
- Contactos eléctricos directos.

B. Normas o medidas preventivas tipo

B.1 De Carácter General

El talud de las excavaciones a realizar, en donde pueda llegar a existir riesgo de desprendimiento o deslizamiento de tierras, y que pueda afectar a la integridad física de algún operario, será próximo o igual al talud natural, de tal forma que anulemos dichos riesgos.

Cuando no pueda ser viable realizar tal talud, por problemas mayores, de ejecución, y dependiendo del tipo de terreno, y si se han de realizar trabajos en el fondo de la misma por operarios, cuando exista riesgo de desprendimientos de tierras, será preciso realizar entibación, con referencia a la excavación en zanja.

Los caminos de servicio estarán:

- Libres de obstáculos.
- Señalizados los peligros de zanjas, estrechamientos, zonas de desprendimientos, velocidad máxima, etc.
- Con visibilidad suficiente, caso de haber excesivo polvo, se regarán.

Antes de iniciar un trabajo se tendrá la certeza de que no puede haber desprendimientos debidos a falta de saneo o trabajos de otros operarios en niveles superiores.

No se permitirá a los maquinistas realizar operaciones arriesgadas como dejar orugas en el aire, o desbrozar y empujar hacia arriba los materiales en fuertes pendientes, dado que las máquinas pueden volcar.

En los trabajos de saneo, se revisará el material de amarre de los operarios, su fijación y no situarse el personal en distintos niveles con peligro de que el saneo realizado por unos, alcance a otros.

Después de días de lluvia, revisará los taludes y desprendimientos que haya observado.

Siempre que se pueda se construirá una barrera con objeto de que las piedras queden en ella. Periódicamente se limpiará.

Durante la operación de carga no permitirá que haya personal en el radio de acción de la cargadora, ni que circule o permanezca personal al lado opuesto del camión para el que se realiza la carga.

Antes de salir un camión cargado, se revisará el estado de la carga y eliminadas las piedras que pudiesen caer del mismo durante el trayecto.

Se ordenará el tráfico de vehículos y dispondrá de personal que ayude a los camiones o máquinas en las operaciones de marcha atrás, de forma que estas personas estén fuera del alcance de los vehículos, pero visibles por sus operarios.

No se permitirá que se arranque o cargue material haciendo cueva, con lo que podría ser atrapado el maquinista en un desprendimiento.

Se señalará a todos los maquinistas los puntos en que pudiera estar comprometida la estabilidad de la máquina.

Los muros de contención existentes en caso de fuertes lluvias serán revisados por el Capataz, (Encargado o Servicio de Prevención), antes de reanudar las tareas interrumpidas por cualquier causa, con el fin de detectar las alteraciones del terreno que denoten riesgo de desprendimiento.

La coronación de los muros de contención, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, situada a 0,50 metros como mínimo del borde de coronación del muro. Independientemente del vallado de dos metros a situar en todo el perímetro de la obra.

Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.

Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, (entibado, etc.).

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención.

Antes de comenzar los trabajos de terraplenado y compactación se tomarán las medidas indicadas en el apartado de arranque y carga para evitar desprendimientos imprevistos en la carretera de servicio.

Se pondrá personal que ordene el tráfico y ayude en las operaciones de marcha atrás. Este personal indicará el lugar de descarga, procurando hacerla a distancia del borde con talud para evitar la caída de material.

Al bascular un camión al borde de un talud para rellenar, lo hará a distancia suficiente para evitar el vuelco, y si no hubiese ayudante se pondrá un tope físico que impida que el camión se aproxime en exceso al borde.

Las máquinas de compactación harán las maniobras a distancia del borde y sus maquinistas conocerán los puntos donde pudiera estar comprometida la estabilidad de la máquina.

Excavaciones a cielo abierto

Se procederá al apuntalamiento, u otro sistema análogo de protección, de las paredes de la excavación cuando se sobrepase 1,30 metros de profundidad y exista riesgo de desprendimiento o deslizamiento del terreno, dependiendo del tipo y estado de las tierras, en cuya base de la pared exista la presencia de personas, o bien se adoptará alguna otra medida de prevención que posteriormente se citará.

El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.

Se prohibirá el acopio de tierras o de materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posible vuelcos del terreno.

Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.

El frente y paramentos verticales de una excavación debe ser inspeccionado siempre al iniciar (o dejar) los trabajos, por el Capataz o Encargado que señalará los puntos que deben tocarse antes del inicio (o cese) de las tareas.

El saneo (de tierras, o roca) mediante palanca (o pértiga), cuando exista riesgo de caída superior a 2 metros y cuando no exista protección colectiva alguna, se ejecutará sujeto mediante cinturón de seguridad amarrado a un “punto fuerte” (construido expresamente, o del medio natural; árbol, gran roca, etc.)

Se señalizará mediante una cinta de señalización la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación, (mínimo 1,5 m., como norma general).

Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder las personas, y cuando exista riesgo de caída en altura superior a 2 metros, se protegerán mediante una barandilla de 90 cm., de altura, listón intermedio y rodapié, con una separación del borde del talud tal que no exista riesgo de desplome del borde del mismo.

Se detendrá cualquier trabajo al pie de un talud, si no reúne las debidas condiciones de estabilidad definidas por la Dirección de Obra.

Se inspeccionarán por personal cualificado y autorizado para ello, las entibaciones que pudieran haberse colocado, aunque en principio no se prevén éstas, antes del inicio de cualquier trabajo en la coronación o en la base.

Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas. En este caso, antes de realizar cualquier otro trabajo, debe reforzase, apuntalarse, etc., la entibación.

Deben prohibirse los trabajos en la proximidad de postes eléctricos, de telégrafo, etc., cuya estabilidad no quede garantizada antes del inicio de las tareas.

Deben eliminarse los árboles, arbustos y matojos cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte efectuado al terreno. No obstante y mientras tanto se procede a su eliminación, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de árboles con raíces descarnadas, deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente.

Se han de utilizar testigos que indiquen cualquier movimiento del terreno que suponga el riesgo de desprendimientos. Redes tensas o mallazo electrosoldado, según cálculo, situadas sobre los taludes, firmemente recibidas, podrán actuar como avisadores al llamar la atención por embolsamientos (que son inicios de desprendimientos).(Este es un método bastante eficaz si se prevé solapar las redes un mínimo de 2 m.).

Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo o entibado en caso de que fuese necesario.

Las maniobras de carga a cuchara de camiones, serán dirigidas por persona cualificada para ello.

La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3 metros para vehículos ligeros y de 4 metros para pesados.

Se conservarán los caminos de circulación interna cubriendo baches, eliminando blandones y compactando.

Se recomienda evitar en lo posible los barrizales, en prevención de accidentes.

Para acceso a zonas (fondos) de excavación se tendrá presente que procurará separar, el acceso de personas del de vehículos. En caso contrario, se construirá una barrera de acceso de seguridad a la excavación para el uso peatonal.

Se prohibirá trabajar o permanecer, dentro del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Ropa de trabajo reflectante.
- Casco de polietileno (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Mascarillas filtrantes.
- Cinturón antivibratorio (en especial para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras).

8.6 OBRAS DE AFIRMADO

A. Riesgos detectables mas comunes

- Atropellos.

Este riesgo aparece durante la fase de preparación del terreno, tanto de la base del terraplén como en la zona de relleno, cuando se realiza con maquinaria móvil.

También puede aparecer este riesgo durante el vertido de material con los camiones al circular estos marcha atrás.

- Vuelco de máquinas y vehículos.

Este riesgo se presenta cuando la maquinaria empleada y vehículos circular por pendientes o por zonas muy accidentadas que no han sido niveladas, las piedras y socavones existentes en la zona de operaciones también pueden ser la causa de estos accidentes.

- Caída de vehículos y máquinas a distinto nivel.

Este riesgo surge durante el vertido de tierras para relleno con el camión, así como durante la fase de extendido y nivelado por el tractor o pala cargadora de orugas.

- Colisiones.

Se produce cuando en el tajo intervienen varios vehículos, debido principalmente a una mala sincronización de sus tareas.

- Inhalación de polvo.

Producido por la circulación de máquinas y vehículos utilizados en el terraplenado.

- Contacto eléctrico.

Se puede producir un contacto eléctrico durante el volteo de la caja del camión, al descargar el material y entrar en contacto con líneas eléctricas aéreas próximas a la zona.

Caída de objetos durante la carga de materiales sobre los camiones con la pala cargadora.

Golpes y heridas con maquinaria, materiales o herramientas.

Caída de objetos en manipulación.

Proyección de partículas.

Quemaduras.

Ruido.

Trabajos a altas temperaturas.

Polvo.

B. Normas o medidas preventivas tipo

- Toda la maquinaria móvil empleada en el terraplenado estará dotada de avisador acústico de marcha atrás.
- Toda la maquinaria móvil en sus operaciones de aproximación y marcha atrás será guiado por un operario experto.
- Se recomendará la no circulación de vehículos en pendientes pronunciadas y en la trayectoria perpendicular a las mismas.
- En las zonas destinadas al vertido de tierras en taludes, se colocará un tope, a una distancia del talud que dependerá de la consistencia del terreno, este tope tiene la finalidad de impedir el paso de los vehículos en su circulación marcha atrás.
- Se efectuarán inspecciones periódicas al terraplenado con el fin de detectar socavones o zonas desniveladas que pueden dar lugar a vuelco de vehículos.

En obras lineales, y debido a las características de la misma, se produce un continuo desplazamiento de vehículos. Además de los vehículos propios de la obra, en ocasiones nos encontramos también con un tráfico externo, debido a que la obra consiste en una ampliación de una carretera existente y que se realiza simultaneando el tráfico.

Tanto en una como en otra ocasión existe un riesgo de atropello, por ello se habrá de tener en cuenta las medidas preventivas siguientes:

- Ordenar el tráfico externo de la obra.
- Utilizar señales, claras, sencillas y uniformes.
- El cambio de las señalizaciones y por lo tanto la ordenación de la circulación, se efectuará simultáneamente al avance de la obra.
- Todos los vehículos deberán llevar señalización acústica, que se pondrá en funcionamiento cuando se circule marcha atrás. En los casos que, por circunstancias productivas y de necesidad se tenga que trabajar de noche, además de la señalización acústica, los vehículos deberán disponer de una señalización luminosa destellante colocada en la parte trasera del vehículo.
- Todos los vehículos cuando tengan que realizar maniobras de marcha atrás y existan obreros en las inmediaciones, los conductores serán ayudados por una persona que les dirigirá desde fuera.
- A fin de evitar el polvo que se produce por la circulación de vehículos, se procederá a regar el trazado de la obra, y los caminos de tránsito, de forma periódica.
- Si bien se habrá de impedir la existencia de cables eléctricos aéreos en la zona de trabajo, y que en todo caso estarán protegidos con elementos resistentes que impidan el contacto con algún elemento de la obra en movimiento, los camiones que efectúen la descarga de materiales por volteo de la caja, no iniciarán su marcha en tanto la caja no esté en su posición normal de marcha.
- Durante la carga de camiones con materiales, el conductor del mismo permanecerá en el interior de la cabina. Así mismo no habrá personas circulando en las inmediaciones del tajo o puesto de trabajo.

La zahorra será aportada por camiones extendiendo el material por volquete para a continuación emplear la motoniveladora y terminar de extender y nivelar la misma.

La compactación de las tongadas se realizará con el rodillo vibrante.

Durante la evolución de esta maquinaria el personal permanecerá fuera de la zona de actuación de la misma.

Para el extendido del riego asfáltico el operario empleará botas y ropa de trabajo impermeables además de una pantalla facial para evitar posibles daños por salpicaduras del producto.

La extendedora de productos bituminosos terminará con la ejecución del firme. El equipo de extendido tendrá la zona de trabajo despejada evitándose en todo momento la interferencia de maquinaria o personal de obra.

Para la colocación de bordillos se emplearán pinzas que manejadas por dos operarios eviten lesiones dorsales como lumbalgias.

Para cortar las losetas de pavimentación se utilizará la cortadora preferiblemente de vía húmeda que evite la formación de polvo durante el corte. Si se utilizara la rotaflex para la función anterior el operario que la maneje empleará gafas antiproyecciones y mascarillas antipolvo.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad con plantillas aislantes (extendido de aglomerado asfáltico).
- Guantes anticorte.

- Guantes impermeables.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Gafas antiproyecciones.
- Pantallas faciales y mascarillas antipolvo.

8.7 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS

Tuberías

A. Riesgos detectables mas comunes

- Aprisionamiento de dedos en manos y pies.
- Golpes por elementos suspendidos por la grúa.
- Golpes por caída de los tubos.
- Caídas por resbalamiento.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Caídas al mismo nivel.
- Desprendimientos, Hundimientos del terreno.
- Atropellos.
- Quemaduras

B. Normas y Medidas Preventivas tipo

B1. Transporte, izado, desplazamiento y acopio de tubos

- Tómense todas las precauciones , con el fin de evitar la caída de objetos durante el transporte.
- Tensar los cables una vez enganchada la carga.
- Elévese ligeramente, para permitir que la carga adquiera su posición de equilibrio.
- Asegúrese de que los cables no patinan y de que los ramales están tendidos por igual.
- Utilizar vehículos o remolques que presenten un equipo lateral obligatorio para estabilizar la carga(presencia de talones suficientemente dimensionados a cada lado de la base)
- Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada, deposítese sobre el suelo y vuélvase a amarrar bien. Si el despegue de la carga presenta una resistencia anormal, no insistir en ello.
- La carga puede engancharse en algún posible obstáculo, y es necesario desengancharla antes.
- No sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.
- El movimiento de izado debe realizarse solo. Asegúrese de que la carga no golpeará con ningún obstáculo al adquirir su posición de equilibrio. Reténgase por medio de cables o cuerdas.

- Debe realizarse el desplazamiento de la carga cuando ésta se encuentre lo bastante alta para no encontrar obstáculos.
- Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.
- Debe procederse al desplazamiento de la carga teniendo ante la vista al maquinista de la grúa.
- Para el desplazamiento en vacío hágase levantar el gancho de la grúa lo suficientemente alto para que ningún obstáculo pueda ser golpeado por él o por los cables pendientes.
- Al realizar el acopio de tubos:
- No dejar la carga suspendida encima de un paso.
- Desciéndase a ras de suelo.
- No ordenar el descenso sino cuando la carga ha quedado inmovilizada.
- No balancear las cargas para depositarlas más lejos.
- Procúrese no depositar las cargas en pasillos de circulación.
- Deposítese la carga sobre los calzos de madera.
- Deposítense las cargas en lugares sólidos y evítense las tapas de bocas subterráneas o de alcantarillas.
- No aprisionar los cables al depositar la carga.
- Comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.
- Cálcese la carga que pueda rodar, utilizando calzos cuyo espesor sea de 1/10 el diámetro de la carga, salvo que se disponga de alguna solera rígida que garantice el acopio vertical en las debidas condiciones de seguridad.
- Después de las maniobras volver a colocar las eslingas en sus soportes; si se dejan en el gancho de la grúa, reunirla en varios tramos y hacer levantar el gancho lo más alto posible.

B2. Montaje y soldadura de los tubos

La elevación y descenso de los tubos o chapas se hará lentamente evitando toda arrancada o parada brusca y se hará siempre que sea posible en sentido vertical para evitar el balanceo.

Cuando sea de absoluta necesidad la elevación del tubo en sentido oblicuo, se tomarán las máximas garantías de seguridad por el eje de tal trabajo.

No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas.

La zanja donde se colocará el tubo debe estar exenta de riesgos de desprendimientos.

Los apoyos de los tubos deberán estar colocados en rasante y alineados.

La zanja deberá mantenerse limpia de herramientas, escombros y otros objetos.

El plano donde se pose la grúa deberá ser lo más horizontal posible.

Se adoptarán medidas para evitar posibles caídas de altura del personal que trabaja en la parte alta de los tubos, debiéndose colocar plataforma contra caídas o usar cinturones o arneses de seguridad en los lugares de trabajo que estén a dos o más metros de altura.

En caso de lluvia de alta intensidad se suspenderán los trabajos.

Se prohibirá el paso de las maquinas por encima de los tubos, hasta que el nivel de tierras sea el adecuado para conseguir la resistencia mínima del tubo.

Las botellas o bombonas de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros porta botellas.

Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.

Se dispondrá de escaleras metálicas para el acceso del personal al fondo de la zanja.

Se revisará todos los días a primera hora de la jornada el estado del terreno en el tajo y en especial los taludes de la zanja excavada.

Se revisará diariamente el estado de ganchos, eslingas, etc.

Se ordenará la sustitución de toda herramienta en mal estado.

El maquinista evitará siempre transportar las cargas por encima de lugares donde estén los trabajadores.

El responsable del tajo se encargará de que haya una sola persona para que le indique los movimientos al maquinista.

Eslingado correcto.

Dirigir las cargas con cuerdas.

Tajo limpio y ordenado.

Talud adecuado.

Durante la soldadura los trabajadores se pueden producir daños a la vista, quemaduras e inhalar gases nocivos. Para evitar todo esto, el soldador, aparte de demostrar tener una formación específica, deberá estar provisto de guantes, manguitos, polainas y mandil de cuero, yelmo de soldador y mascarilla de protección de gases metálicos.

El tubo, en caso de no encontrarse abierto por ambos lados a una distancia suficiente que permita su ventilación, deberá airearse por medio de un ventilador situado en la boca abierta del tubo más cercana al soldador y a una distancia tal que permita la extracción total de los gases de soldadura del entorno de trabajo. Nunca se permitirá trabajar a una persona sola en el interior de la tubería, deberá tener siempre a un compañero cerca para una posible evacuación de emergencia.

El grupo electrógeno que se utilice para la soldadura deberá tener su correspondiente marcado CE y su toma de tierra debidamente colocada, para evitar el riesgo eléctrico. El responsable del grupo electrógeno tendrá que tener en su poder el manual de uso, el libro de especificaciones técnicas y el libro de revisiones debidamente cumplimentado, que prueben que dicho grupo se encuentra en perfectas condiciones tanto técnicas como legales para su puesta en funcionamiento.

Se tendrá cerca un extintor de polvo químico por si se produce algún incendio. También se dispondrá de un botiquín de primeros auxilios en las inmediaciones del lugar de trabajo.

B3. Ejecución de piezas especiales

Para la ejecución en obra de codos, derivaciones, piezas especiales de acero soldado e incluso acueductos, se aplicarán las mismas medidas de prevención que las indicadas en el anterior apartado, así como las recogidas en el apartado de ***Maquinaria.-Soldadura oxiacetilénica y Soldadura por Arco Eléctrico,*** *así como* ***"Trabajos en altura" y "Pasos Superiores (Viaductos y Acueductos)"****.*

B4. Protecciones especiales

Las protecciones especiales que se definen en este apartado son las correspondientes a proteger las conducciones de acero frente a la corrosión, mediante métodos basados en eliminar la corriente de

corrosión por el aislamiento de los elementos a proteger (protección pasiva), y la aplicación de una corriente de protección contraria a la de corrosión o protección catódica (protección activa).

- *Protección pasiva*

Se entiende por protección pasiva la que implica una separación eléctrica entre ánodos y cátodos de las pilas de corrosión.

En este sentido, los sistemas más empleados se basan en el aislamiento de los elementos constructivos a proteger mediante materiales dieléctricos, evitándoles entrar en contacto con el medio conductor (agua, suelo, aire húmedo.

Este método, constituye el más empleado para la salvaguarda de materiales en cualquier medio, siendo prácticamente el único utilizado para evitar la corrosión ambiental.

Las pinturas los recubrimientos plásticos, encintados, etc, son parte de estos innumerables sistemas de protección. (Ver apartado de pinturas y barnices).

- *Protección activa-(protección catódica).*

Los sistemas de protección catódica son los que aportan mejores resultados, y suponen una inversión más rentable.

La protección catódica constituye el complemento más eficaz para la protección de elementos recubiertos con protecciones pasivas o aislamientos.

La técnica genera una corriente eléctrica exterior que reduce virtualmente la corrosión a cero, pudiéndose mantener una superficie metálica en un medio corrosivo sin sufrir deterioro durante un tiempo indefinido.

El mecanismo de protección se centra en la generación de la corriente externa suficiente que, entrando por toda la superficie del elemento a proteger, elimina la tendencia de los iones metálicos de éste a entrar en disolución.

- *Por ánodos de sacrificio*

La técnica consiste en añadir un ánodo cuyo potencial de reducción sea mucho menor al del elemento a proteger, y por un simple efecto de pila galvánica, se obtiene la protección de dicho elemento, al destruirse el ánodo (que se sacrifica).

- *Por corriente impresa*

La protección catódica por corriente impresa consiste en obtener la corriente eléctrica DC de protección, a partir de una fuente externa, ya sea de un suministro de energía eléctrica en AC, a través de un transforectificador, o ya sea de energía fotovoltaica o eólica.

Las medidas de protección serán las correspondientes a “Soldadura por Arco Eléctrico”.

B5. Manipulación de gases comprimidos.

Cuando se desea almacenar grandes cantidades de cualquier gas en recipientes de poco volumen, que permita su transporte y almacenamiento fácil, se comprime a alta presión.

A continuación se indicarán una serie de normas para el buen almacenamiento, transporte y utilización de los gases comprimidos.

8.7.1.1 Almacenamiento y transporte

Los gases comprimidos se almacenan en cilindros o botellas y estanques o depósitos. Se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- No situar las botellas en pasillos ni lugares de paso.
- El almacén de botellas de gases debe estar delimitado y protegido por puertas si es posible.

- Las botellas deben sujetarse con cadenas de seguridad (ver figura 1).
- Emplear grúa con cesta o plataforma para subir o bajar las botellas, nunca utilizar un electroimán (el corte de tensión resultaría en una caída de las botellas). Para su transporte se emplearán carros con cadenas de seguridad (figura 2) y sólo desplazarlas a mano por rodadura para desplazamientos cortos.
- Las botellas de acetileno y de gases licuados (en estado líquido) deben utilizarse y almacenarse siempre en posición vertical, se preferirá también esta posición para las botellas de cualquier otro gas.
- Las botellas deben ser identificadas perfectamente antes de su empleo, esta tarea solo debe realizarse leyendo su etiqueta. Si una botella no tiene etiqueta no se deberá utilizar. No se debe identificar el contenido de la botella únicamente por su color, ya que puede ser diferente según la zona o país, no obstante es una ayuda en su identificación, en la tabla siguiente se indican los colores de las botellas más utilizadas.

Figura 1. Sujeción de botellas

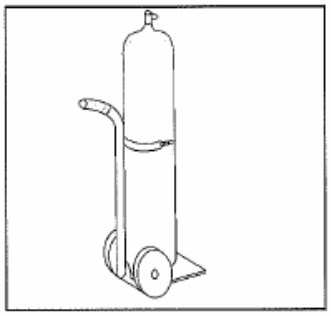


Figura 2. Carro para transporte de botellas con cadena de seguridad

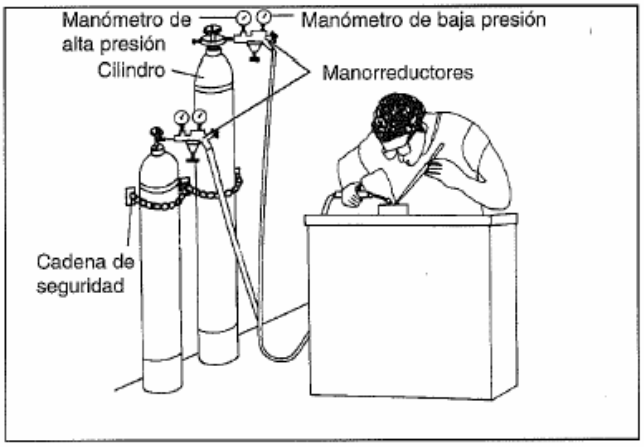


Tabla 3. Identificación de las botellas por su color.

Gas	***Cuerpo***	***Ojiva***
Oxígeno	*Negro*	*Blanca*
Acetileno	*Rojo*	*Marrón*
Nitrógeno	*Negro*	*Negra*
Hidrógeno	*Rojo*	*Roja*
Argón	*Negro*	*Amarilla*
CO_2	*Negro*	*Gris*

- Muchas botellas tienen una caperuza para proteger la válvula (ver figura 4). La caperuza tiene que estar siempre puesta sobre la botella, a no ser que no se esté utilizando la botella. Nunca se debe elevar la botella mediante esta caperuza a no ser que esté especialmente diseñada para ello (ver figura 5).
- Las botellas vacías se identificarán como tales y se dispondrán en posición vertical y sujetas con cadenas de seguridad.

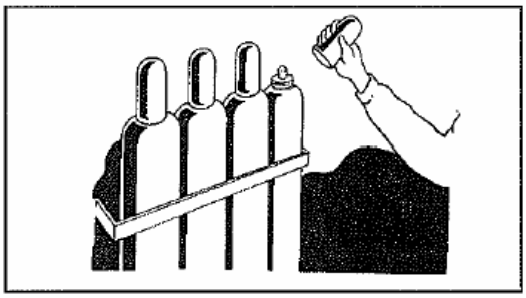


Figura 4.- Caperuza de protección de válvula

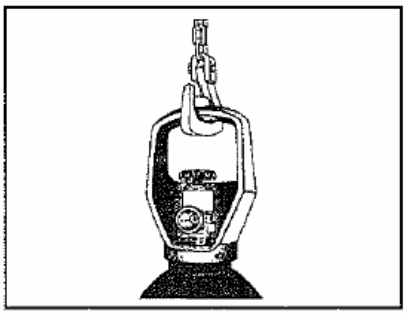


Figura 5.- Botellas de gas con caperuza de protección especialmente diseñada para elevar la botella.

Utilización de los gases

Para que el empleo de los gases comprimidos sea seguro se debe tener en cuenta los siguiente:

- Los reguladores o manorreductores deben utilizarse para todas las botellas de gas comprimido. Todo regulador debe estar equipado con un manómetro de alta presión (que mide la presión de trabajo). (Ver figura 2).
- Las válvulas de las botellas que contengan gases a gran presión, en particular oxígeno, deben abrirse despacio. Es preferible no abrir las válvulas de las botellas que contienen gases

combustibles más de una vuelta, de esta forma se puede cerrar rápidamente en caso de emergencia.

- Antes de conectar el manorreductor se deberá purgar la botella (figura 6) de esta forma se eliminarán todas las partículas que, en forma de polvo, están alojadas en su grifo, si no se eliminaran estas partículas pasarían al manorreductor y originarían la avería del mismo.



Figura 6.- Situación para el purgado de botellas.

- Se cerrará la botella de gas después de cada utilización, y también quedará cerrada la botella cuando esté vacía, esto previene pérdidas por las posibles fugas.
- Se recomienda retirar las botellas vacías y devolverlas al suministrador cuando la presión de la botella sea 1,72 ba (0,172 Mpa ˜ 1,7 kg/cm2), evitando de esta manera su contaminación atmosférica.
- Nunca calentar las botellas o depósitos que contienen gases comprimidos, ni situarlos cerca de focos de calor ya que podrían explotar.

Tanques criogénicos

Son tanques que almacenan gases a presión sometidos a bajas temperaturas para que se encuentren en estado líquido y ocupen menos espacio. Como ejemplo de gases que se pueden almacenar en tanques criogénicos en estado líquido están el oxígeno, el argón y el nitrógeno.

Los tanques de este tipo deben construirse con materiales criogénicos (es decir, para bajas temperaturas) ya que muchos metales, como el acero al carbono, se vuelven frágiles a bajas temperaturas.

La utilización de depósitos criogénicos requieren mayores cuidados, que deben dejarse bajo la responsabilidad de empresas especializadas.

Gases combustibles

- Acetileno

➢ El acetileno es un gas explosivo si su contenido en aire está comprendido entre el 2 y 82%. También explota si se comprime solo, sin disolver en otra sustancia, por lo que para almacenarlo se disuelve en acetona y se almacena en cilindros rellenos de una sustancia porosa (ver figura 7). La presión de los cilindros es de 15 kg/cm^2.

➢ La presión en servicio del acetileno no debe sobrepasar nunca 1 bar (1 kg/cm^2).

➢ El diámetro interior de la tubería de acetileno no debe ser superior a 50 mm.

- La velocidad de salida del acetileno no superará 7 m/s.
- El acetileno es explosivo en contacto con plata, mercurio o aleaciones con más de un 70% de cobre, por lo que las tuberías no deben ser de ninguno de estos materiales.
- Los demás gases combustibles (propano, butano…) suelen estar almacenados en botellas en estado líquido a alta presión y temperatura ambiente.
- Si existe alguna fuga puede producirse fuego por lo que se deberá controlar y prevenir las fugas.
- Se han llegado a producir accidentes graves al acoplar reguladores de oxígeno a botellas de gas combustible. Por ello es norma habitual el que las roscas empleadas para oxígeno sean a derechas y las de combustible a izquierdas. También se distinguen por el color.

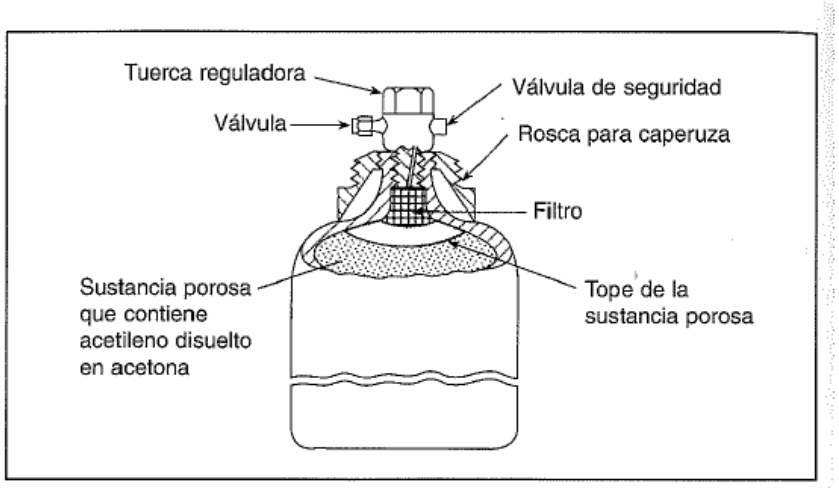


Figura 7.- Cilindro de acetileno

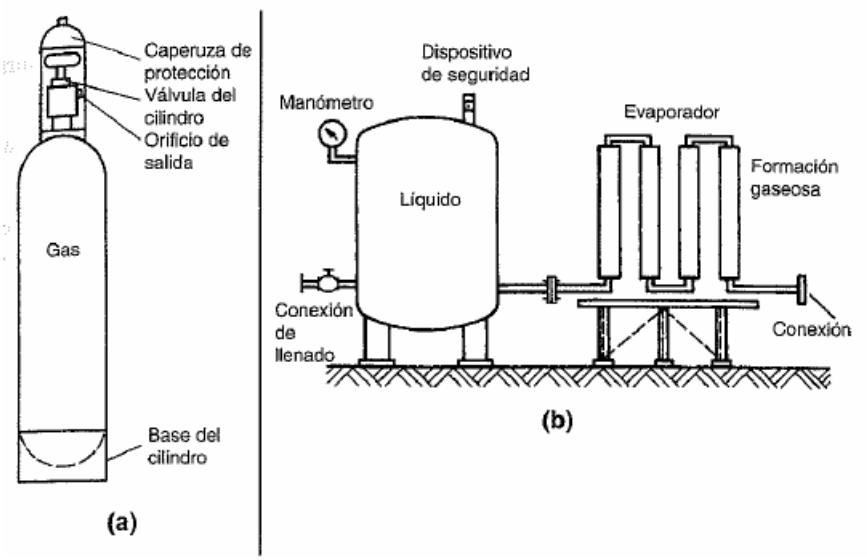
Oxígeno

- El oxígeno es un gas no inflamable pero inicia y mantiene la combustión de los materiales combustibles, por tanto los cilindros de oxígeno no deberán almacenarse al lado de los de gas combustible ni rodeados de ellos, y nunca se debe utilizar como sustituto del aire.
- Nunca se debe poner las materias grasas en contacto con el oxígeno, ya que arderían espontáneamente. Se prohíbe lubricar las conexiones, válvulas, manorreductores y cualquier otro aparato para el oxígeno.
- Nunca utilizar oxígeno en los compresores de aire ni tampoco para limpiar superficies o ropas, ni para ventilar espacios reducidos.
- El oxígeno se almacena a presión en cilindros en estado gaseoso (ver figura 8a) y en estado líquido en tanques o depósitos criogénicos (ver figura 8b).

Gases de protección

- Los gases de protección como helio, argón y nitrógeno se suministran comprimidos en estado gaseoso en botellas (ver figura 8a), o en estado líquido en tanques criogénicos, el CO2 de las botellas está almacenado en estado líquido a temperatura ambiente.

a) En estado gaseoso b) En depósitos criogénicos en estado líquido



- El mayor peligro de los gases de protección es que desplazan el aire impidiendo la respiración y pudiendo provocar la asfixia del soldador, por tanto cuando se vaya a soldar en espacios reducidos deberán estar bien ventilados, si no es imposible controlar el oxígeno del aire se deberá realizar el soldeo con pantallas de soldeo con impulsión o extracción de humos incorporado.

Mangueras

- Solamente se utilizarán mangueras especialmente diseñadas para los gases comprimidos que van a transportar.
- Las mangueras de gases combustibles suelen ser rojas y las de oxígeno azules. Nunca intercambiar las mangueras.
- Controlar el estado de las mangueras y detectar las fugas. Cuando se detecte cualquier corte o quemadura reemplazar la manguera, nunca repararla.
- Nunca se debe doblar la manguera para detener el flujo de gas.

Localización de la fuga

- La fuga de gas en la botella está localizada en el mecanismo de apertura y cierre de la válvula.
- Si una botella pierde gas, estando bien cerrada la válvula, hay que pensar que el mecanismo de la misma se ha aflojado o deteriorado.
- Cuando la fuga es importante lo detectamos bien por el ruido del escape, más acentuado en botellas de gases comprimidos (oxígeno, argón, aire comprimido, nitrógeno), y por el olor cuando el gas está diluido (acetileno) o licuado (propano, butano).
- Si la fuga es pequeña no estaremos seguros de detectarla por los sentidos (oído y olfato). Ante la duda, se debe hacer la comprobación “aplicando agua jabonosa” sobre el grifo de la botella, si existe fuga se localizará por muy pequeño que sea el escape. Si apretando el mecanismo de la válvula no se consigue detener la fuga, se deberá situar la botella en el exterior, indicando que está fuera de servicio y llamar al suministrador con urgencia.
- Las fugas en las mangueras se pueden detectar con agua jabonosa o sumergiéndola en agua.

8.7.1.2 Soldaduras

B6. Prevenciones en la utilización de materiales y equipos.

Los sopletes deben proveerse de una válvula antirretroceso de llama, que impida que la combustión avance desde el soplete por la manguera hasta la botella de gas.

Material eléctrico

La utilización de equipos eléctricos, como los grupos de soldeo, esmeriladoras y equipos de corte pueden producir accidentes indirectos por combustión de vapores inflamables, y también accidentes al personal operario por contactos eléctricos directos o indirectos.

Para el soldeo por arco puede utilizarse tanto corriente alterna como continua. Para ellos se emplean grupos de soldeo, que son esencialmente transformadores con rectificadores que proporciona una corriente con tensiones entre 15 y 40 voltios y que suministran intensidades de hasta 600 Amperios.

Las principales medidas de seguridad son las siguientes:

- Los cables deben tener la sección necesaria para soportar la gran densidad de corriente utilizada, y también debe tenerse en cuenta la distancia desde la máquina de soldeo al puesto de trabajo. Una orientación de estas secciones se refleja en la tabla siguiente. La relación entre la sección y el diámetro de un cable se expresa como:

$$S = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \text{ y por tanto } d = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}}$$

Siendo:

S =Sección del cable en mm2

d =diámetro del cable en mm

$$\pi = N^{o}\, Pi \pm 3{,}14$$

Ejemplo:

Si la sección de un cable es de 35 mm^2

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot 35}{3{,}14}} = 6{,}7\ mm$$

- La fuente de alimentación de las máquinas de soldeo debe estar provista de interruptores diferenciales que protejan a los operarios de los posibles contactos eléctricos indirectos.
- Las carcasas de los grupos de soldeo deben estar conectadas a tierra para evitar descargas a los operarios por una derivación del circuito de alimentación. Las descargas son corrientes eléctricas que pasan por el cuerpo y pueden causar la muerte por electrocución.
- Se deberán mantener las fuentes de energía en buen estado, realizando el mantenimiento adecuado para cada máquina evitando cualquier acumulación de polvo.
- Utilizar guantes, prendas secas y realizar los trabajos sobre suelo aislante. · Cuando se va a realizar el soldeo en ambientes peligrosos (en atmósfera húmeda, en espacios muy reducidos…) la tensión en vacío debe estar limitada a 50 V en corriente alterna y 75 V en corriente continua.

- La pieza debe estar conectada a tierra. ¡El cable de la pieza no es suficiente!

Evidentemente, no se deben permitir empalmes encintados ni cables con el aislamiento estropeado o cuarteado. Todos los empalmes deben efectuarse con conexiones estancas y aisladas de modelo y tipo normalizados.

Tabla 4. Sección mínima necesaria de los cables de soldeo.

	Distancia desde la máquina de soldar al lugar de trabajo (metros)									
	15	*25*	*30*	*40*	*50*	*60*	*70*	*80*	*90*	*100*
Intensidad (Amperios)	***Sección mínima necesaria mm²***									
100	*25*	*25*	*35*	*35*	*35*	*35*	*50*	*50*	*50*	*50*
150	*35*	*35*	*50*	*50*	*50*	*50*	*70*	*70*		
200	*35*	*50*	*50*	*70*	*70*	*70*				
250	*35*	*50*	*70*	*70*	*70*					
300	*50*	*70*	*95*	*95*						
350	*50*	*70*	*95*							
400	*50*	*70*	*95*							
450	*70*	*95*								
500	*70*	*95*								
550	*95*									
600	*95*									

Utilización de tabla 4. Seleccionar la intensidad que va a circular por el cable y trazar una línea horizontal, seleccionar la distancia desde la máquina al lugar de trabajo y trazar una vertical. La sección del cable recomendada será la señalada por el corte de ambas líneas. Ejemplo: si se va a realizar el soldeo con 150 A y a 25 m de distancia de la fuente, la sección del cable deberá ser de 35 mm2.

B7. Protección contra humos y gases

Se ha indicado que uno de los principales riesgos que afectan a los soldadores, y a los demás de su entorno, son los que actúan sobre el sistema respiratorio en forma de humos y gases.

- La eliminación de estos riesgos exige que los humos no alcancen la zona respiratoria, o, si lo hacen, que hayan sido previamente diluidos. Se deben tener las siguientes consideraciones:
- Posición del soldador.
- Utilización de la ventilación general.
- Utilización de la extracción localizada.
- Utilización de la impulsión localizada.

Precauciones a tener en cuenta cuando se sueldan piezas recubiertas o desengrasadas

Cuando las superficies recubiertas se sueldan se producen gases nocivos. Por ello, tales recubrimientos deberán ser eliminados, en una franja de 25-50 mm a ambos lados de la unión, antes del soldeo. Si no es posible, deberá instalarse una ventilación más potente en el puesto de trabajo. La mayor parte de los recubrimientos pueden quitarse mediante chorreado o esmerilado.

El Cadmio debe ser eliminado químicamente debido a su alto nivel de toxicidad. Por ello deben tomarse precauciones estrictas durante el soldeo de materiales cadmiados. Estas deberían incluir el empleo de una mascarilla y un sistema eficiente de extracción de humos.

Para desengrasar las piezas se debe evitar utilizar sustancias como el benceno. Las operaciones de limpieza de las superficies se deben llevar a cabo en talleres separaos de la zona de soldeo y dotados de suficientes sistemas de ventilación. Antes de realizar el soldeo de una pieza desengrasada debe dejarse secar hasta que todo el disolvente se haya evaporado.

Posición del soldador

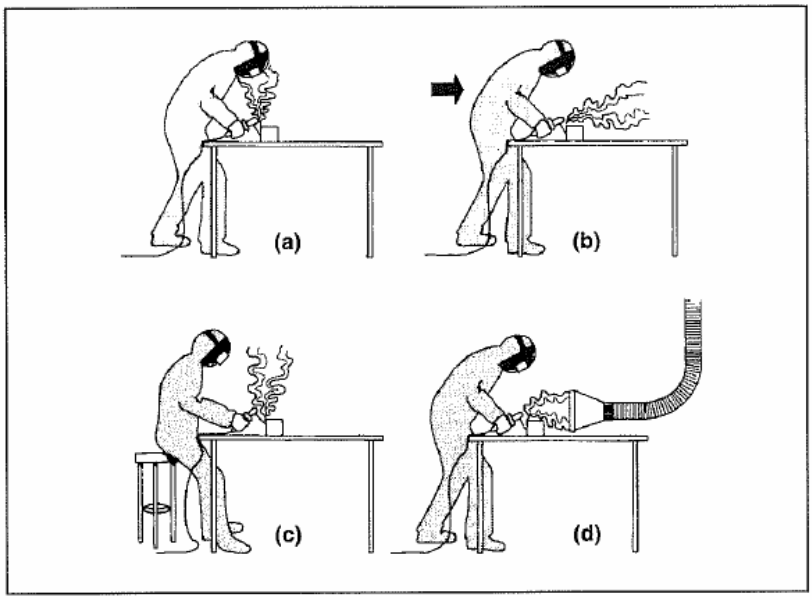
La tendencia natural del soldador es inclinarse sobre la pieza (ver figura 9a), en esta posición el soldador respira el humo formado durante el soldeo. Sin embargo si adopta una postura en la que su cabeza no esté directamente sobre el humo, la cantidad de contaminantes inhalados será mucho menor (ver figura 9c).

Ventilación general

Si varios soldadores realizan su trabajo en un taller cerrado, se producirá la contaminación del aire que respira cualquier persona que se encuentre en dicho taller. Para controlar este problema normalmente se instala un sistema de ventilación general, con el que se extrae el aire suficiente para conseguir un nivel de humos aceptable y se suministra aire para reemplazar el extraído. Idealmente los humos de soldeo deberán retirarse de la zona donde respira e soldador (ver figura 7.9b), sin embargo casi siempre va a ser necesario disponer de extracción localizada (ver figura 7.9d).

La ventilación general, situada lo más cerca posible del techo, es imprescindible en los talleres donde se suelde, corte o caliente con oxigás, ya que los óxidos de nitrógeno (NO, NO_2) se desplazan con gran velocidad hacia la parte superior del taller no pudiéndose captar en su totalidad por los sistemas de extracción localizada.

Figura 9. a) Excesiva exposición a los humos de soldeo b)Ventilación general c) Posición de soldeo adecuada d) Extracción localizada



Impulsión localizada

Consiste en la generación de corrientes de aire que desvíen o diluyan el humo que existe alrededor del soldador. Para ello se puede insuflar aire comprimido dirigido al punto de soldeo, sin afectarlo. Algunos fabricantes han adoptado el sistema aplicándolo al portaelectrodos utilizando en le soldeo por arco con protección gaseosa.

Extracción localizada

La extracción localizada efectúa la captación del contaminante por aspiración lo más cerca posible de su punto de emisión, evitando así su difusión al ambiente y eliminando por tanto la posibilidad de que sea inhalado.

Tipos de sistemas de extracción e impulsión de humos

Sistemas de extracción semimóviles

En los casos en los que el soldador deba desplazarse durante su trabajo, por ejemplo al soldar piezas muy grandes, no es posible el empleo de mesas o bancos de soldeo con extracción fija, debiendo recurrir a bocas de aspiración desplazables como la esquematizada en la figura 10, muchas veces estos sistemas poseen un sistema de fijación magnética (ver figura 11).en este tipo de campañas es crítico para su eficacia que la distancia (distancia x en la figura 10) entre la boca de aspiración y el punto de soldeo no sea superior a lo previsto en el diseño del extractor.

Figura 10. Extractor flexible semimóvil

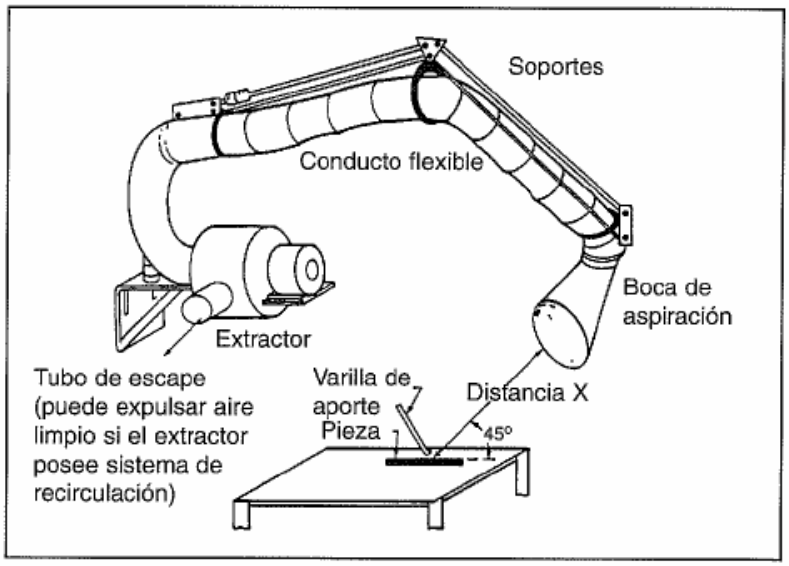
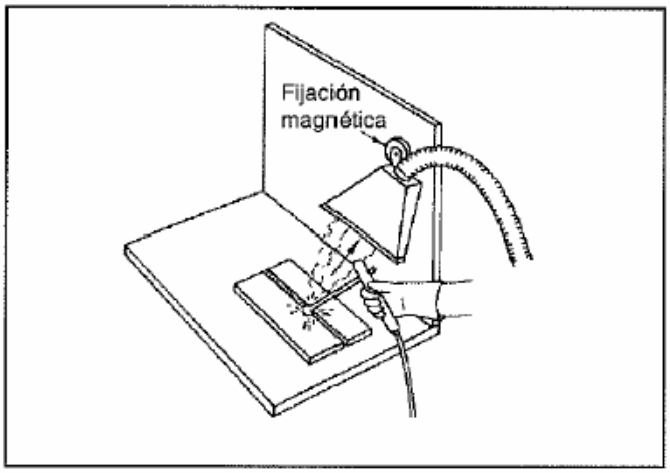


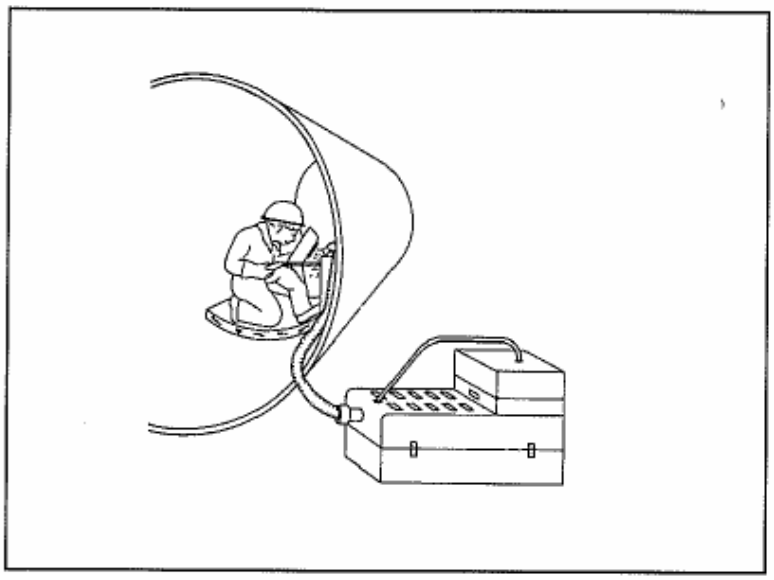
Figura 11. Extractor semimóvil con fijación magnética



Sistemas portátiles o móviles

Son especialmente adecuados cuando se realiza el soldeo en diferentes lugares. Estas unidades suelen extraer el humo de soldeo, lo filtran y lo devuelven limpio a la atmósfera de trabajo. Una unidad de este tipo se representa en la figura 12.

Figura 12. Extracción con unidad filtrante portátil



Sistemas fijos en bancos de soldeo

Los bancos de trabajo suelen estar provistos de extractores fijos, que pueden ser de aspiración por la parte superior (figura 13a), inferior (figura 13b) o trasera. La extracción por la parte inferior no es siempre eficaz puesto que se opone a la ascensión natural de los humos, teniendo en muchos casos que complementarse con sistemas de aspiración posterior (figura 13c) o superior (figura 13d).

En el caso del corte por plasma se utilizan mesas de agua (ver figura 12).

Pistola con extracción de humos

En el caso del soldeo por arco con gas, o en el soldeo por arco con alambre tubular, la pistola puede estar provista de un extractor (ver figura 14). En este caso se consigue aspirar todas las partículas en la zona del arco, sin embargo no se consigue eliminar los gases tóxicos, como los óxidos de nitrógeno o el ozono que distancia del arco eléctrico. Será necesario, por tanto, utilizar ventilación general o ventilación localizada.

Figura 13. Extracción de humos en bancos de soldeo.

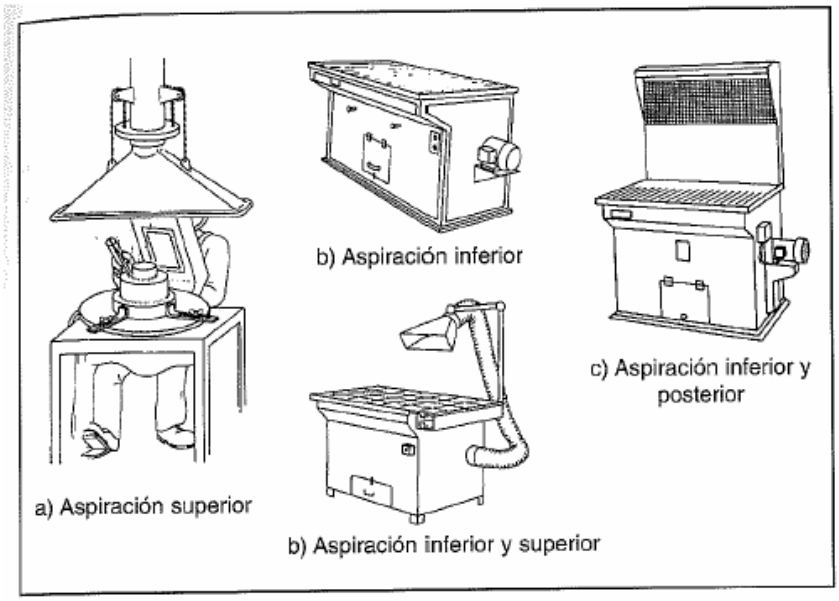
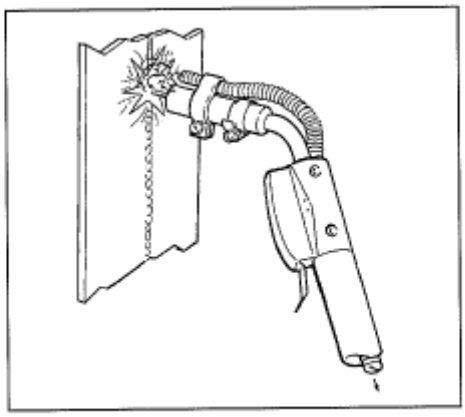


Figura 14. Pistola de soldeo con extractor

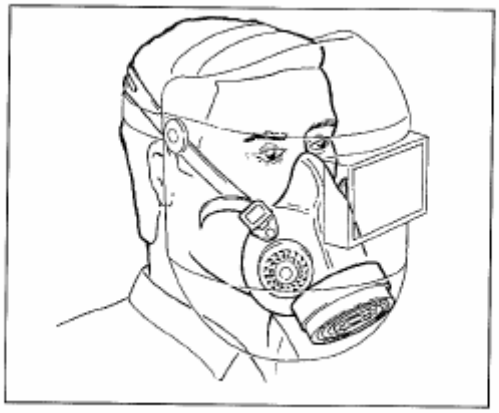


Sistemas de protección personal

<u>Mascarilla</u>

Si no es posible retirar el humo de soldeo de la atmósfera antes de su llegada al soldador, o en el caso de soldar materiales que produzcan humos muy tóxicos, se pueden utilizar mascarillas como la representada en la figura 15.

Figura 15. Mascarilla



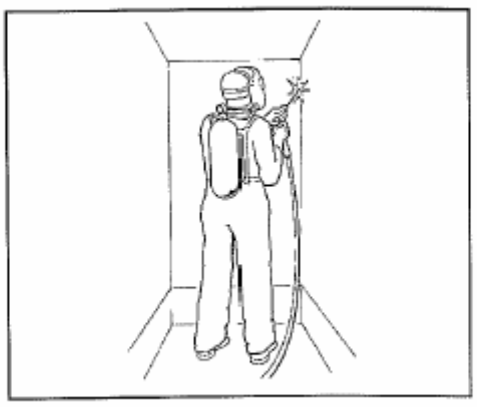
Sistemas incorporados en las pantallas de protección personal

En este caso las propias pantallas de protección ocular llevan incorporada un sistema de impulsión de aire limpio. El aire se toma del exterior, se filtra y se impulsa directamente sobre la nariz y la boca del soldador.

Sistemas de respiración

Cuando se requiere realizar el soldeo en zonas cerradas con atmósferas venenosas o irrespirables (pero no explosivas o inflamables) se puede suministrar aire a la zona de respiración del soldador desde botellas como las representadas en la figura 16.

Figura 16. Sistemas de respiración para lugares con atmósferas venenosas.



B8. Operaciones accesorias al soldeo.

Esmerilado

Dependiendo del trabajo se pueden utilizar esmeriladoras fijas o portátiles (ver figura 17). En la tabla siguiente se indican los riesgos y prevenciones asociadas a los trabajos de esmerilado.

Tabla 5. Riesgos y prevenciones asociadas al esmerilado

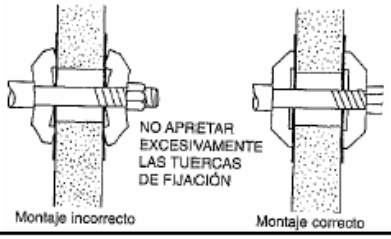
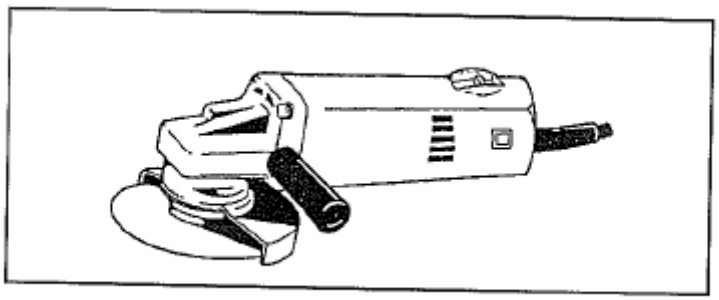
Riesgos	Prevenciones
- Descargas eléctricas	- Observar las medidas de seguridad para evitar accidentes eléctricos: conexión a tierra y comprobar el buen estado de cables
- Accidentes de los ojos	- Trabaja SIEMPRE con gafas o pantalla de protección con cristales transparentes - Incorporar y revisar el sistema de carenado con pantalla transparente de protección. - Aislar la zona con pantalla protectoras
- Escape o rotura de la muela	- Utilizar la muela adecuada. No apretar en exceso las tuercas 
- Quemaduras y heridas en las manos	- Rectificar las muelas una vez montadas para evitar vibraciones - Trabajar con guantes - Sujetar las piezas pequeñas con útiles auxiliares
- Aspiración de polvo y partículas	- utilizar un sistema de aspiración de humo adecuado.

Figura 17. Esmeriladora portátil. Radial

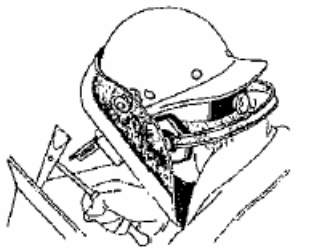


Picado de escoria

En la tabla siguiente se indican los riesgos y prevenciones asociadas al picado de escoria.

Tabla 6. Riesgos y prevenciones asociadas al picado de escoria

Riesgos	Prevenciones
- Quemaduras	- Utilizar guantes y ropa adecuada - Dejar enfriar la escoria
- Heridas	- Utilizar SIEMPRE gafas o pantalla con cristal transparente



Eliminación de escoria con piqueta

Utilización de herramientas

Para el buen empleo de cualquier herramienta sin peligro, se debe tener presente siempre lo siguiente:

- Tener las herramientas ordenadas, NUNCA revueltas
- Emplear cada herramienta para lo que está destinada.
- No templar los cortafríos si no es un experto, pueden romper con proyecciones violentas.

Mantener las herramientas en buen estado.

C. Prendas de protección personal recomendadas

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Pantallas o yelmos provistas de filtros de radiaciones, cubrefiltros y antecristales.
- Guantes aislantes de la electricidad para manejo de los grupos de soldeo.
- Guantes, manguitos, polainas y mandiles de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Cinturones de seguridad para trabajos en altura.
- Chaleco reflectante.
- Tapones auditivos

Son preferibles las prendas oscuras, con el fin de evitar reflejos.

Las prendas de algodón, por la acción de la radiación ultravioleta, se desintegran en un periodo que puede variar entre un día y dos semanas, por lo que se recomienda el empleo de lana o cuero.

Las prendas de cuero (guantes, mandiles, polainas y manguitos), deben estar curtidas al cromo, para que sean resistentes a la llama y a las chispas.

Los ayudantes de los soldadores deberán llevar el mismo tipo de protecciones personales en cuanto a prendas protectoras.

Protección de los ojos:

Los soldadores, y sus ayudantes, deben utilizar gafas de seguridad provistas de filtros (oculares filtrantes) que detengan, en la medida de lo posible, las radiaciones perniciosas para el ojo humano.

Tabla 7. Guía para la elección del filtro de acuerdo con ANSI/ASC Z49.1-94

Proceso	*Espesor (mm)*	*Intensidad (A)*	*Mínimo Nº de filtro*	*Nº filtro adecuado (1)*
Soldeo manual con electrodo revestido		*Menor de 60*	*7*	*-*
		60-160	*8*	*10*
		160-250	*10*	*12*
		250-550	*11*	*14*
Soldeo MIG-MAG y FCAW		*Menor de 60*	*7*	*-*
		60-160	*10*	*11*
		160-250	*10*	*12*
		250-500	*10*	*14*
Soldeo TIG		*Menor de 50*	*8*	*10*
		50-150	*8*	*12*
		150-500	*10*	*14*
Soldeo plasma		*Menor de 20*		*6-8*
		20-100		*10*
		100-400		*12*
		400-800		*14*
Soldeo oxigás	*4*			*4-5*
	4-13			*5-6*
	Mayor de 13			*6-8*
Oxicorte (acero)	*Menor de 25*			*3-4*
	25-150			*4-5*
	Mayor de 150			*5-6*
Arco Aire		*Menor de 500*	*10*	*12*
		500-1000	*11*	*14*
Corte por plasma (2)		*Menor de 300*	*8*	*9*
		300-400	*9*	*12*
		400-800	*10*	*14*
Soldeo fuerte con soplete				*3-4*
Soldeo blando con soplete				*2*

(1) Para seleccionar el filtro más adecuado, elegir primero el más oscuro (con nº mayor); si se ve con dificultad seleccionar filtros más claros (con nº menor) hasta conseguir una buena visión. El utilizar un vidrio más opaco no proporcionará una

protección mejor, pudiendo ser perjudicial puesto que obliga a acercarse más a la fuente de radiación, lo cual será nocivo para la higiene respiratoria. No seleccionar filtros menores a los mínimos recomendados.

(2) Se pueden seleccionar filtros menores cuando la operación se realiza con mesas de agua.

Para ello, se define el grado de protección de los distintos oculares filtrantes en base al porcentaje de transmisión de las radiaciones ultravioleta, visible e infrarroja, a través del filtro.

Así, por ejemplo, un filtro del nº 10 deja pasar un 0,0003 % de las radiaciones ultravioleta de una determinada longitud de onda, mientras que un filtro del nº 4 deja pasar el 0,95% del mismo tipo de radiación.

Por tanto, los filtros a utilizar serán de un nº más elevado cuanto mayor sea la intensidad en el soldeo por arco eléctrico, siendo más elevado para el soldeo por arco eléctrico que en el oxiacetilénico. En la tabla anterior se da una guía para la elección de filtros.

Los filtros han de ser seleccionados teniendo en cuenta como mínimo los parámetros siguientes: tipo de arco o llama, intensidad de la corriente de soldeo o caudal de gas, posición y distancia del operario en relación al baño de fusión, iluminación del local y sensibilidad óptica del soldador.

Asimismo, el filtro debe ser capaz de dejar pasar en el campo visible una intensidad suficiente para que el soldador pueda seguir sin fatiga el comportamiento del electrodo o de la boquilla en el momento de la fusión.

D. Protecciones colectivas

En esta relación no se hace referencia al control de la atmósfera ambiente, ya que este tema se ha tratado suficientemente en el apartado *"B7 Protección contra humos y gases"*.

- En el soldeo de obra en altura se proveerán redes de seguridad que no sean de poliamida, ya que éstas pueden quemarse. Deben utilizarse redes de material ignífugo.
- No deberán permitirse los trabajos en altura con vientos iguales o superiores a 60 km/hora, o cuando esté lloviendo.
- Las áreas de soldeo deberán delimitarse por medio de pantallas que impidan el paso de radiaciones y de chispas. Por lo tanto, estas pantallas deberán ser preferentemente de color oscuro para que no reflejen las radiaciones y de un material incombustible. Estas pantallas se colocarán de manera que permitan la circulación de aire por su parte inferior.
- Todas las áreas deben proveerse de la correspondiente señalización que indique los trabajos que se están llevando a cabo, así como de las protecciones de uso obligatorio (casco, filtros oculares, etc).
- **Protección contra-incendios**

- Este tema es especialmente importante en soldadura por lo que toda la reglamentación general sobre contra incendios debe aplicarse en su integridad.
- Todo el área de trabajo debe estar limpia de materiales de desecho, especialmente los combustibles.
- En algunos casos es aconsejable mojar el suelo, aunque el suelo húmedo aumenta el peligro de descargas eléctricas. Debe valorarse cada caso.
- Deben protegerse especialmente las botellas de gas.
- Debe señalizarse toda el área, indicando las rutas de escape y la localización de extintores.
- Debe disponerse de extintores portátiles y, si es posible, de una manguera.

- Barandillas borde zanjas.
- Balizamiento zona de trabajo.
- Vallas.
- Topes de camiones junto a zanjas.

Válvulas y accesorios

A. Riesgos detectables mas comunes

- Caída al mismo nivel (obstáculos, suciedad, líquidos en suelos...).
- Caída a distinto nivel durante la utilización de escaleras manuales.
- Riesgo de golpes/cortes con válvulas, mecanismos o herramientas.
- Caída de válvulas o accesorios en operaciones de manipulación de los mismos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Fatiga física debido a la adopción de posturas inadecuadas en la realización de las tareas.
- Trastornos dorsolumbares por manipulación manual de cargas en la realización de diversas tareas.
- Riesgo de incendio en la edificación.
- Posible dificultad en el control inicial de un incendio que pudiera originarse en el área.
- Posible dificultad ante una posible evacuación del pozo, arqueta o local.

B. Normas y medidas preventivas tipo

- Secar inmediatamente líquidos grasa o suciedad que pudiera haber en el suelo, o comunicarlo al personal responsable.
- Evitar pasar por suelos húmedos.
- Evitar colocar objetos, herramientas, cables etc.. en zonas de paso.
- Mantener orden y limpieza en el lugar de trabajo.

Las escaleras se deben inspeccionar antes de realizar un trabajo, rechazándose las que no estén en condiciones.

El apoyo inferior se realizará sobre superficies sólidas.

Revisar que los montantes inferiores estén provistos de zapatas antideslizantes.

No se utilizarán elementos extraños (cajas, sillas bidones, etc) como sustitución de las escaleras.

No adoptar posturas forzadas para alcanzar un punto lejano, se debe modificar la posición de la escalera.

Nunca dos operarios utilizarán al mismo tiempo la misma escalera.

No se deberán subir a brazo pesos que comprometan la seguridad del trabajador.

Utilizar cada herramienta de acuerdo con sus características para las operaciones que están diseñadas.

Asegurarse de que las herramientas se encuentran en perfecto estado: sus mangos tiene las dimensiones y características adecuadas (aislantes, sin bordes agudos y superficies resbaladizas), las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas, las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas, se adaptarán protectores adecuados a aquellas herramientas que lo admitan.

Las herramientas cortantes o con puntas se guardarán provistas de protectores de cuero o metálicos.

Siempre que sea necesario se utilizarán guantes para evitar cortes o golpes con las herramientas.

Uso de portaherramientas para llevar las herramientas, evitando que éstas sean transportadas en los bolsillos de la ropa de trabajo.

La manipulación de objetos deberá realizarse con máxima prudencia.

- El almacenamiento de válvulas o accesorios se realizará siempre respetando los límites perimetrales del pozo o arqueta.
- Supervisar periódicamente la correcta protección de los elementos en tensión, instalación eléctrica y puesta a tierra.
- Cerrar correctamente los cuadros eléctricos y garantizar su estanqueidad.
- No usar aparatos eléctricos con las manos mojadas o sobre superficies húmedas.
- Desconectar y desenchufar los equipos antes de realizar cualquier instalación o reparación, se hará tirando de la clavija nunca del cable.
- Nunca se emplearán cables empalmados, en el caso de necesitar más cables, se utilizarán alargadotes adecuados, con las clavijas apropiadas.
- No sobrecargar las líneas eléctricas, revisar periódicamente las conexiones y los cables eléctricos.
- Evitar mantener los brazos por encima del nivel de los hombros en la instalación de mecanismos.
- Alternar tareas en las que estén implicados grupos musculares distintos.
- Evitar posturas que impliquen la flexión del tronco hacia delante y los giros laterales.
- Se evitará mantener la misma postura durante largo tiempo. Si es posible se permitirá adoptar la postura de pie-sentado.
- El levantamiento de los equipos se realizará manteniendo la espalda recta, y flexionando las rodillas.
- No levantar la carga por encima de la cintura en un solo movimiento.
- Si el peso es excesivo se levantará/llevará entre dos personas.
- Siempre que sea posible se utilizarán ayudas auxiliares (carros, etc...) para manejar cargas.
- Intentar manipular el menor peso posible, dividiendo la carga, a ser posible ésta debe ser llevada por ambas manos.
- No girar el tronco mientras se lleva una carga, (hacer los giros con los pies).
- La carga se mantendrá lo más próxima la cuerpo posible.
- Los brazos deben trabajar estirados, manteniendo las cargas suspendidas no elevadas.
- Para empujar debemos aprovechar el peso del cuerpo, empujando con los brazos extendidos y bloqueados, para transmitir nuestro peso íntegro.
- No situar material combustible junto posibles focos de calor e ignición.
- Apagar los cigarrillos o cerillas en ceniceros de agua o arena.
- Mantener en buen estado de orden y limpieza el área de trabajo.
- No situar objetos o materiales que puedan dificultar la visibilidad de los medios de extinción (extintores, BIES...).

- Conocer la situación de los extintores así como su funcionamiento.
- Las salidas deben estar libres de obstáculos.
- Tener localizada visualmente la salida de emergencia más próxima a su puesto de trabajo.

C. Prendas de protección personal recomendadas

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero y de goma.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Chaleco reflectante.
- Tapones auditivos

D. Protecciones colectivas

- Barandillas borde zanjas.
- Señalización.
- Balizamiento zona de trabajo.
- Vallas.
- Topes de camiones junto a zanjas.

8.8 DEFENSA DE DESPRENDIMIENTOS

Es necesario recordar que la excavación del terreno lleva siempre consigo una alteración del equilibrio natural del suelo, con el consiguiente peligro de derrumbamiento.

En todo trabajo de este tipo hay que tener en cuenta una serie de factores que pueden tener una influencia sobre la estabilidad del terreno. Entre los más importantes es conveniente recordar:

a) Las propiedades del suelo:

- La profundidad, longitud y anchura de la excavación.
- El nivel de la capa freática.

b) Lluvias

- Nieves
- Heladas
- Humedad
- Temperaturas elevadas

c) Sobrecargas laterales

- Vibraciones

- Conducciones subterráneas que puedan coincidir con la excavación.

Las características del sistema de defensa empleado dependerán pues, de la influencia de todos y cada uno de los factores anteriormente citados.

Por todo ello, este tipo de trabajos deben ser dirigidos por una persona competente y, siempre que sea posible, experta en estos menesteres.

Antes de comenzar un trabajo de excavación o apuntalamiento se deben adoptar una serie de medidas que, en general, pueden consistir en lo siguiente:

a) Localización de todos los servicios públicos subterráneos (Ver apartado 1.6.) .

Se estudiará, junto con los responsables de estos servicios, las posibles interrupciones e incluso la posibilidad de desvío provisional.

b) Examen de las construcciones que pueden verse afectadas por los trabajos. Las grietas en la cimentación, los posibles asientos diferenciales que se hubieran producido, etc. De este estudio dependerá, en gran parte, el plan de trabajo, pues se deberán tomar las medidas oportunas para proteger las cimentaciones que queden al descubierto, así como para impedir posibles asentamientos.

c) Previsión de todas las medidas de protección de extraños a las obras.

Se hará una previsión del número de vallas de protección, de la señalización (diurnas y nocturnas). de las pasarelas si fueran necesarias, etc.

A. Riesgos detectables mas comunes

- Caídas de objetos
- Caídas de altura
- Desprendimientos de tierra

B. Normas y medidas preventivas tipo

Se recogen a continuación los diferentes tipos de entibaciones a realizar en las obras, dependiendo del tipo de terreno que tengamos. Por otra parte debemos de tener en cuenta que la entibación es obligatoria en el caso de zanjas con profundidades superiores a 1,30 metros si son con talud vertical o a 1’70 si se trata de taludes verticales con berma superior.

La tabla que a continuación se expone es a modo orientativo, debiendo recurrir al anejo geotécnico del proyecto para su verificación antes de proceder a la realización de la zanja y entibación de la misma.

Tabla 8. Clasificación del tipo de entibación a emplear

			Profundidad del Corte en m			
Tipo de Terreno	*Solicitación*	*Tipo de Corte*	*< 1,30*	*1,30 - 2,00*	*2,00 - 2,50*	*> 2,50*
Coherente	*Sin Solicitación*	*Zanja Pozo*		*Ligera Semicuajada*	*Semicuajada Cuajada*	*Cuajada Cuajada*
	Sin Solicitación Vial	*Zanja Pozo*	*Ligera Semicuajada*	*Semicuajada Cuajada*	*Cuajada Cuajada*	*Cuajada Cuajada*
	Solicitación Cimentación	*Cualquiera*	*Semicuajada*	*Cuajada*	*Cuajada*	*Cuajada*
Suelto	*Cualquiera*	*Cualquiera*	*Semicuajada*	*Cuajada*	*Cuajada*	*Cuajada*

a.- Entibación Ligera

En el caso de aperturas de zanjas en terrenos de una relativa consistencia, bastará con realizar un tableteado de tablones, sin tablero, constituido por marcos y cabeceras sujetos por codales. Este tipo de sujeción solamente es válido para suelos estables y profundidades no superiores a 1'50 metros.

b.- Entibación Semicuajada

Para terrenos menos consistentes, y por lo tanto más propensos a desprenderse, se realiza un revestimiento aproximado de 50 % de la superficie. Las tablas irán en posición horizontal o vertical, cruzadas por las correspondientes velas o correas.

c.- Entibación Cuajada

Siempre que el terreno carezca de consistencia, amenazando con desprendimientos tanto localizadas como generalizados, o se excave a profundidades considerables, deben ser revestidos los paramentos con forro cuajado de tablas o de tableros puestos uno junto a otros.

- La entibación debe realizarse según se va progresando en la excavación, de forma que cualquier operario que participe en los trabajos esté siempre protegido. (Ver planos Protecciones Colectivas).
- Si la excavación se realiza con máquina y el terreno es de malas condiciones, se reforzará especialmente la zona sobre la que se encuentra situada la máquina.
- Es muy conveniente que el entibado sobresalga unos 20 cm. por encima del nivel del terreno. De esta forma se evitarán posibles caídas de objetos o materiales al fondo de la excavación.
- Se prohibirá servirse del entibado para el ascenso o descenso de personas. Habrá pues, escaleras en número suficiente.
- La excavación estará protegida por vallas, para evitar la caída de personas.
- Los terrenos muy sueltos deben entibarse verticalmente. Siempre que sea posible, se utilizarán tablestacas metálicas planas.
- Cuando se utilicen tablones de madera, éstos se irán hincando a medida que se profundice en la excavación, acodalando tal y como se indica en los Planos que se acompañan en el presente Anejo.
- Cuando las profundidades sean grandes, la entibación puede hacerse de forma escalonada.
- Todos los elementos metálicos pueden ser sustituidos por elementos de madera (tableros, tablones y rollizos), con la consiguiente economía, pero menor duración. En obras de excavación de zanjas, de gran longitud y duración, puede ser más rentable el uso de elementos metálicos o una combinación de los dos.
- En toda excavación en la que sea necesario llegar cerca de la cimentación de una construcción ya existente, será necesario un apuntalamiento del edificio afectado. Esta operación requiere gran cuidado y ser dirigido por una persona experta. Un apuntalamiento mal realizado puede ser el origen del derrumbamiento de un edificio.
- Todos los materiales que se empleen estarán en perfecto estado, especialmente los puntales. Deberán cuidarse especialmente los dos puntos de apoyo a los puntales; el superior, junto a la construcción a proteger se sujetará con tirafondos, o bien se preparan puntos de apoyo. El apoyo inferior de los puntales se hará sobre tablones durmientes, que repartan las cargas al terreno. Se tendrá especial cuidado en que el eje del puntal sea perpendicular al tablón de reparto.

Debe concederse especial atención a la operación de desentibado, que constituye posiblemente una de las fases más peligrosas, debido a la descompresión que se produce al retirar las sujeciones del terreno dado que aumenta la posibilidad de ocasionar el deslizamiento en zonas localizadas de sus paramentos.

La operación de desentibado debe realizarse en función del objeto de la excavación de que se trate, y de acuerdo con los trabajos que se van a realizar en la misma, es decir, rellenos que sean necesarios, etc.

La manera de retirar los elementos que componen la entibación será la inversa a aquella en que fue realizada, con premura y orden, rellenado con tierras simultáneamente y restituyendo en la medida de lo posible el equilibrio inicial.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia.

No deberán retirarse las medidas de protección de una zanja mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 metros bajo el nivel del terreno.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 mts siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado. Asimismo se comprobaran que estén expedidos los cauces de aguas superficiales. Deberá realizarse una inspección más pormenorizada los días después a estar el tajo más de 48 horas parado.

Se evitará golpear la entibación durante los trabajos de excavación. Los codales o elementos de la misma, no se utilizarán para el descenso o ascenso, ni se usarán para la suspensión de conducciones ni cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.

La tablazón de revestimiento de la zanja debe ir provista de un rodapié., o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso a los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deberán tener un desembarco fácil, rebasando el nivel de 1 metro, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe de ser inferior a 1 metro.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1,30 con un tablero resistente o elemento equivalente.

C. Prendas de protección personal recomendadas

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero y de goma.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

8.9 TRABAJOS EN ALTURA

Consideraremos trabajos en altura a todos aquellos que se realicen por encima de los dos (2) metros de altura y hagan imprescindible la adopción de protecciones preventivas.

A. Riesgos detectables más frecuentes

- Caídas a distinto nivel
- Caídas de objetos

B. Normas o medidas preventivas tipo

A continuación se analizan una serie de criterios técnicos, que desde el punto de vista de la prevención, pueden permitir seleccionar el método a utilizar durante la ejecución de un trabajo en altura.

Estos criterios no son necesariamente determinantes, sino que permiten orientar la decisión en función de una serie de parámetros estudiados.

En el cuadro adjunto se muestran dichos criterios que en función del caso real a analizar (última columna), nos orientarán hacia el método de trabajo más adecuado desde el punto de vista de prevención.

En cuanto a las características que aparecen en la tabla, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Altura: es la altura máxima a la que se debe desarrollar el trabajo.

2. Suelo: se refiere a las características de nivelación y estabilidad del firme.

3. Entorno: protección frente a posibles riesgos provenientes de zonas circundantes, como pueda ser el tráfico rodado.

Morfología: se refiere a la forma del edificio o lugar al que se debe acceder para ejecutar el trabajo (vertical, desplomada, regular o irregular, etc.).

- Accesos: en lo que respecta a personal, materiales y maquinaria.
- Meteorología: influencia de las condiciones meteorológicas (lluvia y viento).
- Cualificación del personal: en lo que se refiere a la técnica utilizada de trabajo en altura, por parte del personal que ha de ejecutar el trabajo.
- Tiempo de trabajo: estimación del tiempo que se requerirá para la realización del trabajo en cuestión, relacionado con el tiempo de montaje del sistema a emplear.
- Posibilidad de amarres: facilidad para la realización de anclajes.
- Requerimientos de calidad: grado de minuciosidad o acabado que requiere el trabajo a ejecutar.
- Trabajos agresivos: ejecución de tareas en las que aparezcan posibles agentes agresivos para el trabajador o para el material empleado (calor, elementos cortantes, etc.).
- Transporte de cargas: necesidad de transportar cargas durante la realización de los trabajos.
- Urgencia: necesidad de ejecutar el trabajo a la mayor brevedad.
- Esfuerzos horizontales: posibilidad de aparición de esfuerzos horizontales durante la realización del trabajo.

Tabla 9. Criterios técnicos de selección de métodos de protección para trabajos en altura

	Andamio fijo	***Andamio Rodante***	***Andamio Colgado***	***Escalera Manual***	***Escala Fija***	***Plataforma Área autopropulsada***	***Plataforma Sobre mástil fijo***	***Trabajo Vertical***	***Caso***
Altura		*Media-baja*		*5 cm*	*Plataforma A 9 cm*		*100 m*		
Suelo	*Estable*	*Estable y Horizontal*		*Estable y Horizontal*		*Estable*	*Estable*		
Entorno	*Protegido*	*Protegido*		*Protegido*		*Protegido*	*Protegido*		
Morfología	*Regular*		*Regular**				*Aconsejable En Regular*		
Accesos	*Fáciles*	*Fáciles*							
Meteorología		*Buena*	*Buena*	*Buena*	*Buena**				
Cualificacion Personal	*Baja*	*Baja*	*Media*	*Baja*	*Media*	*Media*	*Media*	*Alta*	
Tiempo de Trabajo	*Medio-Alto*	*Medio-Alto*	*Medio-Alto*	*Muy bajo(plataforma)*	*Periódicos*	*Medio-Bajo*	*Medio-alto*	*Medio-Bajo*	
Posibilidad Amarres	*Buena*		*Media*				*Media*		
Requerimientos Calidad	*Altos*	*Altos*	*Altos*	*Bajo*	*Altos*	*Altos*	*Altos*	*Medio-Bajo*	
Trabajos Agresivos			*Limitados*	*Prohibido*				*Desaconsejados*	

	Andamio fijo	***Andamio Rodante***	***Andamio Colgado***	***Escalera Manual***	***Escala Fija***	***Plataforma Área autopropulsada***	***Plataforma Sobre mástil fijo***	***Trabajo Vertical***	***Caso***
Transporte		*Limitado*	*Limitado*	*Desaconsejado*	*Limitado*			*Desaconsejados*	
Urgencia	*Media-baja*	*Alta*	*Media-Alta*	*Alta*		*Alta*	*Meda-baja*	*Alta*	
Esfuerzos horizontales		*Prohibidos*		*Prohibidos*				*Desaconsejados*	

* Salvo medidas complementarias.

En todas las fases o unidades de la obra, siempre que se realicen trabajos en una altura igual o superior a dos metros, se pondrán protecciones colectivas que impidan la caída de los trabajadores o la caída de objetos hacia abajo. (Ver planos Protecciones Colectivas).

Se protegerán mediante barandillas reglamentarias resistentes (compuestas de reborde de: protección o rodapié de 30 cm de altura, pasamanos colocado a 90 cm de altura mínima y protección o defensa intermedia) todas las plataformas, escaleras, andamios y pasarelas, así como los desniveles, bordes de zanjas y excavaciones, huecos y aberturas existentes que supongan para los trabajadores un riesgo de caída.

También se podrán utilizar sistemas de protección colectiva como las redes tipo horca, las redes de bandeja , redes horizontales , plataformas de seguridad, torres de vaciado de hormigón en pilares o ménsulas con barandillas reglamentarias para trabajo sobre puntas de placas o muros de encofrado. (Ver planos Protecciones Colectivas).

Si por la naturaleza del trabajo ello no fuera posible, deberá disponerse, como último remedio, de medios de acceso seguros y utilizarse ARNÉS DE SEGURIDAD anticaída de seguridad vertical (está prohibido utilizar para trabajos de altura el CINTURÓN DE SEGURIDAD, de seguridad horizontal) anclado a un punto lo suficientemente fuerte. (Ver planos Protecciones Individuales).

“La estabilidad y solidez de los elementos de soporte y el buen estado de los medios de protección deberán verificarse previamente a su uso, posteriormente de forma periódica y cada vez que sus condiciones de seguridad puedan resultar afectadas por una modificación, período de no utilización o cualquier otra circunstancia ”: Apartado 3.c. parte C del ANEXO IV del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre (BOE 25.10.97).

El arnés de seguridad debe ir siempre enganchado a un absorbedor de energía.

El arnés de seguridad debe engancharse siempre por la espalda, nunca por el pecho (salvo en el caso de ser utilizado en un andamio colgante, en este caso deberá engancharse por el pecho).

El arnés de seguridad que haya soportado una caída debe ser cambiado y no ser utilizado más.

Las redes a utilizar se colocarán de acuerdo con la normativa europea EN y nacional española vigente.

C- Prendas de protección personal recomendadas

- Arnés anticaída de seguridad vertical
- Absorbedor de energía
- Mosquetones certificados

D. Protecciones colectivas:

- Barandillas reglamentarias
- Redes de seguridad (tipo horca, tipo bandeja y tipo horizontal).
- Plataformas de seguridad.
- Líneas de vida y sistemas de anclaje para el arnés anticaídas.
- Torres de vertido de hormigón en pilares y encofrados.
- Ménsulas, con barandillas reglamentarias, colocadas sobre puntas de placas o muros de encofrado. (Ver planos Protecciones Colectivas).

8.10 ESTRUCTURAS

Durante la ejecución de toda estructura de hormigón armado, hay que manejar cargas de cierta importancia y esto origina riesgos importantes, no solo durante el traslado horizontal y vertical de las mismas, sino también en las operaciones de carga, descarga y colocación.

Esta circunstancia, unida al hecho real de que los trabajos se realizan a alturas, a veces considerables, nos hace afirmar que la estructura de cualquier obra de edificación o ingeniería civil, es una de las fases de obra de mayor riesgo.

Por lo tanto, en la ejecución de todo tipo de estructura se seguirán las siguientes directrices fundamentales:

Encofrados

Para el transporte de material de encofrado en obra se utilizarán dumpers y camiones.

A. Riesgos detectables mas frecuentes.

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado a las plantas.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobre esfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatosis por contactos con el cemento.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

B. Normas o Medidas preventivas tipo

- Queda prohibido encofrar sin antes haber cubierto el riesgo de caída desde altura mediante la instalación o rectificación de las redes o instalación de barandillas.
- El izado de los tableros se efectuara mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.
- Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.

- Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.
- Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.
- El desprendimiento de los tableros se ejecutara mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.
- Concluido el desencofrado, se apilaran los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero (redes, lonas, etc.).
- Terminado el desencofrado, se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas (o bateas emplintadas).

C. Prendas de Protección Personal Recomendadas

- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

Trabajos en ferralla. Manipulación y puesta en obra

A. Riesgos detectables mas comunes.

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobre esfuerzos.
- Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.).
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Otros

B. Normas o medidas preventivas tipo.

- Se habilitara en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.
- Los paquetes de redondos se almacenaran en posición horizontal sobre durmientes de madera.
- El transporte aéreo de parquets de armaduras mediante grúa se ejecutara suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenara en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje, señalados en los planos.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para su posterior cargas y transporte al vertedero.

- La ferralla instalada que origine puntas de redondos, especialmente las dispuestas en vertical (esperas), debe ser protegida por setas o por tablones de madera que impidan que estos puedan clavarse o cortar a los trabajadores.
- Se efectuara un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Solo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes o barandillas de protección.
- Se evitara en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas, (o vigas).
- Se instalaran "caminos de tres tablones de anchura" (60 cm. como mínimo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparto).
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiaran mediante un equipo de tres hombres; dos, guiaran mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

C. Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad (Clase A o C).
- Trajes para tiempo lluvioso.

Hormigonado

A. Riesgos detectables mas comunes.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de transito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.

- Electrocución. Contactos eléctricos.
- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo de aplicación durante el vertido del hormigón.

a) Vertido mediante cubo o cangilón.

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutara exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurara no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo (o cubilete) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

b) Vertido de hormigón mediante bombeo.

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (un forjado o losas por ejemplo), se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobre presiones" internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramiento" o "tapones".
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizara la maquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontara a continuación la tubería.
- Los operarios, amarraran la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos.
- Se revisaran periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

B.1 Normas o medidas preventivas tipo de aplicación durante el hormigonado de muros

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Capataz (o Encargado), revisara el buen estado de seguridad de las entibaciones de contención de tierras de los taludes del vaciado que interesan a la zona de muro que se va ha hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.
- El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuara mediante escaleras de mano. Se prohíbe el acceso "escalando el encofrado".
- Antes del inicio del hormigonado, el Capataz (o Encargado), revisara el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro desde la que ayudar a las labores de vertido y vibrado.

- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m., (como norma general), fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón (Dumper, camión, hormigonera).
- El vertido de hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntales que puedan deformar o reventar el encofrado.

B.2. Normas o medidas preventivas de aplicación durante el hormigonado de pilares y forjados.

- Antes del inicio del vertido de hormigón, el Capataz (o Encargado), revisara el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, se revisara la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura.
- Se prohíbe terminantemente, trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.
- Se vigilara el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudara el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.
- El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizara desde "castilletes de hormigonado", según plano.
- La cadena de cierre del acceso de la "torreta o castillete de hormigonado" permanecerá amarrada, cerrando el conjunto siempre que sobre la plataforma exista algún operario.
- Se revisara el buen estado de los huecos en el forjado, reinstalando las "tapas" que falten y clavando las sueltas, diariamente.
- Se revisara el buen estado de las viseras de protección contra caída de objetos, solucionándose los deterioros diariamente.
- Se dispondrán accesos fáciles y seguros para llegar a los lugares de trabajo.
- Se prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizara extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias.
- Se establecerán plataformas móviles de un mínimo de 60 cm. de ancho (3 tablones trabados entre si), desde los que ejecutan los trabajos de vibrado del hormigón.
- Se establecerán caminos de circulación sobre las superficies a hormigonar formados por líneas de 3 tablones de anchura total mínima de 60 cm.
- Se prohíbe transitar pisando directamente sobre las bovedillas (cerámicas o de hormigón), en prevención de caídas a distinto nivel.

C. Prendas de protección personal recomendables

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Ropa de trabajo.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

8.11 ZANJAS Y POZOS

Vaciado y excavación

A. Riesgos detectables mas comunes

- Atropellos
- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel
- Caída de objetos
- Desprendimientos
- Polvo
- Vuelco

B. Normas y Medidas Preventivas tipo

B1. Excavaciones sin entibar

El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que puede estar sometido.

El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y apoyada sobre una superficie sólida. La escalera sobrepasará en 1 metro, el borde de la zanja.

Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 metros del borde de una zanja.

Cuando la profundidad de la zanja es igual o superior a 1,3 m., se entibará, dependiendo del tipo, estado y talud del terreno.(Se puede disminuir la entibación, desmochando en bisel a 45º los bordes superiores de la zanja).

Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 metros, se protegerán los bordes de coronación mediante una barandilla reglamentaria pasamanos, listón intermedio y rodapié) situada a una distancia mínima de 2 m., del borde.

Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 metros, puede instalarse una señalización de peligro del siguiente tipo:

Línea en yeso o cal situada a 2 m., del borde de la zanja y paralela a la misma (su visión es posible con escasa iluminación).

Línea de señalización paralela a la zanja formada por cuerda de banderolas sobre pies derechos.

Cierre eficaz del acceso a la coronación de los bordes de las zanjas en toda una determinada zona.

La combinación de los anteriores.

Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.

Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V., los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.

Se tenderá sobre la superficie de los taludes, una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1 m., de longitud hincados en el terreno. Esta protección es adecuada para el mantenimiento de taludes que deberán quedar estables durante largo tiempo. La malla metálica puede sustituirse por una red de las empleadas en edificación.

Completando esta medida, se hará una inspección continuada del comportamiento de la protección, en especial, tras alteraciones climáticas o meteóricas.

En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.

Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

Los trabajos a realizar en los bordes de las zanjas con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad amarrado a "puntos fuertes" ubicados en el exterior de las zanjas.

B2. Excavaciones entibadas

Se recogen a continuación los diferentes tipos de entibaciones a realizar en las obras, dependiendo del tipo de terreno que tengamos. Por otra parte debemos de tener en cuenta que la entibación es obligatoria en el caso de zanjas con profundidades superiores a 1,30 metros si son con talud vertical o a 1'70 si se trata de taludes verticales con berma superior.

La tabla que a continuación se expone es a modo orientativo, debiendo recurrir al anejo geotécnico del proyecto para su verificación antes de proceder a la realización de la zanja y entibación de la misma.

Tabla 10. Tipo de entibaciones en zanjas y pozos

			Profundidad del Corte en m			
Tipo de Terreno	***Solicitación***	***Tipo de Corte***	***< 1,30***	***1,30 - 2,00***	***2,00 - 2,50***	***> 2,50***
Coherente	*Sin Solicitación*	*Zanja Pozo*	*	*Ligera Semicuajada*	*Semicuajada Cuajada*	*Cuajada Cuajada*
	Sin Solicitación Vial	*Zanja Pozo*	*Ligera Semicuajada*	*Semicuajada Cuajada*	*Cuajada Cuajada*	*Cuajada Cuajada*
	Solicitación Cimentación	*Cualquiera*	*Semicuajada*	*Cuajada*	*Cuajada*	*Cuajada*
Suelto	*Cualquiera*	*Cualquiera*	*Semicuajada*	*Cuajada*	*Cuajada*	*Cuajada*

* Entibación no necesaria en general.

a.- Entibación Ligera

En el caso de aperturas de zanjas en terrenos de una relativa consistencia, bastará con realizar un tableteado de tablones, sin tablero, constituido por marcos y cabeceras sujetos por codales. Este tipo de sujeción solamente es válido para suelos estables y profundidades no superiores a 1'50 metros.

b.- Entibación Semicuajada

Para terrenos menos consistentes, y por lo tanto más propensos a desprenderse, se realiza un revestimiento aproximado de 50 % de la superficie. Las tablas irán en posición horizontal o vertical, cruzadas por las correspondientes velas o correas.

c.- Entibación Cuajada

Siempre que el terreno carezca de consistencia, amenazando con desprendimientos tanto localizadas como generalizados, o se excave a profundidades considerables, deben ser revestidos los paramentos con forro cuajado de tablas o de tableros puestos uno junto a otros.

Debe concederse especial atención a la operación de desentibado, que constituye posiblemente una de las fases más peligrosas, debido a la descompresión que se produce al retirar las sujeciones del terreno dado que aumenta la posibilidad de ocasionar el deslizamiento en zonas localizadas de sus paramentos.

La operación de desentibado debe realizarse en función del objeto de la excavación de que se trate, y de acuerdo con los trabajos que se van a realizar en la misma, es decir, rellenos que sean necesarios, etc.

Se hará de forma progresiva, según lo precisen tales trabajos y de abajo hacia arriba, prestando la máxima atención y proveyendo las condiciones de estabilidad en que debe quedar la obra en cada momento.

La manera de retirar los elementos que componen la entibación será la inversa a aquella en que fue realizada, con premura y orden, rellenado con tierras simultáneamente y restituyendo en la medida de lo posible el equilibrio inicial.

Cualquier entibación, por sencilla que sea, deberá ser realizada y dirigida por personal competente y con la debida experiencia.

No deberán retirarse las medidas de protección de una zanja mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 metros bajo el nivel del terreno.

En zanjas de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de comenzar la jornada de trabajo tensando los codales cuando se hayan aflojado. Asimismo se comprobaran que estén expedidos los cauces de aguas superficiales. Deberá realizarse una inspección más pormenorizada los días después a estar el tajo más de 48 horas parado.

Se evitará golpear la entibación durante los trabajos de excavación. Los codales o elementos de la misma, no se utilizarán para el descenso o ascenso, ni se usarán para la suspensión de conducciones ni cargas, debiendo suspenderse de elementos expresamente calculados y situados en la superficie.

La tablazón de revestimiento de la zanja debe ir provista de un rodapié., o sobresalir del nivel superior del terreno un mínimo de 15 cm a fin de evitar la caída de materiales a la excavación.

Toda excavación que supere los 1,60 de profundidad deberá estar provista, a intervalos regulares, de las escaleras necesarias para facilitar el acceso a los operarios o su evacuación rápida en caso de peligro. Estas escaleras deberán tener un desembarco fácil, rebasando el nivel de 1 metro, como mínimo.

La distancia más próxima de cualquier acopio de materiales al paramento entibado no debe de ser inferior a 1 metro.

Al finalizar la jornada o en interrupciones largas, se protegerán las bocas de los pozos de profundidad mayor de 1,30 m con un tablero resistente o elemento equivalente.

B3. Excavación de tierras mediante procedimientos neumáticos.

Los tajos con riesgo de caída desde altura se ejecutarán sujeto con el cinturón de seguridad a un punto firme y sólido del terreno.

Antes de iniciar los trabajos, los tajos serán inspeccionados por el Capataz o Encargado, que darán la orden de comienzo.

Se recomienda prohibir trabajos en torno a un martillo neumático en funcionamiento a distancias inferiores a los 5 m., en evitación de riesgos innecesarios.

Se prohíbe situar obreros trabajando en cotas inferiores bajo un martillo neumático en funcionamiento, en prevención de accidentes por desprendimiento.

Se instalará una visera protectora de aquellos tajos, que deban ejecutarse en cotas inferiores, bajo un martillo neumático en funcionamiento.

Se eliminarán los árboles ubicados al borde de taludes que deban soportar vibraciones de martillos neumático, en prevención de accidentes por vuelco de troncos.

Los empalmes y las mangueras de presión de los martillos neumáticos, se revisarán al inicio de cada período de rompimiento, sustituyendo aquellos, o los tramos de ellos, defectuosos o deteriorados.

Se procurará que los taladros se efectúen a sotavento, en prevención de exposiciones innecesarias a ambientes pulvígenos.(Esta prevención no excluye la protección de vías respiratorias).

Se prohíbe dejar el puntero hincado al interrumpir el trabajo.

Se prohíbe abandonar el martillo o taladro manteniendo conectado el circuito de presión.

El personal que maneje martillos neumáticos en ambientes pulverulentos será objeto de atención especial en lo referente a las vías respiratorias en las revisiones médicas.

Antes de iniciar los trabajos, se conocerá si en la zona en la que utiliza el martillo neumático existen conducciones de agua, gas, electricidad enterradas con el fin de prevenir los posibles accidentes por interferencia.

En especial, en presencia de conducciones eléctricas que afloran en lugares no previstos, se paralizarán los trabajos notificándose el hecho a la Compañía Eléctrica suministradora, con el fin de que procedan a cortar corriente antes de la reanudación de los trabajos.

Queda prohibido utilizar los martillos rompedores a pie de los taludes o cortes inestables.

Queda prohibido utilizar martillos rompedores dentro del radio de acción de la maquinaria para el movimiento de tierras y/o excavaciones.

B4. Excavación de pozos

La excavación en pozos es un movimiento de tierras de poca superficie y gran profundidad. Su forma o sección difiere según la necesidad que haya determinado su construcción.

En la forma de llevar a cabo la construcción y entibación de estos pozos, debe tenerse en cuenta la profundidad, el diámetro, el estado del terreno y su naturaleza.

Teniendo en cuenta la influencia de los factores mencionados se utilizarán distintos sistemas de entibación, de acuerdo con la experiencia al respecto.

Se deberán entibar las paredes de los pozos a medida que se van profundizando, sin que la distancia entre el fondo del pozo y el borde inferior de la entibación supere nunca 1,5 m.

A medida que se profundice el pozo se deberá instalar en él una escalera que cumpla con las disposiciones de seguridad.

En los terrenos susceptibles de inundación, los pozos deberán estar provistos de medidas que permitan la rápida evacuación de los trabajadores.

Si fuera necesario bombear constantemente un pozo, se deberá disponer de un equipo auxiliar de bombeo.

En toda excavación de pozos se empleará un medidor de oxígeno.

Se establecerá una comunicación entre los trabajadores del interior del pozo y el exterior.

Los trabajadores empleados en la excavación del pozo deberán estar protegidos contra la caída de objetos.

Se deberá proteger la parte superior del pozo por medio de vallas o bien con barandillas, plintos, etc.

Si la excavación de pozos se lleva a cabo durante la noche se deberán iluminar convenientemente la parte superior y las inmediaciones del pozo.

Siempre que haya personas dentro de un pozo, el fondo del mismo deberán estar convenientemente iluminado y disponer de una iluminación de emergencia.

Los aparatos elevadores instalados encima del pozo deberán:

- Tener una resistencia y estabilidad suficientes para el trabajo que van a desempeñar.
- El aparato elevador deberá disponer de limitador de final de carrera del gancho, así como un pestillo de seguridad instalado en su mismo gancho.
- El gruista que manipule el aparato elevador deberá tener la suficiente visibilidad para que desde la parte superior pueda observar la correcta elevación del balde sin riesgo por su parte de caída al vacío y utilizar el cinturón de seguridad convenientemente anclado.
- Se deberá guiar durante su izado los baldes llenos de tierra.

C. Protecciones colectivas

- Vallas zona de trabajo.
- Señalización.
- Señalizar zona carga y descarga.
- Balizamiento.
- Barandillas borde de zanja.
- Prendas de protección personal recomendadas
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad y botas de goma.
- Casco.
- Gafas antipolvo.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Guantes de cuero.
- Ropa de Trabajo.
- Trajes para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.

Relleno y compactación

A. Riesgos detectables más comunes

- Golpes.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Desprendimientos.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos.

B. Normas y medidas preventivas tipo

- Atención al trabajo a realizar.
- Tajo limpio y ordenado.
- Utilizar escalera para bajar a la zanja.
- Retirar la entibación por fases.
- No inutilizar protección partes móviles.
- No acopiar material borde zanjas.

C. Protecciones colectivas

- Vallas.
- Señalización.
- Barandillas.

D. Prendas de protección personal recomendadas

- Casco.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad y botas de agua.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo con filtro, mecánico recambiable.
- Cinturón de seguridad de sujeción.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.

Colocación de tubos

A. Riesgos detectables más comunes

- Golpes.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.

- Caídas de objetos.
- Caídas al mismo nivel.
- Desprendimientos.
- Hundimientos.
- Atropellos.

B. Normas y medidas preventivas tipo

- Eslingado correcto.
- Dirigir las cargas con cuerdas.
- Atención al trabajo a realizar.
- Escalera de acceso a zanja.
- No acopiar material borde pantalla.
- Tajo limpio y ordenado.
- Talud adecuado.
- No acopiar a borde de zanja.
- Proyecto del terreno.
- Evitar personal en zona de trabajo.
- No situarse detrás de las máquinas.

C. Protecciones colectivas

- Barandillas borde zanjas
- Señalización
- Balizamiento zona de trabajo
- Vallas

D. Prendas de protección personal recomendadas

- Casco
- Guantes
- Botas
- Chaleco reflectante

8.12 INSTALACIONES DE ALUMBRADO Y ELECTRICIDAD

A. Riesgos detectables durante la instalación.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.

- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección(disyuntores diferencia les, etc.).
- Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

- Toda instalación, conductor o cable eléctrico debe considerarse conectado y bajo tensión. Antes de trabajar en ellos se comprobará la ausencia de voltaje con aparato adecuado.
- No realizar trabajos eléctricos sin estar capacitado y autorizado para ello. En estos casos, la reparación y modificación de instalaciones y equipos eléctricos es única y exclusivamente competencia del personal de mantenimiento, al cual se deberá acudir en caso de averías o nuevas instalaciones.
- Es importante prestar atención a los calentamientos anormales en motores, cables, armarios y equipos, notificándolo para su inmediata revisión.
- Al notar cosquilleos o el menor chispazo utilizando un aparato se debe proceder a su inmediata desconexión y posterior notificación.
- Al trabajar con máquinas o herramientas alimentadas por tensión eléctrica conviene aislarse utilizando equipos y medios de protección individual certificados
- Todo equipo eléctrico, herramientas, transformador u otro con tensión superior a la de seguridad (24 voltios) o que carezca de características dieléctricas de doble aislamiento (..) estará unido o conectado a tierra y en todo caso tendrá protección con interruptor diferencial. Debe comprobarse periódicamente el correcto funcionamiento de las protección.
- No utilizar cables-alargadera que no dispongan de conductor de protección para la alimentación de receptores con toma de tierra.
- Todo cable de alimentación eléctrica conectado a una toma de corriente estará dotado de clavija normalizada.
- Antes de desconectar o desenchufar de la alimentación un equipo o máquina, apagarlo con su interruptor. Las herramientas eléctricas se desconectarán al término de su utilización o pausa en el trabajo.
- Queda terminantemente prohibido desconectar máquinas, herramientas, o cualquier equipo eléctrico, tirando del cable. Siempre se debe desconectar cogiendo la clavija-conector y tirando de ella.
- Conviene prestar una especial atención a la electricidad si se trabaja en zonas mojadas y con humedad. En los lugares mojados o metálicos se deben utilizar sólo aparatos eléctricos portátiles a pequeñas tensiones de seguridad.
- No gaste bromas con la electricidad.

- Ante una persona electrizada no la toque directamente.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerara el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuara utilizando "portalámparas estancos con mango aislante", y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho- hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contractos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, partidas de maniobra, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.
- Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalara en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda:"NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por Atrapamiento.

C. Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad
- Guantes aislantes
- Ropa de trabajo

- Cinturón de seguridad

8.13 PINTURAS Y BARNICES

A. Riesgos detectables mas comunes.

- Intoxicación por emanaciones peligrosas en pinturas al aceite.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Explosiones o incendios por inflamación de mezcla de aire-vapores de los disolventes.
- Proyección de partículas, especialmente cuando la pintura se aplica en techos.
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.
- Caídas de andamios o escaleras
- Atrapamientos por órganos de transmisión de maquinas proyectoras de pintura, que a estos efectos se encuentren desprovistas de resguardos en sus poleas de transmisión.
- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

- Ventilación adecuada del lugar donde se realicen los trabajos, o uso de mascarilla.
- No fumar ni utilizar maquinas que puedan producir chispas.
- Cumplir las normas de utilización de andamios y escaleras, y cinturones de seguridad.
- Protección de los órganos móviles de las maquinas mediante resguardos.
- Uso de gafas en la aplicación de pinturas en techos
- Tener cerrados los recipientes que contengan disolventes y almacenarlos lejos del calor y fuego.
- Los productos más usados en este tipo de acabados, tales como adhesivos, disolventes, pinturas y barnices, se almacenarán en lugares ventilados y con los envases debidamente cerrados, alejados de focos de ignición, en locales limpios, ordenados y debidamente señalizados
- El carácter específico y la toxicidad de cada producto peligroso, debe ser indicado por la señal de peligro característico, indicándose con el correspondiente pictograma de seguridad.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (obligatorio para desplazamientos por la obra).
- Guantes de goma.
- Botas de seguridad.
- Mandil.
- Mono o buzo de trabajo.
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Mascarilla de respiración

8.14 COMUNICACIONES (TELEMANDO Y TELECONTROL)

A. Riesgos detectables durante la instalación.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes por manejo de las guías y conductores.
- Golpes por herramientas manuales.
- Electrocución o quemaduras por la mala protección de cuadros eléctricos.
- Electrocución o quemaduras por maniobras incorrectas en las líneas.
- Electrocución o quemaduras por uso de herramientas sin aislamiento.
- Electrocución o quemaduras por puenteo de los mecanismos de protección(disyuntores diferencia les, etc.).
- Electrocución o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho-hembra.
- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerara el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- La iluminación en los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m. del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuara utilizando "portalámparas estancos con mango aislante", y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 voltios.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho- hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contractos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

- Durante las pruebas, cuando deba cortarse momentáneamente la energía eléctrica de alimentación, se instalara en el cuadro un letrero de precaución con la leyenda:"NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- Se prohíbe expresamente la manipulación de partes móviles de cualquier motor o asimilables sin antes haber procedido a la desconexión total de la red eléctrica de alimentación, para evitar los accidentes por Atrapamiento.

C. Protecciones Colectivas.

- Banqueta de maniobra
- Alfombra aislante
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes.

D. Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno, para utilizar durante los desplazamientos por la obra y en lugares con riesgo de caída de objetos o de golpes.
- Botas aislantes de electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad
- Guantes aislantes
- Ropa de trabajo
- Cinturón de seguridad

8.15 MEDIOS AUXILIARES

Andamios. normas en general

A. Riesgos detectables mas comunes.

- Caídas a distinto nivel (al entrar o salir).
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos (tablones, herramienta, materiales).
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.
- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.

Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.

Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas.

Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.

Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.

Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.

Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la realización de los trabajos.

Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm como mínimo.

Se prohíbe abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.

Se prohíbe arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombro se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.

Se prohíbe fabricar morteros (o asimilables) directamente sobre las plataformas de los andamios.

La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm. en prevención de caídas.

Se prohíbe expresamente correr por las plataformas sobre andamios, para evitar los accidentes por caída.

Se prohíbe "saltar" de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.

Los andamios se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.

Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardiacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán a la Dirección Facultativa (o a la Jefatura de Obra).

C. Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante (según casos).
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Trajes para ambientes lluviosos.

Andamios metálicos tubulares

Se debe considerar, para decidir sobre la utilización de este medio auxiliar, que el andamio metálico tubular esta comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficies de trabajo, bridas y pasadores de anclaje de los tablones, etc.).

Cuando se empleen en lugares con riesgo de caída desde más de 2 m. de altura o se utilicen para trabajos en techos, se dispondrán barandillas resistentes de 90 cm. de altura (sobre el nivel de la citada plataforma de trabajo) y rodapiés de 20 cm.

Esta protección se fijará en todos los casos en que el andamio esté situado en la inmediata proximidad de un hueco abierto (balcones, ventanas, hueco de escalera, plataformas abiertas) o bien se colocarán en dichos huecos barandillas de protección.

No se utilizarán ladrillos ni otro tipo de materiales quebradizos para calzar los andamios, debiendo hacerlo, cuando sea necesario, con tacos de madera convenientemente sujetos.

- Riesgos detectables mas comunes.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos.
- Sobre esfuerzos.
- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:

➢ No se iniciara un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés, y arriostramientos).

➢ La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar el fiador del cinturón de seguridad.

➢ Las barras, módulos tubulares y tablones, se izaran mediante sogas de cáñamo de Manila atadas con "nudos de marinero" (o mediante eslingas normalizadas).

➢ Las plataformas de trabajo se consolidaran inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamiento o los arriostramientos correspondientes.

➢ Las uniones entre tubos se efectuaran mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.

- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitaran delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo, se inmovilizaran mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.

- Los módulos de fundamento de los andamios tubulares, estarán dotados de las bases nivelables sobre tornillos sin fin (husillos de nivelación), con el fin de garantizar una mayor estabilidad del conjunto.
- Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyaran sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementaran con entablados y viseras seguras a "nivel de techo" en prevención de golpes a terceros.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedara resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe expresamente en esta obra el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de maderas diversas" y asimilables.
- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavaran a estos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montaran con esta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Es practica corriente el "montaje de revés" de los módulos en función de la operatividad que representa, la posibilidad de montar la plataforma de trabajo sobre determinados peldaños de la escalerilla. Evite estas practicas por inseguras.
- Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montaran a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arriostraran a los paramentos verticales, anclándolos sólidamente a los "puntos fuertes de seguridad" previstos en fachadas o paramentos.
- Las cargas se izaran hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.

C. Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).

- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase C.

Escaleras de mano

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su entidad.

Suele ser objeto de "prefabricación rudimentaria", en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la Seguridad. Debe impedirse en la obra.

A. Riesgos detectables mas comunes.

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).
- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

B.1. De aplicación al uso de escaleras metálicas.

Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.

Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.

Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

B.2. De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en el apartado B.1) para las calidades de "metal".

Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.

Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.

Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.

Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.

Las escalera de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.

Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

Las escaleras de tijera se utilizaran montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

B.3. Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

Se prohíbe la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.

Las tareas que se realicen con escaleras por encima de 3,50 mts de altura sobre el nivel del suelo, deberán contar con protecciones suplementarias (uso de arnés o cinturón de seguridad).

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m la altura a salvar.

Las escaleras de mano a utilizar en este obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de la longitud del larguero entre apoyos.

Se prohíbe en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 kg sobre las escaleras de mano.

Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.

El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o mas operarios.

El ascenso y descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

Torreta o castillete de hormigonado

Entiéndase como tal una pequeña plataforma auxiliar que suele utilizarse como ayuda para guiar el cubo o cangilón de la grúa durante las operaciones de hormigonado de pilares o de elementos de cierta singularidad. (Ver planos medios auxiliares).

Hay que tener presente que, es costumbre, que los carpinteros encofradores se "fabriquen" una plataforma de madera que, además de no cumplir con lo legislado, se trata generalmente de un artilugio sin niveles de seguridad aceptables.

A. Riesgos detectables mas comunes.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por el cangilón de la grúa.
- Sobre esfuerzos por transporte y nueva ubicación.
- Otros.
- Normas o medidas preventivas tipo.

- Las plataformas presentaran unas dimensiones mínimas de 1'10 por 1'10 m. (lo mínimo necesario para la estancia de dos hombres).
- La plataforma dispondrá de una barandilla de 90 cm. de altura formada por barra pasamanos, barra intermedia y un rodapié de tabla de 15 cm. de altura.
- El ascenso y descenso de la plataforma se realizara a través de una escalera.
- El acceso a la plataforma se cerrara mediante una cadena o barra siempre que permanezcan personas sobre ella.
- Se prohíbe el transporte de personas o de objetos sobre las plataformas de los "castilletes de hormigonado" durante sus cambios de posición, en prevención del riesgo de caída.
- Los "castilletes de hormigonado" se ubicaran para proceder al llenado de los pilares en esquina, con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición mas favorable y mas segura.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

Puntales

Este elemento auxiliar es manejado corrientemente bien por el carpintero encofrador, bien por el peonaje.

El conocimiento del uso correcto de este útil auxiliar está en proporción directa con el nivel de la seguridad.

A. Riesgos detectables mas comunes.

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acuñamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.
- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.

La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hinca de "pies derechos" de limitación lateral.

Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.

Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes uniformes sobre bateas, flejados para evitar derrames innecesarios.

Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.

Se prohíbe expresamente en esta obra, la carga a hombro de mas de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobre esfuerzos.

Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo u hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.

Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deben trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñaran. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.

Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.

El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido. Se prohíbe expresamente en esta obra las sobrecargas puntuales.

B.1. Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales de madera.

Serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca.

Estarán descortezados con el fin de poder ver el estado real del rollizo.

Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.

Se acuñarán, con doble cuña de madera superpuesta en la base clavándose entre si.

Preferiblemente no se emplearán dispuestos para recibir solicitaciones a flexión.

Se prohíbe expresamente en esta obra el empalme o suplemento con tacos (o fragmentos de puntal, materiales diversos y asimilables), los puntales de madera.

Todo puntal agrietado se rechazará para el uso de transmisión de cargas.

B.2. Normas o medidas preventivas tipo para el uso de puntales metálicos.

Tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar.

Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento (ausencia de óxido, pintados, con todos sus componentes, etc.).

Los tornillos sin fin los tendrán engrasados en prevención de esfuerzos innecesarios.

Carecerán de deformaciones en el fuste (abolladuras o torcimientos).

Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

C. Prendas de protección personal recomendables.

Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).

Guantes de cuero.

Cinturón de seguridad.

Botas de seguridad.

Las propias del trabajo especifico en el que se empleen puntales.

Eslingas y estrobos

A. Riesgos detectables más frecuentes.

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Golpes por roturas de eslingas y estrobos.
- Sobreesfuerzos por transporte y nueva ubicación.
- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

Es preciso evitar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero).

Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.

No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.

Evítese la formación de cocas.

No utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar. (Ver Planos Medios Auxiliares).

Elíjanse cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90º.

Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.

Para cargas prolongadas, utilícese balancín.

Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo.

Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas.

Se cepillarán y engrasarán periódicamente.

Se colgarán de soportes adecuados.

Comprobaciones:

- Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.
- Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.

A continuación transcribimos lo que la Norma DIN-15060 dice a este respecto:

- Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido más de un hilo roto.
- Al rebasar estas cifras de roturas de hilos, la utilización del cable comienza a ser peligrosa.
- Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente. También será sustituido inmediatamente cuando éste presente aplastamientos, dobladuras, etc. u otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.

Planta de hormigón

- El acceso a los lugares elevados, se realizará mediante escalinatas metálicas con barandillas.
- Si el acceso debe realizarse por escalera, esta se protegerá con arcos anticaídas.
- Las tolvas estarán dotadas de mecanismos antibóveda por cubrición.
- La apertura manual de las bocas de vaciado de las tolvas se efectuará mediante una palanca, lo suficientemente larga, para evitar riesgos adicionales.
- Los elementos metálicos, estarán aislados mediante carcasas protectoras.
- Todas las conducciones de áridos o cemento, estarán conexionadas a los terminales mediante manguitos flexibles.
- La cabina de mando estará cerrada, insonorizada, con acristalamiento y extractor de aire.
- La zona de ubicación de la planta estará cercada y separada del resto de la obra.
- Todos los elementos metálicos estarán conectados a tierra. se extremará la limpieza de los lugares de paso.
- El silo de mortero será suministrado en la obra sobre camión, incluso con el balancín (o parejo indeformable), de carga y descarga, enganchado a los puntos de suspensión del silo, dispuesto amarrado en paralelo a uno de los laterales de la caja del camión
- Los enganches y desenganches del balancín se efectuarán, previa suspensión desde grúa, con el silo totalmente inmovilizado, accionando los pestillos y ganchos desde una escalera de mano sólidamente apoyada contra la pared vertical del silo. El operario ejecutor estará provisto de cinturón de seguridad amarrado al propio silo.
- Las operaciones de acceso a la boca superior del silo se realizarán a través de la escalera vertical de pates provista de anillos de seguridad anticaída, de la que debe estar dotado.
- La boca superior del silo estará rodeada, excepto por el lugar de desembarco de la escalera de acceso, por una barandilla de 90 cm. de altura, dotada de pasamanos, barra intermedia y rodapiés. El acceso, una vez sobre el silo, lo cerrará el trabajador con una cadenilla o barra de seguridad.
- La zona superior del silo estará dotada de anclajes en los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad, en caso de emergencia.
- Los silos a instalar en esta obra, estarán dotados de un mecanismo antibóveda en la tolva.
- Las operaciones de mantenimiento a realizar en el interior de un silo se efectuarán con el fiador del cinturón de seguridad amarrado a un cable anclado a la parte superior del silo, en presencia constante de un vigilante exterior apostado en la boca; junto a las palancas y mandos del silo se habrá instalado un cartel de peligro con la leyenda "NO ACCIONAR, HOMBRES TRABAJANDO EN EL INTERIOR".

- En aquellos tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se dispondrá una marquesina rígida o, en su defecto, se acordonará la zona de riesgo de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.
- Se dispondrán protecciones colectivas, en previsión de caídas de objetos desde los tajos situados en altura (redes, plataforma de recogida, barandillas, conductos de evacuación de escombros, etc).
- Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la Instrucción 8.3-IC de la ORDEN MINISTERIAL de 31.08.87 del MOPU.
- Todos los accesos a la obra dispondrán de las señales de seguridad normalizadas según lo establecido en el R.D. 1403/1986, sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.
- Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.
- Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m., situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.
- No se habilitarán como zonas de paso, zonas cuya anchura entre paramentos verticales sea inferior a 0,60 m.
- Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas reglamentarias.
- Los accesos fijos a distintos niveles de la obra deben disponer de escaleras con peldañeado amplio, sólido y estable, dotadas de barandillas o redes, cerrando los laterales.
- Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.
- Todas las zonas de paso del personal estarán dotadas de iluminación suficiente.
- Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tablones al mismo nivel o, en su defecto, procediendo a realizar una conducción elevada a más de 3 m. de altura.

A. Riesgos detectables mas comunes.

- Vuelco del silo.
- Atrapamientos.
- Ambientes pulverulentos.
- Caídas a distinto nivel.
- Contactos eléctricos.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

- La operación de descarga del silo será dirigida por el encargado de la obra, el cual dará las instrucciones necesarias al conductor del camión para instalarlo en el punto correcto.
- El camión será basculante y tendrá los medios para hacer la operación correctamente sin necesidad de ayuda de la grúa torre u otra grúa auxiliar.

- Una vez colocado en la bancada de hormigón se procederá a las operaciones de inmovilización y de instalación y tensado de los cables contra vientos.
- Los enganches y desenganches del silo se efectuarán accionando los pestillos y ganchos desde una escalera de mano sólidamente apoyada contra la pared vertical del silo.
- Los silos dispondrán de mecanismos anti bóveda en la tolva.
- No se efectuarán en la obra operaciones de mantenimiento en el interior de la tolva.
- *C. Prendas de protección personal recomendables.*
- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Guantes impermeabilizados.
- Guantes anticorte (mantenimiento)
- Ropa de trabajo adecuada**.**

8.16 MAQUINARIA

Maquinaria en general

Previo a su entrada en obra se exigirá, en su caso, la I.T.V. correspondiente. Al resto se le exigirá una revisión hecha por taller autorizado, certificando el correcto estado de seguridad de la maquina.

La maquinaría como equipo de trabajo dispondrá del marcado CE.

En cuanto a sus revisiones y normas de seguridad para los trabajos de mantenimiento, se estará a lo dispuesto en el libro de instrucciones de uso.

A. Riesgos detectables más comunes.

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.
- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.

- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.
- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MÁQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.

Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

La misma persona que instale el letrero de aviso de "MÁQUINA AVERIADA", será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.

Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes.

La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descenso.

Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.

Se prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.

Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.

Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

Los cables empleados directa o auxiliarmente para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan mas del 10% de hilos rotos.

Los ganchos de sujeción o sustentación, serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".

Se prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales construidos a base de redondos doblados.

Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.

Se prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.

Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m de su termino, mediante topes de seguridad de final de carrera.

Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).

Semanalmente, el Servicio de Prevención, revisará el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra, y esta, a la Dirección Facultativa.

Semanalmente, por el Servicio de Prevención, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Jefe de Obra, y este, a la Dirección Facultativa.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno
- Ropa de trabajo reflectante.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Otros.

Maquinaria para el movimiento de tierras

Se definirá por el Contratista adjudicatario el tipo de maquinaria para emplear este tipo de actividades incluyéndose de forma genérica en este apartado aquellas habituales en grandes movimientos de tierra.

A. Riesgos detectables más comunes.

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra, serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisores, cadenas y neumáticos.

Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de trafico.

Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación.

La maquinaria a utilizar en esta obra dispondrá de señales visuales y sonoras de marcha atrás.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorios.

Bulldozers

Forman parte de la familia de los dozers (Bulldozers, Angledozers y Tildozers) siendo en esencia unos tractores con una cuchilla montada en el frente de avance; su uso es múltiple, utilizándose preferentemente para excavar, empujar, verter, extendido de tierras y escarificados. Igualmente se puede emplear en la eliminación o desbroces de arbustos y maleza.

A. Riesgos detectables más comunes

- Atropello (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc)

- Deslizamientos incontrolados del tractor (barrizales, terrenos descompuestos).
- Máquinas en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina e instalar los tacos).
- Vuelco del bulldozer.
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes).
- Colisión contra otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Incendio.
- Quemaduras (Trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos (trabajos de mantenimiento y otros).
- Caídas de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Proyección de objetos.
- Ruido propio y ambiental (conjunción de varias máquinas).
- Vibraciones.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (afecciones respiratorias).
- Los derivados de la realización de los trabajos en condiciones metereológicas extremas.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

Se entregará a la subcontrata que deba manejar este tipo de máquinas, las normas y exigencias de seguridad que les afecten específicamente según el Plan de Seguridad.

Se comunicará por escrito a los maquinistas del buldózer a utilizar en esta obra, la normativa de actuación preventiva. De la entrega, quedará constancia escrita a disposición de la Dirección Facultativa (o Jefatura de Obra).

Los caminos de circulación interna de la obra se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que puedan provocar accidentes.

No se admitirán en la obra bulldózeres desprovistos de cabinas antivuelco y antiimpactos.

Las cabinas antivuelco serán exclusivamente las indicadas por el fabricante para cada modelo de buldózer a utilizar.

Las cabinas antivuelco montadas sobre los buldózeres a utilizar en esta obra, no presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco.

Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor para evitar que en la cabina se reciban gases nocivos.

Los buldózeres a utilizar en esta obra estarán dotados de un botiquín portátil de primeros auxilios, ubicado de forma resguardada para conservarlo limpio.

Se prohíbe en esta obra que los conductores abandonen los buldózeres con el motor en marcha.

Se prohíbe el abandono de la máquina sin haber antes apoyado sobre el suelo la cuchilla y el escarificador.

Se prohíbe el transporte de personas sobre el buldózer, para evitar el riesgo de caídas o de atropellos.

Los buldózeres a utilizar en esta obra, estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Se prohíbe el acceso a la cabina de mando de los buldózeres, utilizando vestimentas sin ceñir y joyas (cadenas, relojes o anillos), que puedan engancharse en los salientes y en los controles.

Se prohíbe encaramarse sobre el buldózer durante la realización de cualquier movimiento.

Los buldózeres a utilizar en esta obra estarán dotados de luces y bocinas de retroceso.

Se prohíbe estacionar los buldózeres en esta obra a menos de tres metros (como norma general), del borde de barrancos, hoyos, trincheras, zanjas, etc., para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.

Se prohíbe realizar trabajos en esta obra en proximidad de los buldózeres en funcionamiento.

Antes de iniciar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.

Como norma general, se evitará en lo posible, superar los 3 km./h. en el movimiento de tierras mediante buldózer.

Como norma general, se prohíbe la utilización de los buldózeres en las zonas de esta obra con pendientes en torno al 50%.

En prevención de vuelcos por deslizamiento, se señalizarán los bordes superiores de los taludes que deban ser transitados mediante cuerda de banderolas o balizas, ubicadas a una distancia no inferior a los 2 m., (como norma general), del borde.

Antes del inicio de trabajos con los buldózeres, al pie de los taludes ya construidos (o de bermas), de la obra, se inspeccionarán aquellos materiales (árboles, arbustos, rocas), inestables, que pudieran desprenderse accidentalmente sobre el tajo, Una vez saneado, se procederá al inicio de los trabajos a máquina.

C. Prendas de protección personal recomendables.

Los equipos de protección de individual de los que deberán hacer uso los operarios de esta máquina y en función del riesgo serán:

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Casco de seguridad (solo cuando exista riesgo de golpes en la cabeza).
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas antideslizantes (en terrenos secos).
- Botas impermeables (terrenos embarrados).
- Calzado de conducción de vehículos.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Mandil de cuero o de P.V.C. (operaciones de mantenimiento).
- Botas de seguridad con puntera reforzada (operaciones de mantenimiento).

Pala cargadora (sobre orugas o neumáticos)

Son máquinas que tienen distintas aplicaciones, principalmente se emplearán para los trabajos de desmontes o vaciados, carga sobre vehículos o cintas, etc.

A. Riesgos detectables más comunes.

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Atropellos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Trabajos de ambiente polvoriento o de estrés térmico.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Vibraciones.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximas al lugar de excavación.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

B.1. Normas de actuación preventiva para los maquinistas.

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.

No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.

Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.

No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.

Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Gafas anti proyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo reflectante.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

Retroexcavadora sobre orugas o neumáticos

Máquina de uso muy polivalente, destinada fundamentalmente a la excavación de zanjas y canales, asimismo, se emplean en demoliciones, cargas sobre vehículos y extracción de materiales bajo nivel del suelo.

A. Riesgos destacables mas comunes.

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.

- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos o la permanencia de personas.

Se prohíbe en esta obra utilizar la retroexcavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

B.1. Normas de actuación preventiva para los maquinistas.

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.

No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.

Suba y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.

No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reincide el trabajo.

Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación realice las operaciones de servicio que necesite.

No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo reflectante.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

Camión basculante

A. Riesgos detectables más comunes.

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.
- Caída (al subir o bajar de la caja).
- Atrapamiento (apertura o cierre de la caja).

B. Normas o medidas preventivas tipo.

Los camiones dedicados al transporte de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.

Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga. El conductor permanecerá fuera de la cabina durante la carga.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Calzado de seguridad.

Dumper (monovolquete autopropulsado)

Este vehículo suele utilizarse para la realización de transportes de poco volumen (masas, escombros, tierras). Es una máquina versátil y rápida.

Tomar precauciones, para que el conductor este provisto de carnet de conducir clase B como mínimo, aunque no deba transitar por la vía publica.

A. Riesgos detectables más comunes.

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

Se prohibirá circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.

Establecer unas vías de circulación cómodas y libres de obstáculos señalizando las zonas peligrosas.

En las rampas por las que circulen estos vehículos existirá al menos un espacio libre de 70 cm sobre las partes más salientes de los mismos.

Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes se colocará un tope que impida el avance del dumper más allá de una distancia prudencial, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud.

Si la descarga es lateral, dicho tope se prolongará el extremo próximo al sentido de circulación.

En la puesta en marcha, la manivela debe cogerse colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos.

La manivela tendrá la longitud adecuada para evitar golpear partes próximas a ella.

Deben retirarse del vehículo, cuando se deje estacionado, los elementos necesarios que impidan su arranque, en prevención de que cualquier otra persona no autorizado pueda utilizarlo.

Se revisará la carga antes de iniciar la marcha observando su correcta disposición y que no provoque desequilibrio en la estabilidad del dumper.

Las cargas serán apropiadas al tipo de volquete disponible y nunca dificultarán la visión del conductor.

En previsión de accidentes, se prohíbe el transporte de piezas (puntales, tablones y similares) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dumper.

Se prohíbe expresamente en esta obra, conducir los dumperes a velocidades superiores a los 20 Km por hora.

Los conductores de dumperes de esta obra estarán en posesión del carnet de clase B, para poder ser autorizados a su conducción.

El conductor del dumper no debe permitir el transporte de pasajeros sobre el mismo, estará directamente autorizado por personal responsable para su utilización y deberá cumplir las normas de circulación establecidas en el recinto de la obra y, en general, se atendrá al Código de Circulación.

En caso de cualquier anomalías observada en su manejo se pondrá en conocimiento de su inmediato superior, con el fin de que se tomen las medidas necesarias para subsanar dicha anomalía.

Nunca se parará el motor empleando la palanca del descompresor.

La revisión general del vehículo y su mantenimiento deben seguir las instrucciones marcadas por el fabricante. Es aconsejable la existencia de una manual de mantenimiento preventivo en el que se indiquen las verificaciones, lubricación y limpieza a realizar periódicamente en el vehículo.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).
- Trajes para tiempo lluvioso.

Cabrestante

El cabrestante está formado por un grupo con uno o dos tambores de cable, accionados por un grupo motriz con motor, acoplamiento de alta provisto de disco de frenado y un reductor de velocidad unido al tambor a través de un acoplamiento de baja de dientes abombados.

Los cabrestantes pueden ser manuales, eléctricos, mecánicos o hidráulicos, según sea su fuente de alimentación energética, siendo los eléctricos los más conocidos y los más asequibles por su relación costo-prestaciones, exceptuando los manuales.

El cabrestante eléctrico, también llamado "WINCH", es un simple torno eléctrico de alta potencia y baja velocidad, instalado en la parte delantera del coche y lo mas alto posible, para no reducir el ángulo de ataque del mismo. Va anclado firmemente al chasis y conectado a la batería.

Los cabrestantes se definen por su fuerza de arrastre, existiendo modelos desde 500 Kg hasta mas de 5.000 Kg, pudiéndose duplicar esta potencia mediante procedimientos que se explicará mas adelante.

Hay que tener en cuenta que la potencia de un cabrestante no es constante, disminuyendo según aumentan las vueltas de cable en el tambor.

Existen, también, cabrestantes portátiles, que se acoplan a la bola del remolque o a cualquier gancho del bastidor. Su potencia es reducida aunque son muy útiles por su versatilidad.

Como motor eléctrico que es, sufre un calentamiento elevado, por lo cual se recomienda usarlo intermitentemente y nunca por periodos largos. De todas formas, vienen protegidos y ante un calentamiento fuerte, se corta la corriente de alimentación.

Los eléctricos constan de un motor eléctrico con una caja de relés que son los que le hacen funcionar

Los cabrestantes pequeños llevan 15 m de cable y los grandes de 25 a 50. Es aconsejable llevar otros 20 o 30 m de cable o eslinga auxiliar.

A. Riesgos detectables mas comunes.

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por roturas de cables y estrobos.
- Sobre esfuerzos por transporte y nueva ubicación.
- Atrapamientos
- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

Dispondrá de un sistema de frenado con un freno de servicio de accionamiento electrohidráulico y un freno de emergencia formado por una o varias pinzas de freno electromagnéticas que actúan sobre un disco de freno incorporado al tambor.

Este freno de seguridad actuará siempre que falte la corriente, como emergencia ante una sobrevelocidad, y habitualmente siempre que el cabrestante esté parado, como medida de seguridad.

El cabrestante para manejo de personal irá dotado de unas medidas adicionales de seguridad como son un alto coeficiente de seguridad del cable con respecto a la tensión de trabajo, y un sistema automático para actuación de las cuñas de seguridad sobre el carril, que frenan el carretón ante una emergencia

Si se circula con frecuencia por agua (lechos de ríos, charcos, etc.) es recomendable desmontarlo completamente y proceder a un engrase general de todas las partes mecánicas del mismo una vez al año.

La utilización de un cabrestante parece una labor sencilla y sin riesgos, pero la realidad es diferente. Hay que tomar una serie mínima de precauciones para el correcto uso del mismo así como para evitar averías.

Siempre utilizar guantes para el manejo del cable.

Dejar dos o tres vueltas de cable en el tambor, para no forzar la abrazadera del cable y vigilar el correcto enrollado del mismo para evitar que sufra mordeduras.

Hay que localizar un anclaje correcto y adecuado para enganchar el cable, utilizando, siempre, una eslinga de fibra, pues si empleamos el cable, por ejemplo, con un árbol se podría dañar este, o si lo empleamos con una roca se dañaría el cable.

Cuando el cable roce con rocas o algún elemento del coche, es recomendable colocar una madera como protección.

Hay que intentar tirar con el cable lo mas recto posible para que este se enrolle por igual en todo el tambor.

Cuando el cable está en tensión es aconsejable poner encima mantas, cadenas, anoracs, etc. para evitar el efecto látigo en caso de rotura del cable.

En casos extremos, se puede utilizar una polea de reenvío, con la cual la fuerza del cabrestante se duplica, aunque la velocidad se reduce a la mitad. Con este procedimiento se consigue que el cabrestante trabaje mas desahogado y sufra un calentamiento menor.

No dar tirones con el cable del cabrestante, pues este sufriría al morderse dentro del tambor..

Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.

No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.

Dispondrán del marcado CEE y el certificado de conformidad, así como del manual de instrucciones del fabricante.

Deberán ser proporcionadas al tamaño del vehículo que las transporte.

Los órganos de transmisión (cardanes, poleas, ejes, bielas-manivelas, etc) deberán ir protegidos con los correspondientes resguardos resistentes.

El usuario de esta maquinaria deberá poseer un nivel de conocimientos suficientes en prevención y acordes con las tareas a realizar.

Durante las operaciones de mantenimiento y reparación de estas maquinas (sustitución de cables, latiguillos, reparaciones, etc.) es obligatorio el calzar e inmovilizar adecuadamente dichas maquinas.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (preferible con barbuquejo).
- Calzado antideslizante.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

Camión cisterna para riegos

A. Riesgos detectables más comunes.

- Atropello de personas (entrada, salida, etc.).
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelco del camión.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

- Los camiones dedicados al riego de tierras en obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.
- Las entradas y salidas a la obra se realizarán con precaución auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa el vehículo quedará frenado y calzado con topes.
- Se prohíbe expresamente cargar los camiones por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos de sobrecarga.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno (al abandonar la cabina del camión y transitar por la obra).
- Calzado de seguridad.

Camión hormigonera

A. Riesgos detectables más comunes.

- Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamientos y giro.
- Vuelco del camión.
- Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Ruido y vibraciones.
- Los derivados del contacto con hormigón.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

- Tolva de carga: consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran que las dimensiones mínimas deben ser 900 x 800 mm.
- Escalera de acceso a la tolva: la escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Asimismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 mm de lado. La escalera sólo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección, por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.

Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Equipo de emergencia: Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.

Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que esté parado el vehículo y haya un espacio suficiente para apearse.

Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, etc.

Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústica sea de 80 db.

C. Prendas de protección personal recomendadas.

- Calzado de seguridad antideslizante.

- Botas impermeables de seguridad.
- Casco para salir de la cabina.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio.

Bomba de hormigón

A. Riesgos

- Proyección de partículas
- Eczemas
- Golpes
- Electrocuciones

B. Prevenciones

- Sujetar con cuerdas la manguera
- En limpieza usar pelota de goma
- En limpieza usar recoge-pelota
- Comprobar empalmes de la tubería
- Caso de atasco quitar presión
- Atención líneas aéreas
- Dar instrucciones al operador

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

Motoniveladora

A. Riesgos detectables más comunes.

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.

- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Trabajos de ambiente polvoriento o de estrés térmico.
- Vibraciones.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

Las motoniveladoras están diseñadas para mover materiales ligeros y efectuar refinos. No deben nunca utilizarse como bulldozer, causa de gran parte de los accidentes así como del deterioro de la máquina.

El refino de taludes debe realizarse cada 2 ó 3 m de altura, evitando así posibles desprendimientos y accidentes.

La motoniveladora no deberá sobrepasar en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

El conductor será especializado y habituado al manejo de estas máquinas.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.

Se prohibirá realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.

Se prohíbe realizar trabajos de medición o replanteo con la motoniveladora en movimiento.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

B.1. Normas de actuación preventiva para los maquinistas.

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.

No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.

Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.

No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.

Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchilla, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Gafas anti proyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo reflectante.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

Compactadores

Se emplearán para el apisonado inicial de pavimentos asfálticos aplicados en frío, así como en pasadas de terminación para los pavimentos en general, acuñado de partículas y repaso sobre los pasados con pata de cabra.

A. Riesgos detectables más comunes.

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se realizarán rotaciones de personal y se controlarán los períodos de permanencia en el manejo de la máquina para evitar despistes que puedan ocasionar accidentes debido a lo monótono del trabajo realizado (ir y venir repetidas veces por el mismo camino) y al fácil manejo de estas máquinas.

El conductor estará capacitado para el manejo de maquinaria pesada.

Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la máquina.

Se prohibirá realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.

Se asegurará el buen estado del asiento del conductor con el fin de absorber las vibraciones de la máquina y que no pasen al operario.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

B.1) Normas de actuación preventiva para los maquinistas.

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.

Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es más seguro.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.

No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.

Para evitar lesiones, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Gafas anti proyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo reflectante.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.

Camión-Grúa

A. Riesgos detectables más comunes

- Atropellos
- Golpes
- Vuelcos
- Caídas desde la máquina

B. Normas o medidas preventivas

- Evitar presencia de personas en zona de trabajo
- Vías públicas cumplir código de circulación
- Dirigir la maniobra
- Manejar las cargas con cuerdas
- Estudio acceso y lugar de emplazamiento
- Tablones de reparto de carga
- Cumplir normas de carga
- Atención trabajo junto a zanjas
- Atención trabajo junto a taludes
- Subir y bajar de frente a la máquina
- Limpieza partes sucias
- Utilizar peldaños y asideros
- Calzado adecuado

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico anti vibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

Grúa autopropulsada

Su misión principal corresponderá a trabajos de muros pantalla estructura. Colocación de armaduras, juntas, transporte de tuberías de grandes dimensiones, piezas especiales, colocación de hormigón, procedimientos de pilotaje, etc.

La potencia y tonelaje de dichas grúas vendrá en función de las actuaciones a realizar y de la amortización económica que plantee la empresa adjudicataria de los trabajos.

A. Riesgos detectables más comunes.

- Vuelco de la grúa.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Desplome de la carga.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.

- Golpes por la carga.
- Contacto eléctrico.
- Quemaduras (mantenimiento).

B. Normas o medidas preventivas tipo.

Antes de comenzar la maniobra de carga se instalarán los calzos inmovilizadores en las ruedas y los gatos estabilizados.

Si la superficie de apoyo de la grúa está inclinada, la suspensión de cargas de forma lateral se hará desde el lado contrario a la inclinación de la superficie.

Ante un corte del terreno, la autogrúa no se estacionará si no es a una distancia superior a dos metros.

Se prohíbe utilizar la grúa para realizar tiros sesgados de la carga ni para arrastrarla, por ser maniobras no seguras.

Las rampas de acceso a la zona de trabajo no superarán pendientes mayores del 20%.

Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.

Nadie permanecerá bajo las cargas suspendidas ni se realizarán trabajos dentro del radio de acción de las cargas.

El gancho de la grúa estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de la carga.

El gruísta tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si no fuera posible, las maniobras estarán expresamente auxiliadas por un señalista.

Las maniobras de carga y descarga estarán dirigidas por un especialista que será el único en dar órdenes al gruísta, en previsión de maniobras incorrectas.

C. Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco (para salir de la cabina).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón antivibratorio.

Fratasadora

Esta maquinaria se utilizará en las operaciones de alisado de pavimentos de hormigón, pavimentos continuos, etc.

A. Riesgos detectables mas comunes.

- Contactos con líneas eléctricas enterradas.
- Atrapamientos.
- Polvo.
- Ruido.
- Proyección de partículas.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

- El personal encargado de las alisadoras será especialista en su manejo.
- Si en la zona a trabajar existieran huecos o riesgos de caída de altura, se protegerán con tapas o barandillas en previsión de accidentes.
- Las alisadoras dispondrán de aro o carcasa de protección de las aspas antichoque y antiatrapamientos de los pies.
- Los combustibles se verterán en el depósito mediante embudos para evitar derrames.
- Mientras se esté repostando se prohíbe expresamente fumar.
- Los recipientes de combustible llevarán una etiqueta de "PELIGRO PRODUCTO INFLAMABLE" bien visible.
- Si fuesen de accionamiento eléctrico, estarán dotadas de doble aislamiento y conectadas a tierra a través del cuadro general. El mango del manillar estará recubierto de material aislante y el interruptor de accionamiento ubicado bajo el mango.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes anticorte.
- Guantes impermeabilizados.

Equipos de asfaltado

A. Riesgos detectables más comunes.

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras debido al asfalto caliente.
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Proyección de partículas.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

El manejo de esta maquinaria será encomendado exclusivamente a personas con experiencia y formación adecuadas, impidiéndose la manipulación de las mismas al personal no cualificado.

Antes del comienzo de los trabajos, se comprobará el correcto funcionamiento de la máquina, cerciorándose de que su puesta en marcha no ocasiona riesgo alguno para los trabajadores situados en el entorno.

Los movimientos de equipos (extendedora, apisonadoras y camiones) estarán planificados y coordinados para evitar las falsas maniobras, riesgo de atropellos y colisiones.

La aproximación de camiones a la extendedora, así como cualquier otra maniobra con riesgo de atropellos o colisiones será ayudado con señalista y dirigida por el responsable del equipo de aglomerado.

Los bordes de terraplenes, escalones, zanjas, etc, serán señalizados para evitar vuelcos por excesiva aproximación de los mismos.

Se extremará el cuidado en la señalización del tráfico y de seguridad, se efectuarán cortes parciales o totales de tráfico con la ayuda de señalistas para evitar riesgos de colisiones y atropellos.

Acabada la jornada de trabajo, el aparcamiento de vehículos y maquinaria se hará en lugares adecuados, preferentemente aislados del tráfico externo y dispondrán de señalización que garantice su visibilidad desde vehículos que puedan circular en su proximidad.

C. Prendas de protección personal recomendadas.

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Calzado de seguridad con plantillas aislantes (extendido de aglomerado asfáltico).
- Guantes anticorte.
- Guantes impermeables.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Gafas antiproyecciones.
- Pantallas faciales y mascarillas antipolvo.

Espadones

En este apartado se estudian las máquinas de corte, con disco, de pavimentos ya ejecutados. Se trata de máquinas con la seguridad integrada por lo que los riesgos estriban en el incorrecto manejo, la manipulación de los elementos de protección o la supresión de algunos de ellos.

A. Riesgos detectables mas comunes.

- Contactos con líneas eléctricas enterradas.
- Atrapamientos.
- Polvo.
- Ruido.
- Proyección de partículas.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

Antes de proceder al corte se estudiará la zona de trabajo con el fin de descubrir posibles conducciones enterradas, armaduras, etc. y se replanteará la línea de corte con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía sin riesgos adicionales.

Los espadones tendrán todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante, para prevenir los riesgos de atrapamiento o corte.

Serán preferiblemente de vía húmeda para evitar los riesgos adicionales por el polvo.

Si son de accionamiento a motor de explosión, el combustible se verterá en el depósito del motor con embudo para evitar derrames que luego puedan producir un incendio.

Si son eléctricos, el manillar estará revestido con material aislante de la energía eléctrica.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco.
- Calzado de goma.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de cuero.
- Guantes impermeabilizados.
- Protección auditiva.
- Gafas anti proyecciones.
- Mascarilla antipolvo.

Martillo neumático

El martillo neumático es, en esencia, una máquina con un cilindro en el interior, en cuyo émbolo va apoyada la barrena o junta para taladrar en terrenos duros (rocas) o pavimentos, hormigón armado, etc.

A. Riesgos detectables más frecuentes.

- Atrapamientos por órganos en movimiento.
- Proyección de partículas.
- Proyección de aire comprimido por desenchufado de manguera.
- Golpes en pies por caída del martillo.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella, ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima.

Antes de desarmar un martillo, se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera; puede volverse contra uno mismo o un compañero.

Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangas o tubos.

Mantener los martillos bien cuidados y engrasados.

Poner mucha atención en no apuntar, con el martillo, a un lugar donde se encuentre otra persona. Si posee un dispositivo de seguridad, usarlo siempre que no se trabaje con él.

No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo; puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.

Asegúrese del buen acoplamiento de la herramienta de ataque con el martillo, ya que si no está sujeta, puede salir disparada como un proyectil.

Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura-pecho. Si por la longitud de barrena coge mayor altura, utilizar andamio.

No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco.
- Botas con puntera metálica.
- Gafas.
- Mascarilla.

Pequeña compactadora

A. Riesgos detectables más frecuentes.

- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Ruido.
- Golpes.
- Sobreesfuerzos.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

Antes de poner en funcionamiento la compactadora hay que asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

Guiar la compactadora en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

La compactadora produce polvo ambiental. Riegue siempre la zona a aplanar.

El personal que deba manejar la compactadora, conocerá perfectamente su manejo así como los riesgos que conlleva su uso.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de seguridad.

Rozadora eléctrica

A. Riesgos detectables más frecuentes.

- Contactos eléctricos.
- Cortes.
- Proyección de partículas.
- Polvo.

- Ruido.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a diferente nivel.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

Antes de comenzar a utilizar el aparato se debe comprobar que la carcasa de protección esté completa y no le falte ninguna pieza.

Se debe comprobar también el buen estado del cable y de la clavija de conexión.

Hay que utilizar el disco adecuado para el material a rozar.

No se debe intentar hacer rozas en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco se puede romper y causar lesiones al operario que lo maneja.

Se suele observar que por el afán de ir más rápido se golpea el material a rozar al mismo tiempo que se corta. Este uso encierra el riesgo de que el disco se rompa y le produzca lesiones al operario.

Los discos gastados o fisurados hay que sustituirlos inmediatamente. Antes de iniciar las manipulaciones del cambio de disco hay que desconectar la máquina de la red eléctrica.

Dado que durante el corte se produce polvo, el operario que realice esta operación deberá utilizar mascarilla.

Las rozadoras estarán protegidas mediante doble aislamiento eléctrico.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de seguridad.

Taladro portátil

Existen diferentes tipos, según sea el diámetro y longitud de la broca a emplear, pudiendo disponer de variador de velocidad y de percutor para trabajos en materiales duros.

A. Riesgos detectables más frecuentes.

- Contacto eléctrico.
- Cortes por la broca.
- Proyección de partículas.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

Se debe seleccionar la broca correcta para el material que se va a taladrar.

Si la broca es lo bastante larga como para atravesar el material, deberá resguardarse la parte posterior para evitar posibles lesiones directas o por fragmentos.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.

Vibrador

A. Riesgos detectables más comunes.

- Descargas eléctricas.
- Caídas desde altura durante su manejo.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.

Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.

El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.

Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

C. Protecciones personales recomendables.

- Ropa de trabajo reflectante.
- Casco de polietileno.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

Soldadura oxiacetilénica-oxicorte

Elementos que componen el equipo:

Los elementos que se encuentran en una instalación a partir de la fuente de gases son:

- Manorreductores.
- Conducciones.
- Soplete.
- Válvulas antirretroceso.

A. Riesgos detectables más comunes.

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados.

- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

B1. De carácter general

El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuara según las siguientes condiciones:

- Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
- No se mezclarán botellas de gases distintos.
- Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas, para evitar vuelcos durante el transporte.
- Los puntos anteriores se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.
- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros porta botellas de seguridad.
- En esta obra, se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de botellas o bombonas de gases licuados en posición horizontal o en ángulo menor 45º.
- Se prohíbe en esta obra el abandono antes o después de su utilización de las botellas o bombonas de gases licuados.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separadas (oxigeno, acetileno, butano, propano), con distribución expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, en esta obra estarán dotados de válvulas antirretroceso de llama, en prevención del riesgo de explosión. Dichas válvulas se instalarán en ambas conducciones y tanto a la salida de las botellas, como a la entrada del soplete.
- A todos los operarios de soldadura oxiacetilénica o de oxicorte se les entregará el siguiente documento de prevención dando cuenta de la entrega a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

➢ Utilice siempre carros porta botellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.

➢ Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidentes.

➢ Por incomodas que puedan parecerle las prendas de protección personal, están ideadas para conservar su salud. Utilice todas aquellas que el Servicio de Prevención le recomiende. Evitara lesiones.

➢ No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.

➢ No utilice las botellas de oxigeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.

- Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras, evitará accidentes.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.
- Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérjalas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.
- No abandone el carro porta botellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.
- Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.
- No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.
- No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un "portamecheros" al Servicio de Prevención.
- Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes, considere siempre que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las mangueras.
- Una ente sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejara con mayor seguridad y comodidad.
- No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre: por poco que le parezca que contienen, será suficiente para que se produzca reacción química y se forme un compuesto explosivo. El acetiluro de cobre.
- Si debe mediante el mechero desprender pintura, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.
- Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle.
- Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizara el trabajo de forma más cómoda y ordenada y evitará accidentes.
- No fume cuando este soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas. No fume en el almacén de las botellas. No lo dude, el que usted y los demás no fumen en las situaciones y lugares citados, evitará la posibilidad de graves accidentes.

B2. Manorreductores

Pasos a seguir en la puesta en utilización:

- Soplar las botellas antes de acoplarlos.
- Realizar la apertura de las botellas asegurándose de que los tornillos de regulación estén flojos.
- Soplado de mangueras.

- Para roscar el manorreductor a la botella no se apoyarán nunca en los manómetros. Se hará en la válvula y en el tornillo regulador.

Precauciones a tener en cuenta:

- No abrir la botella con el manorreductor abierto.
- Revisar cada seis meses como mínimo.
- Las reparaciones serán efectuadas sólo por personal experto autorizado.
- No se deberán engrasar los manorreductores de oxígeno.
- Deshelar los manorreducotres congelados con agua caliente, nunca con llama.
- No golpearlos.
- Comprobar la estanqueidad mediante agua jabonosa.
- Antes de abril la válvula de la botella, destornillar el tornillo regulador de la presión de trabajo hasta descargar el resorte.

B3. Conducciones

1. Conducciones fijas de comburente (oxígeno)

Se recomienda encargar su instalación a una empresa especializada.

Las tuberías deben colocarse con un declive necesario dependiente de cada instalación.

Se instalarán en los puntos más bajos válvulas de evacuación de agua.

En cada uno de los ramales principales se colocarán manómetros.

El material empleado en la construcción de las conducciones será de cobre. Puede ser de acero estirado para baja presión.

El diámetro y el espesor de la tubería tanto principal como de los ramales dependerán de la presión el gas, del caudal y de las pérdidas de carga.

Las pérdidas de carga admisibles para una canalización de oxígeno no deben superar el 6% de la presión de distribución.

Se instalarán en la línea válvulas de reducción dependiente de la presión deseada en las distintas derivaciones.

Se instalará una válvula antirretroceso en la conducción principal, a la salida de las botellas. Debe instalarse también en los nudos de derivación, así como a la entrada del soplete.

Las conducciones deben ser limpiadas con desengrasantes (tricloroetileno, percloroetileno) antes de comenzar su instalación.

Se efectuará la prueba neumática de las tuberías a una presión superior a la de trabajo (normalmente 1.3 veces la presión de servicio).

2. Conducciones fijas de acetileno

La instalación debe hacerla una empresa especializada y autorizada.

La sección de las tuberías de acetileno depende de la cantidad de gas que pasa por hora, de la presión del gas y de la longitud de la canalización.

Las tuberías serán de acero estirado y nunca deben ser de cobre.

La presión máxima del acetileno en las redes de distribución no excederá de 1.5 atmósferas relativas.

Se instalará una válvula antirretroceso a la salida de la botella o batería de botellas, en la confluencia de derivaciones y en el mango del soplete.

Se comprobará su estanqueidad mediante agua jabonosa, nunca con llama.

Las tuberías estarán conectadas por soldadura siempre que sea posible.

Las travesías de paredes deberán hacerse con guarniciones metálicas que dejen un cierto juego alrededor de la tubería.

Los circuitos deberán presentar pendientes convenientes y en los puntos bajos existirán grifos de purga.

Se evitará colocar tuberías de acetileno en la vecindad de los circuitos eléctricos y, especialmente, de los conductores no aislados.

Cuando un circuito de distribución de acetileno se pone en servicio por primera vez, o se vuelve a poner en servicio después de trabajos de modificación, es indispensable eliminar el aire que contiene, cuya mezcal con el acetileno puede ser explosiva. Para ello es recomendable hacer una descarga de nitrógeno antes de la admisión de acetileno.

Nunca utilizar oxígeno o aire para la limpieza de las mangueras. Éstas pueden limpiarse con agua a presión o nitrógeno a presión.

3. Conducciones flexibles

Se utilizan para la unión entre los sopletes de soldar o de cortar y los manorreductores de las conducciones fijas de gas (oxígeno y de acetileno).

Deben ser de tubo flexible de caucho provisto de guarniciones interiores de cáñamo, y ser resistentes a las proyecciones.

Nunca debe ser utilizado el tubo ordinario de gas.

El espesor de las paredes y el diámetro interior dependen de la presión del gas y del diámetro del racor de conexión.

Serán de distinto color, siendo rojo para el combustible y negro para el oxígeno.

Deberán ser limpiadas antes de su empleo de polvo de talco y otras partículas.

Se comprobará su estanqueidad introduciéndolas en un recipiente de agua, e introduciendo gas en las mismas.

Se protegerán en los lugares de paso mediante planchas u otros medios.

La estanqueidad de las mismas en sus conexiones a los restantes elementos se comprobará con agua jabonosa.

B4. Soplete

Es el elemento principal de la instalación de soldadura. En él se efectúa la mezcla de gases. El riesgo más importante es el de explosión e incendio que origina accidentes muy graves, como son quemaduras, reventones de mangueras, conductos del mismo soplete, e incluso explosión de las botellas. La medida principal será seguir cuidadosamente las normas indicadas para el correcto uso del soplete.

El encendido del soplete se realizará de la siguiente manera:

1. Abrir ligeramente el gripo del oxígeno.

Abril ampliamente el del combustible.

Prender fuego a la mezcla.

Regular la llama al valor deseado.

El apagado se efectuará:

- Cerrando totalmente el gripo del combustible.
- Cerrar el gripo del oxígeno.

Si estando encendido el soplete tuviéramos un retroceso de llama, se procederá de la siguiente forma:

Cerrar el grifo del combustible.

Cerrar el gripo del oxígeno cerrar la llave de la botella de combustible.

Cerrar la llave de la botella de combustible.

Cerrar la llave de la botella de oxígeno.

No encender el soplete hasta que no se hayan comprobado las causas que lo originaron y si el retroceso de llama ha alcanzado a la botella se actuará de conformidad con las normas sobre acetileno.

B5. Válvulas antirretorno

Las características exigibles a las válvulas antirretroceso son:

- Seguridad contra el retroceso del gas.
- Seguridad contra el retroceso de la llama.
- Permitir el libre paso de los gases en el sentido del empleo.
- Tener válvula de seguridad de sobrepresión.
- No necesitar cuidados de conservación.
- Ser ligeras.

C. Protecciones personales recomendables.

- Casco de polietileno (para desplazamientos por la obra).
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de protección de sustentación manual.
- Guantes de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Cinturón de seguridad clases A o C según las necesidades y riesgos a prevenir.

Soldadura por arco eléctrico (soldadura eléctrica)

Su utilización para uniones de tuberías en obra, así como para ejecución de piezas especiales será muy habitual en este tipo de obras.

A. Riesgos detectables mas comunes.

- Caída desde altura.

- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.
- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Los porta electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Se prohíbe expresamente la utilización en esta obra de porta electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregara la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

Normas de prevención de accidentes para los soldadores:

- Las radiaciones del arco voltaico con perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
- No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
- Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitara intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitara quemaduras fortuitas.
- No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilaría. Deposítela sobre un portapinzas evitara accidentes.
- Pida que le indiquen cual es el lugar mas adecuado para tender el cableado del grupo, evitara tropiezos y caídas.
- No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitara el riesgo de electrocución.

- Compruebe que su grupo esta correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial. Avise al Servicio de Prevención para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite se las cambien, evitara accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante "forrillos termorretractiles".
- Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas porta electrodos y los bornes de conexión.
- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incomodas o poco practicas. Considere que solo se pretende que usted no sufra accidentes.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador (casco + careta de protección).
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad clase A y C.

Hormigonera eléctrica

A. Riesgos detectables mas frecuentes.

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobre esfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

- Las hormigoneras se ubicaran en los lugares reseñados para tal efecto en los "planos de organización de obra".
- Las hormigoneras a utilizar en esta obra, tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión -correas, corona y engranajes-, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuaran previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antipolvo (antisalpicaduras de pastas).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

Mesa de sierra circular

Se trata de una maquina versátil y de gran utilidad en obra, con alto riesgo de accidente, que suele utilizar cualquiera que la necesite. La operación exclusiva de esta máquina será la del coste o aserrado de piezas de madera, habitualmente empleadas en las obras de construcción, sobre todo par la formación de encofrados en la fase de estructura, como tableros, rollizos, tablones, listones, etc.

A. Riesgos detectables mas comunes.

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Otros.

B. Normas o medidas preventivas tipo.

- Las sierras circulares en esta obra, no se ubicaran a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos (redes o barandillas, petos de remate, etc.).

- Las maquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

➢ Carcasa de cubrición del disco.

➢ Cuchillo divisor del corte.

➢ Empujador de la pieza a cortar y guía.

➢ Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.

➢ Interruptor de estanco.

➢ Toma de tierra.

- Se prohíbe expresamente en esta obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizara mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiara de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).
- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregara la siguiente normativa de actuación. El justificante del recibí, se entregara a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra.

X **Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.**

- Antes de poner la maquina en servicio compruebe que no esta anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta maquina es peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevara la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera "no pasa", el cuchillo divisor esta mal montado. Pida que se lo ajusten.
- Si la maquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.
- Compruebe el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

X **En el corte de piezas cerámicas:**

- Observe que el disco para corte cerámico no esta fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en un local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejara de usted las partículas perniciosas.
- Moje el material cerámico, antes de cortar, evitara gran cantidad de polvo.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

Para cortes en vía húmeda se utilizara:

- Guantes de goma o de P.V.C. (preferible muy ajustados).
- Traje impermeable.
- Polainas impermeables.
- Mandil impermeable.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.

Tuneladora

A. Riesgos

- Atropellos
- Proyección de partículas
- Caídas al mismo nivel
- Caídas al subir o bajar
- Polvo
- Electrocución
- Varios
- Deprendimientos
- Atrapamientos

B. Prevenciones

- Personas fuera radio acción máquina
- Atención al movimiento de la máquina
- Atención al trabajo a realizar
- Subir o bajar por sitios indicados
- Vigilar manguera cables
- Al parar retira llave contacto
- No reparar con máquina en marcha
- Saneo del tajo
- No situarse bajo el puro
- Evitar presencia de personas en zona de trabajo
- No subir por el puro
- No inutilizar protección partes móviles

C. *Protecciones colectivas*

- Señalización
- Iluminación tajo
- Señales acústicas
- Pasarelas evitar caídas
- Dispositivo captación polvo
- Proyección agua
- Ventilación
- Toma de tierra
- Interruptor diferencial
- Defensas en partes móviles
- Mascarillas

Grupo electrógeno

A. Riesgos

- eslizamiento de la máquina.
- Vuelco.
- Atrapamientos.
- Quemaduras.
- Erosiones.
- Varios.
- Electrocución.

B. Prevenciones

- Posicionar máquina en terreno horizontal.
- Poner calzos en condiciones.
- Poner frenos.
- Enganche correcto en traslados.
- Situarse en contrapendiente al moverlo.
- Cubierta protectora en partes móviles.
- Al reparar para la máquina.
- Al reparar desconectar interruptor general.
- No inutilizar protección partes móviles.
- No abrir tapa radiador en caliente.
- Cambiar aceite en frío.
- No manipular la batería sin guantes.
- Atención partes móviles.
- Sacar llave contacto al final jornada.
- Comprobar existencia extintor.
- Comprobar las conexiones.
- Conexiones siempre macho-hembra.
- Empalme cables conectadores adecuados.

C. Protecciones colectivas

- Extintor.
- Toma de tierra.
- Interruptor diferencial.

Compresor

Máquina autónoma (motor de gas-oil), etc.) capaz de proporcionar un gran caudal de aire a presión, utilizado preferentemente para accionar martillos neumáticos, perforadotes, etc.

A. Riesgos

- Deslizamiento de la máquina.
- Vuelco.
- Atrapamientos.
- Proyección de partículas.
- Golpes.
- Rotura de manguitos.
- Quemaduras.
- Erosiones.

- Electrocución.
- Varios.
- Rotura calderines.

B. Prevenciones

- Posicionar máquina en terreno horizontal.
- Poner calzos en condiciones.
- Poner frenos.
- Enganche correcto en traslados.
- Situarse en contrapendiente al moverlo.
- Cubierta protectora en partes móviles.
- Al reparar parar la máquina.
- Al reparar desconectar interruptor general.
- No inutilizar protección partes móviles.
- Precaución al purgar calderines.
- Atención al soplado de superficies.
- Buena conexión elementos flexibles.
- Conectar herramienta antes abrir válvula.
- Revisión de la máquina.
- No abrir tapa radiador en caliente.
- Cambiar aceite en frío.
- No manipular la batería sin guantes.
- Atención partes móviles.
- Revisar instalación eléctrica.
- Sacar llave contacto al final jornada.
- Comprobar válvulas de seguridad.

C. Protecciones colectivas

- Toma de tierra.
- Interruptor diferencial.

D. Prendas de protección personal recomendables

- Gafas antiproyecciones.
- Guantes dieléctricos.
- Protectores auditivos.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorio.

- Calzado antideslizante.
- Botas de seguridad de goma o de P.V.C.
- Trajes impermeables.

Maquinaria herramienta EN GENERAL

En este apartado se consideran globalmente los riesgos de prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: Taladros, rozadoras, cepilladoras metálicas, sierras, etc., de una forma muy genérica.

A. Riesgos detectables más comunes.

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Otros.

B. Normas o medidas preventivas colectivas tipo.

Las máquinas-herramientas eléctricas a utilizar en esta obra, estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.

Los motores eléctricos de las máquina- herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos, o de contacto con la energía eléctrica.

Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.

Las máquinas en situación de avería o de semiavería se entregarán al Servicio de Prevención para su reparación.

Las máquinas-herramienta con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.

Las máquinas-herramienta no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.

En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas-herramienta no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24 V.

Se prohíbe el uso de máquinas-herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.

Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro, abandonadas en el suelo, o en marcha aunque sea con movimiento residual en evitación de accidentes.

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Casco de polietileno.
- Guantes de seguridad.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de goma o P.V.C.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Mascara antipolvo con filtro mecánico o especifico recambiable.

Herramientas manuales

A. Riesgos detectables más comunes.

- Golpes en las manos y los pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

B. Normas o medidas preventiva tipo.

Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.

Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.

Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.

Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Durante su uso se evitará su deposito arbitrario por los suelos.

Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar. (Ver Planos Normas de Seguridad).

C. Prendas de protección personal recomendables.

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o P.V.C.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

8.17 EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS. IMPORTANCIA DE LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES TÉCNICAS PREVISTAS.

De acuerdo a la probabilidad de aparición de los riesgos que se prevén y de la importancia que las medidas a adoptar suponen para la protección de los trabajadores, podemos valorar las medidas preventivas y las protecciones técnicas previstas, así como las recomendaciones para su gestión, conforme al siguiente cuadro:

Tabla 11. Valoración de las medidas preventivas y protecciones técnicas previstas

GESTIÓN DE ACCIONES		***CONSIDERACIÓN DE LAS MEDIDAS A ADOPTAR***		
		Ligeramente importantes	*Importantes*	*Extremadamente importantes*
PROBABILIDAD APARICIÓN RIESGOS	***Baja (B)***	*Triviales*	*Fundamentales*	*Moderadas*
	Media (M)	*Fundamentales*	*Moderadas*	*Importantes*
	Alta (A)	*Moderadas*	*Importantes*	*Imprescindibles*

Esta valoración de las medidas preventivas a adoptar debe ser dinámica, revisando la evaluación inicial cuando así lo establezca una disposición específica, cambien las condiciones de trabajo o cuando se hayan detectado daños a la salud de los trabajadores o bien cuando las actividades de prevención resulten inadecuadas o insuficientes. Dependiendo de dicha valoración se procederá de una manera u otra, emprendiendo las acciones que se estimen oportunas para, en su caso, disminuir o, incluso, eliminar el riesgo.

Seguidamente se sintetizan las acciones a emprender según la valoración establecida:

Tabla 12. Acciones a emprender ante la gravedad del riesgo

RESULTADO DE EVALUACIÓN	***ACCIÓN A EMPRENDER***
Triviales	*No requieren acción inmediata específica*
Fundamentales	*No es preciso mejorar la acción preventiva, aunque se deben considerar mejoras que no supongan una carga económica importante; se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.*
Moderadas	*Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas previstas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado.*
Importantes	*No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo; es posible que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. En caso de riesgo sobrevenido, deberán tomarse las medidas oportunas en un tiempo inferior al de los riesgos moderados*
Imprescindibles	*No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si esto no es posible, deberá prohibirse el trabajo.*

En el presente Estudio se establecen las normas a adoptar y las medidas preventivas necesarias para reducir los riesgos a niveles fundamentales, valorando los medios humanos y materiales necesarios para tal fin.

A continuación se procede a una evaluación general de las actuaciones previstas en el presente Proyecto Constructivo, señalándose que su análisis no exime al Contratista de la obligatoriedad de realizar, en el Plan de Seguridad y Salud, una “evaluación de riegos” en base a la cual se planificará la actividad preventiva, debiendo ser llevada a cabo, en caso de obras civiles, por un Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales.

Tabla 13. Evaluación de las medidas correctoras previstas (Estudio de Seguridad y Salud).

TÍTULO DEL PROYECTO: "PROYECTO DE TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA.T.M. ALCANTARILLA (MURCIA)."							
TIPO DE ACTUACIÓN	***Probabilidad de aparición de los riesgos previstos***			***Severidad de los daños Relevancia de las medidas adoptadas***			***Resultado de la evaluación del riesgo. CONSIDERACIÓN DE LAS MEDIDAS A ADOPTAR***
	Baja	***Media***	***Alta***	***Ligeramente importantes***	***Importantes***	***Extremadamente importantes***	
** TRABAJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DE LA OBRA (Instalación de vallados, accesos y señalización)*	X			X			Fundamental
** SERVICIOS HIGIÉNICOS, VESTUARIOS Y OFICINA DE OBRA (Instalación de equipamiento)*	X			X			Fundamental
** INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA*		X			X		Moderada
** DEMOLICIONES*		X		X			Fundamental
** MOVIMIENTO DE TIERRAS*	X				X		Fundamental
** OBRAS DE AFIRMADO*		X		X			Moderada
** INSTALACIÓN DE TUBERÍAS*		X		X			Moderada
** Transporte y acopio*		X		X			Moderada
** Montaje tuberías*		X		X			Moderada
** Ejecución piezas especiales*		X		X			Moderada
** Protecciones especiales*	X			X			Moderada
** DEFENSA DE DESPRENDIMIENTOS*	X					X	**IMPORTANTE**
** ESTRUCTURAS*		X			X		Moderada
** Encofrados*		X			X		Moderada
** Trabajos con Ferralla. Manipulación y Puesta en Obra*	X			X			Fundamental
** Hormigonado*	X			X			Fundamental
** ZANJAS*	X					X	Moderada
** Vaciado y excavación*	X				X		Fundamental
** Relleno y compactación*	X				X		Fundamental
** Colocación de tuberías*		X				X	**IMPORTANTE**
** CRUCE DE CAUCES FLUVIALES*	X			X			Fundamental

TÍTULO DEL PROYECTO: "PROYECTO DE TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA.T.M. ALCANTARILLA (MURCIA)."							
TIPO DE ACTUACIÓN	***Probabilidad de aparición de los riesgos previstos***			***Severidad de los daños Relevancia de las medidas adoptadas***			***Resultado de la evaluación del riesgo. CONSIDERACIÓN DE LAS MEDIDAS A ADOPTAR***
	Baja	***Media***	***Alta***	***Ligeramente importantes***	***Importantes***	***Extremadamente importantes***	
* *OBRAS DE FÁBRICA*		X		X			Fundamental
* *Encofrados*		X			X		Moderada
* *Trabajos con Ferralla. Manipulación y Puesta en Obra*		X		X			Fundamental
* *Hormigonado*	X			X			Fundamental
* *INSTALACIONES DE ALUMBRADO Y ELECTRICIDAD*		X			X		Moderado
* *COMUNICACIONES (Telemando y Telecontrol)*	X			X			Trivial
* *MEDIOS AUXILIARES*		X				X	IMPORTANTE
* *Escaleras de mano (madera o metal)*		X				X	IMPORTANTE
* *Puntales*	X				X		Fundamental
* *Eslingas y Estrobos*	X					X	Moderada
* *Planta de Hormigón*	X				X		Fundamental
* *MAQUINARIA*		X			X		Moderada
* *Maquinaria en general*		X			X		Moderada
* *Maquinaria para el movimiento de tierras*		X				X	IMPORTANTE
* *Bulldozer*		X				X	IMPORTANTE
* *Pala cargadora (sobre orugas o neumáticos)*		X				X	IMPORTANTE
* *Retroexcavadora sobre orugas o neumáticos*		X				X	IMPORTANTE
* *Camión basculante*		X				X	IMPORTANTE
* *Dumper (Monovolquete autopropulsado)*		X				X	IMPORTANTE
* *Cabrestante*		X				X	IMPORTANTE
* *Camión cisterna para riegos*		X				X	IMPORTANTE
* *Camión hormigonera*		X				X	IMPORTANTE
* *Bomba de hormigón*		X				X	IMPORTANTE
* *Motoniveladora*		X				X	IMPORTANTE

TÍTULO DEL PROYECTO: "PROYECTO DE TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA.T.M. ALCANTARILLA (MURCIA)."							
TIPO DE ACTUACIÓN	***Probabilidad de aparición de los riesgos previstos***			***Severidad de los daños Relevancia de las medidas adoptadas***			***Resultado de la evaluación del riesgo. CONSIDERACIÓN DE LAS MEDIDAS A ADOPTAR***
	Baja	***Media***	***Alta***	***Ligeramente importantes***	***Importantes***	***Extremadamente importantes***	
* *Compactadotes*		X				X	IMPORTANTE
* *Camión-Grúa*		X				X	IMPORTANTE
* *Grúa autopropulsada*		X				X	IMPORTANTE
* *Fratasadora*		X				X	IMPORTANTE
* *Espadones*		X			X		Fundamental
* *Martillo neumático*		X				X	IMPORTANTE
* *Pequeña Compactadora*		X				X	IMPORTANTE
* *Rozadora eléctrica*		X				X	IMPORTANTE
* *Taladro Portátil*		X				X	IMPORTANTE
* *Vibrador*		X			X		Fundamental
* *Soldadura oxiacetilénica-oxicorte*		X				X	IMPORTANTE
* *Soldadura por Arco Eléctrico*		X				X	IMPORTANTE
* *Hormigonera Eléctrica*		X			X		Moderada
* *Mesa Sierra Circular*		X				X	IMPORTANTE
* *Grupo electrógeno*	X				X		Fundamental
* *Compresor*	X				X		Fundamental
* *Máquinas-Herramientas en general*		X				X	IMPORTANTE
* *Herramientas manuales*		X				X	IMPORTANTE

De la evaluación de riesgos realizada se deducen los principales riesgos, listados a continuación, junto a las normas y medidas preventivas a adoptar, y las protecciones colectivas e individuales a adoptar objeto de un seguimiento y control durante toda la fase de la obra.

TIPO DE ACTUACIÓN	RIESGO	NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN INDIVIDUAL
ZANJAS ***DEFENSA DE DESPRENDIMIENTOS***	- *Cambio en las condiciones del terreno (lluvia, hielo, nivel freático)* - *Sobrecargas del terreno por vibraciones, paso de maquinaria, etc.* - *Caídas de objetos* - *Caídas de altura* - *Desprendimientos de la entibación y el terreno con riesgo a su vez de* - *Atrapamientos* - *Sepultamientos* - *Golpes*	- *Considerar el estudio geotécnico para determinar la necesidad de colocación de las defensas* - *Excavar la zanja con taludes estables en pendiente no vertical* - *Excavar la zanja con anchura suficiente según profundidad del fondo* - *Usar bermas*	- *Uso de entibaciones, que sobresalga 20 cm por encima del nivel del terreno :* - *Ligera* - *Semicuajada* - *Cuajada*	- *Uso de casco de seguridad* - *Guantes de cuero* - *Botas de seguridad* - *Calzado antideslizante* - *Ropa de trabajo reflectante* - *Traje impermeable*
COLOCACIÓN DE TUBERÍA	- *Caída de personas al mismo nivel* - *Caída de personas a distinto nivel* - *Caídas de objetos* - *Golpes* - *Atrapamientos* - *Cortes* - *En soldadura de tuberías:* - *Quemaduras* - *Golpes* - *Intoxicaciones*	- *Existencia de señalización* - *Evitar manipular cargas por encima de personas* - *Emplear dos eslingas para desplazar la carga* - *Mantener las tuberías calzadas sobre el terreno* - *Comprobar la ausencia de riesgos de desprendimiento en zanja* - *Suspender los trabajos en momentos de lluvia*	- *Calzar las cargas que puedan rodar* - *Uso de barandillas en bordes de taludes de zanjas* - *Uso de entibación o defensas de desprendimientos* - *Uso de ventilación de impulsión de aire del exterior y extracción de aire viciado* - *Uso de luces ignifugas* - *Existencia de extintor*	- *Uso de casco de seguridad en trabajos de manipulación de tubos* - *Botas de seguridad* - *Calzado antideslizante* - *Cinturón de seguridad en trabajos próximos a la zanja* - *Guantes de cuero*

TIPO DE ACTUACIÓN	RIESGO	NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN INDIVIDUAL
USO DE MEDIOS AUXILIARES (ESCALERAS DE MANO)	- *Caída de personas al mismo nivel* - *Caída de personas a distinto nivel* - *Vuelco lateral* - *Deslizamiento por mal apoyo* - *Rotura por defectos ocultos* - *Golpes* - *Atrapamientos* - *Cortes* - *Pinchazos con astillas*	- *No trabajar con escaleras en trabajos a 5 m de altura* - *Uso de protecciones en tareas a 3,5 m de altura sobre el nivel del suelo* - *Revisión de la escalera* - *Soprepasar 1 m la altura a salvar* - *No transportar en ellas pesos de mas de 25 kg* - *No emplear la escalera por mas de 2 trabajadores* - *Ascender y descender mirando a los peldaños*	- *Existencia de señalización* - *Calzar los apoyos de las escaleras* - *Emplear apoyos o zapatas antideslizantes* - *Amarrar el extremo superior de la escalera*	- *Uso de casco de seguridad* - *Botas de seguridad* - *Calzado antideslizante* - *Guantes de cuero* - *Cinturones de seguridad ante riesgo de caída en altura*
MAQUINARIA EN GENERAL Y PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS	- *Atropello de personas* - *Choques con otros vehículos* - *Vuelcos en transito o en vertido* - *Pérdida de control de la máquina* - *Atrapamiento* - *Desprendimiento de material* - *Golpes con elementos salientes*	- *Inspección ITV de la maquinaria* - *Revisión periódica del estado de la máquina* - *Comprobación del marcado CE* - *Uso coherente en tareas adecuadas* - *Exigir cabinas de protección o pórticos antivuelco* - *Existencia de luces y bocina marcha atrás*	- *Existencia de señalización* - *Vallado de la zona de trabajo de las máquinas* - *En pendientes elevadas anclar las máquinas o trabajar en plataformas horizontales*	- *Uso de casco de seguridad* - *Gafas antiproyecciones* - *Botas de seguridad* - *Calzado antideslizante* - *Cinturones de seguridad ante riesgo de caída en*

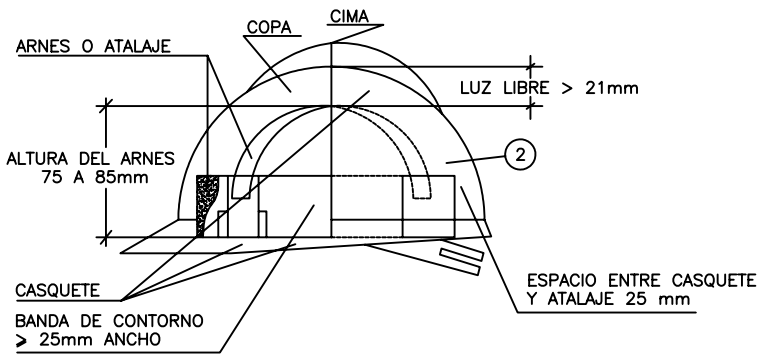
MAQUINARIA EN GENERAL Y PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS	- *Desplome de la carga* - *Sepultamientos por descarga de material* - *Ruido y vibraciones* - *Contactos con partes calientes* - *Contactos y descargar eléctricas de la propia maquinaria* - *Proyección de partículas* - *Inhalación de polvo y partículas* - *Caída de personas desde la máquina* - *Estrés térmico* - *Fatiga* - *Contactos de máquinas con líneas eléctricas con riesgo de electrocución*	- *Manipulación por personal competente y autorizado* - *Orden y limpieza de la zona de actuación de la máquina* - *Disponer la máquina firmemente y seguramente apoyada en el terreno* - *Evitar manipular cargas por encima de personas* - *Mantener las maquinas limpias de aceites, grasas y otras sustancias la maquinaría* - *No emplear para elevar o transportar a trabajadores o personas mediante palas cargadoras o elementos externos a la cabina* - *Prohibir la presencia de personas en un radio de acción de 5 m* - *Impedir aproximación a personas ajenas a la obra* - *Acceder a la cabina de la máquina sin saltos ni movimientos bruscos* - *No descender apoyándose a la máquina en caso de arco o contacto eléctrico (dar un salto)*	- *Usar dispositivos de anclaje y calzado de maquinas que aseguren su estabilidad* - *Dotación de extintor en la cabina de la máquina y proximidades de su emplazamiento* - *Usar topes en los límites de taludes de zanjas* - *Usar pórticos de control de gálibo en zonas próximas a líneas eléctricas aéreas*	- *altura* - *Mascarilla filtrante antipolvo* - *Ropa de trabajo reflectante* - *Cinturón o faja lumbar antivibratoria*

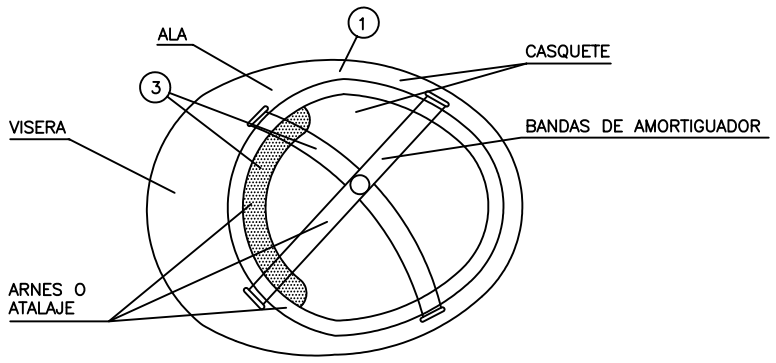
HERRAMIENTAS EN GENERAL	- *Golpes y cortes* - *Ruido y vibraciones* - *Quemaduras* - *Incendios* - *Salpicaduras de hormigón o lechadas* - *Contactos eléctricos* - *Proyección de partículas a ojos y partes del cuerpo* - *Inhalación de polvo y partículas* - *Fatiga* - *Contactos eléctricos* - *Caídas eléctricas al mismo y distinto nivel* - *Explosión en soldaduras con gases* - *Pisadas de objetos punzantes*	- *Revisión periódica* - *Comprobación del marcado CE* - *Exigir maquinas eléctricas con doble aislamiento* - *Uso coherente en tareas adecuadas* - *Manipulación por personal competente y autorizado* - *Mantener limpias de aceites, grasas y otras sustancias la maquinaría* - *No dejar tiradas las herramientas por el suelo* - *Colocar verticales y sin exposición al sol de las botellas de gases combustibles*	- *Existencia de señalización* - *Instalar tomas de tierra e interruptores diferenciales* - *Uso de tensiones de seguridad (24 V)* - *Protección de partes móviles de máquinas* - *Existencia de extintor de incendios*	- *Uso de casco de seguridad* - *Cinturones de seguridad ante riesgo de caída en altura* - *Gafas antiproyecciones* - *Mascarilla filtrante antipolvo* - *Guantes dieléctricos* - *Guantes de cuero* - *Manguitos, polainas y mandiles de cuero para soldadores* - *Protectores auditivos* - *Guantes de goma o de PVC* - *Cinturón o faja lumbar antivibratorio* - *Calzado de protección* - *Botas de seguridad de goma o PVC* - *Trajes impermeables*

ANEJO 9:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PLANOS



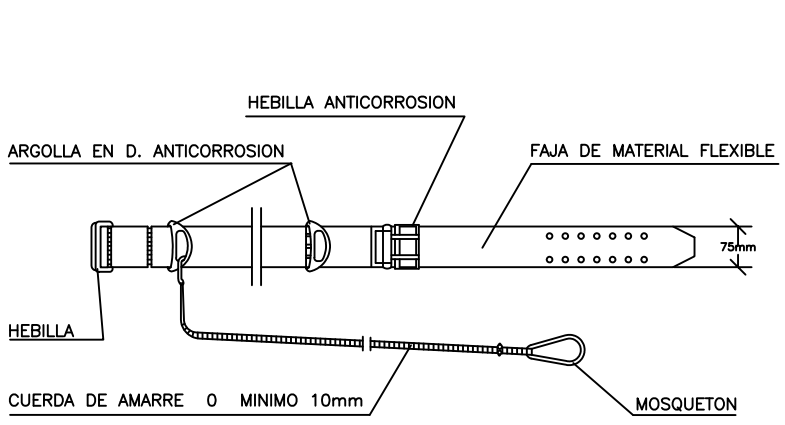


(1) MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.

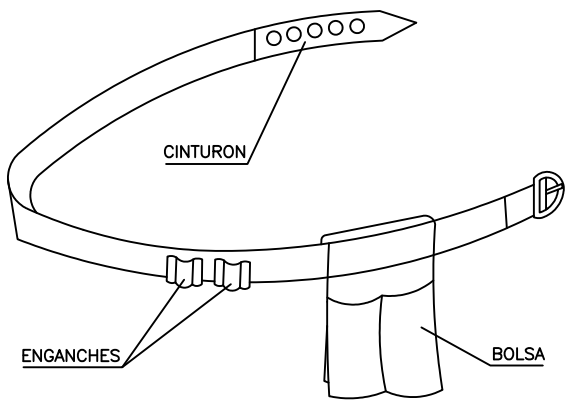
(2) CLASE N AISLANTE A 1.000 Y CLASE E-AT AISLANTE A 25.000.

(3) MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.

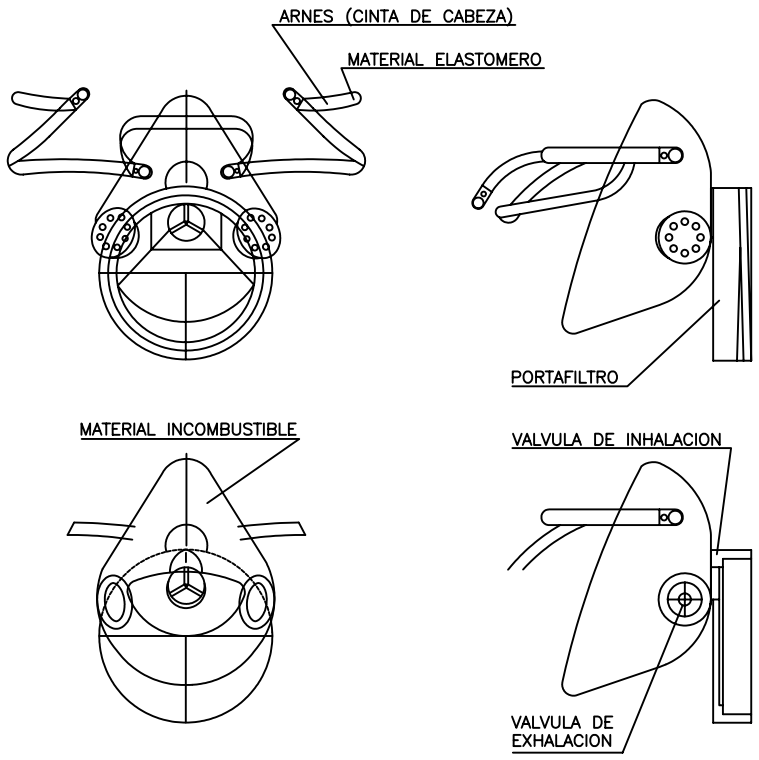
CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO



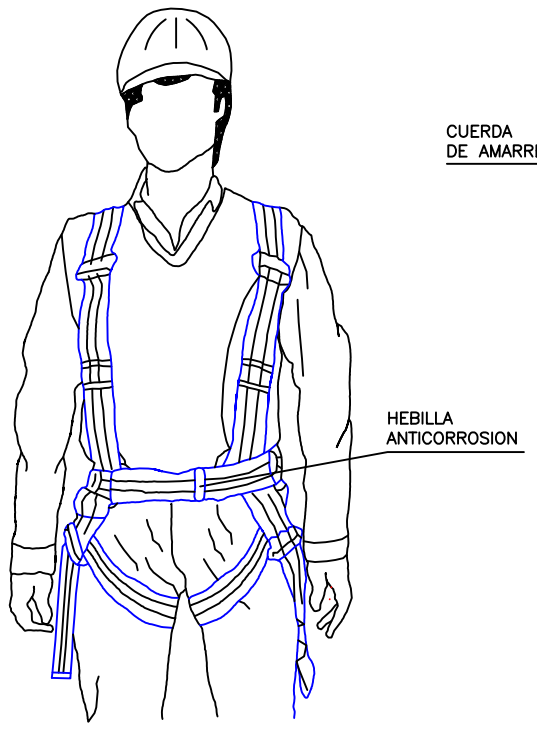
CINTURON DE SEGURIDAD CLASE A, TIPO 2.

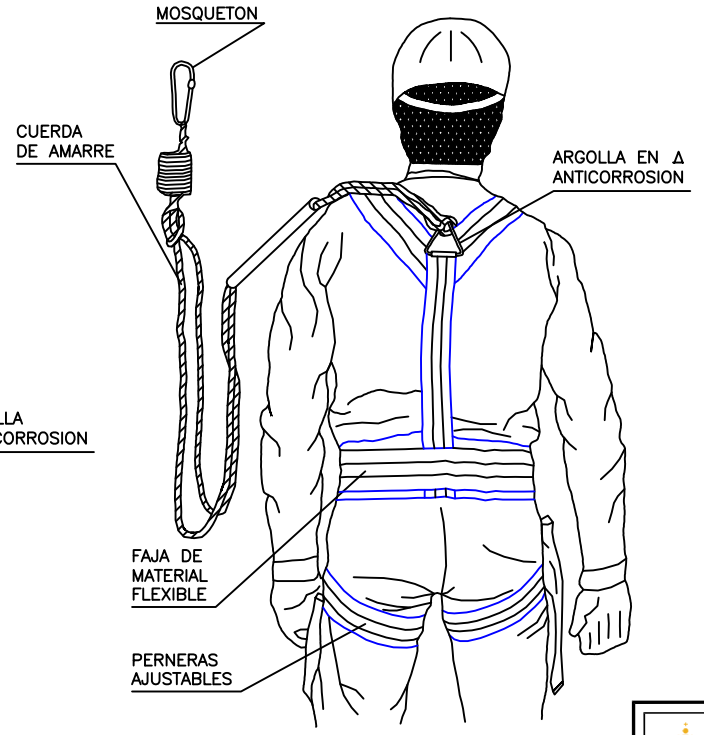


PORTAHERRAMIENTAS

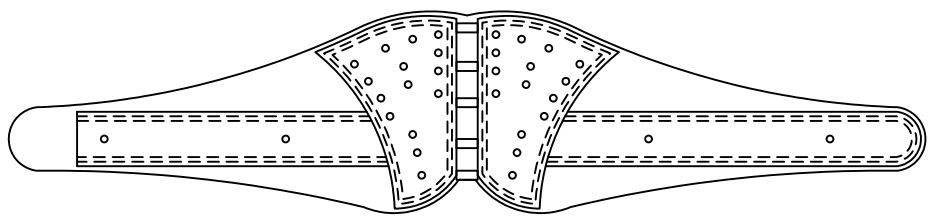


MASCARILLA ANTIPOLVO

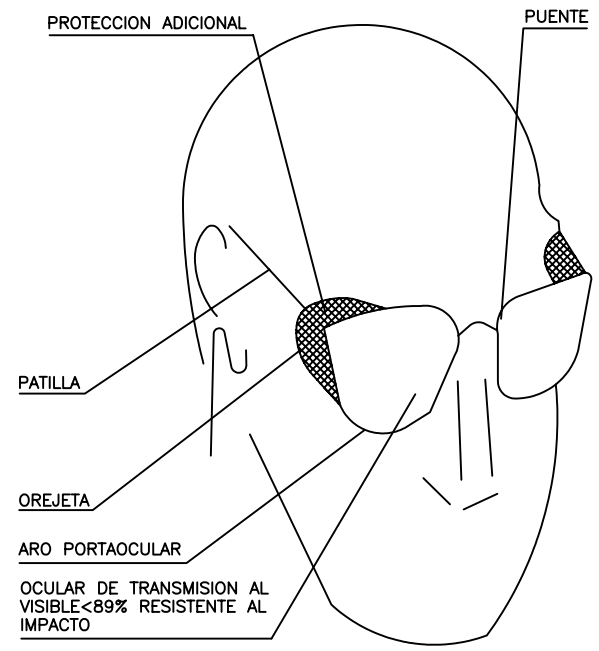




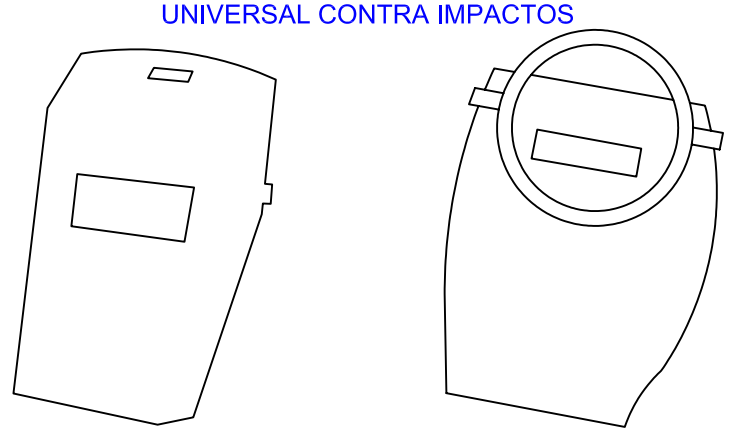
CINTURON DE SEGURIDAD CLASE C



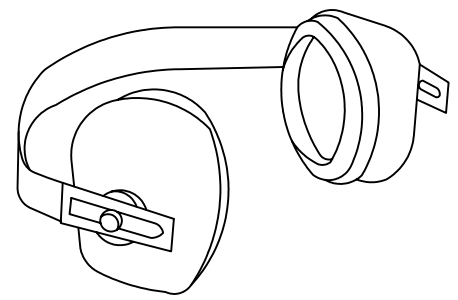
FAJA ANTIVIBRATORIA



GAFAS DE MONTURA TIPO
UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



PROTECTOR PANTALLA SOLDADOR



PROTECTOR AUDITIVO

Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua
Dirección General del Agua

CONSULTOR:
GOES Ingeniería Civil

EL INGENIERO
DIRECTOR DEL PROYECTO:
FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ

PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA

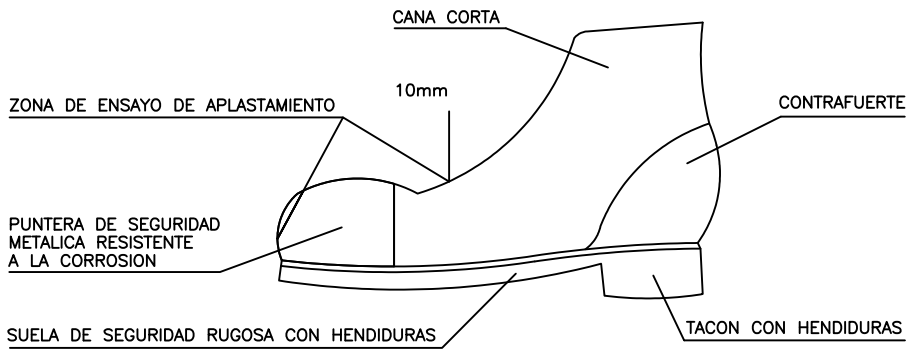
PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PROTECCIONES INDIVIDUALES

ESCALA: S/E

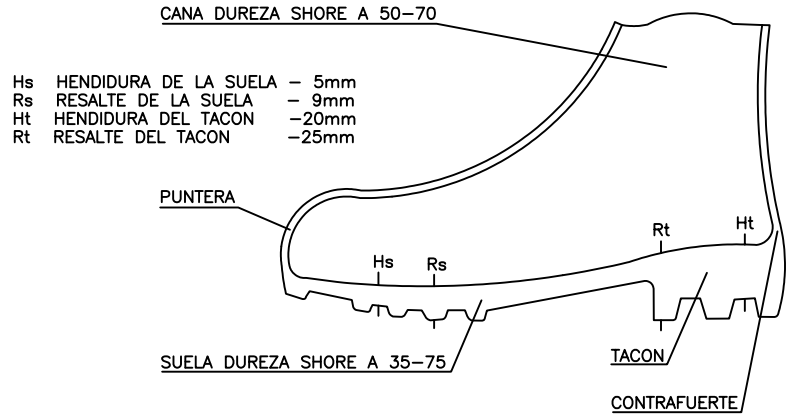
FECHA: DICIEMBRE 2013

PLANO Nº 1.1

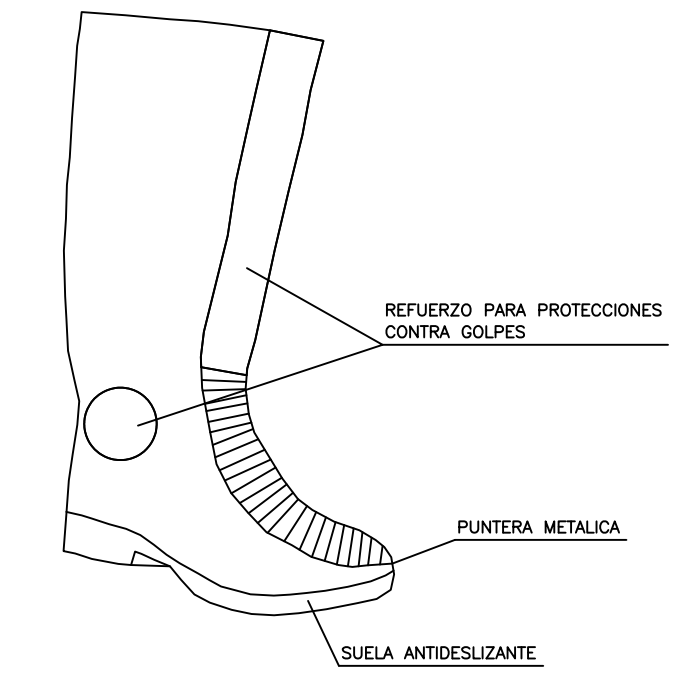
EL INGENIERO
AUTOR DEL PROYECTO:
JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY



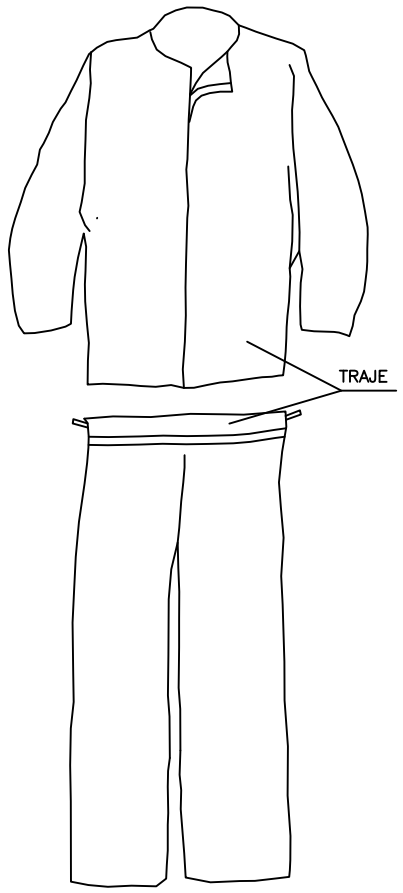
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

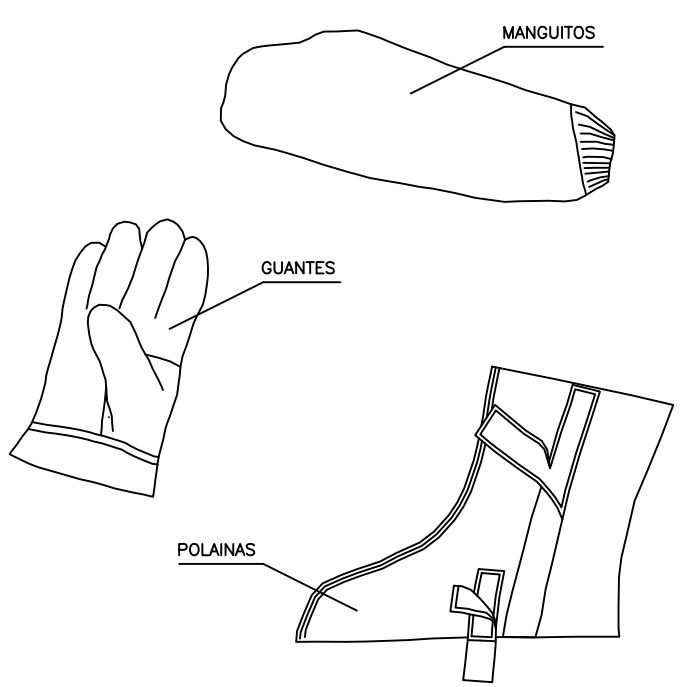


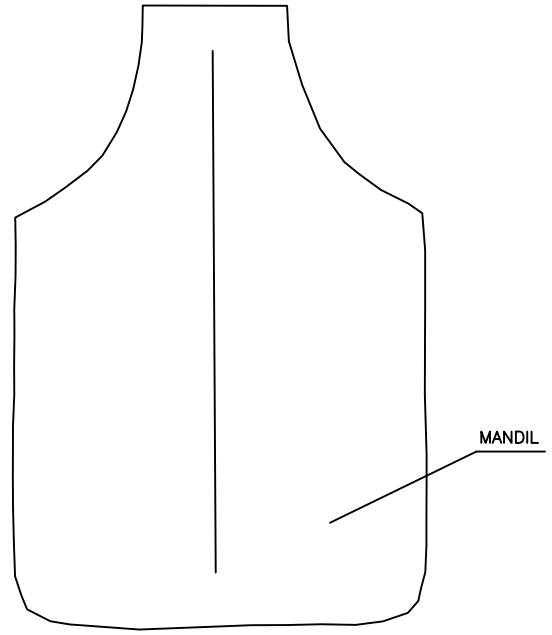
BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



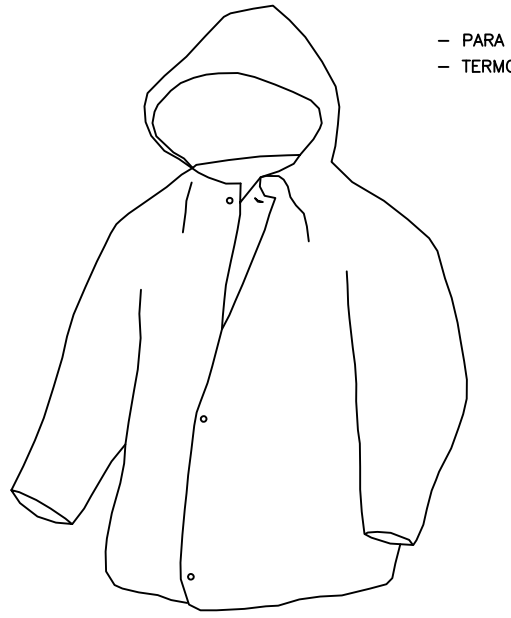
BOTA GOMA SEGURIDAD ANTIDESLIZANTE





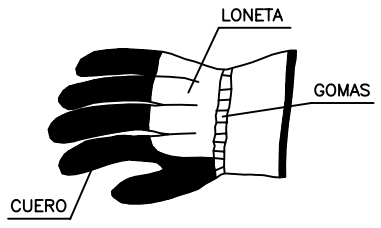


TRAJE SOLDADOR (MAS COMPLEMENTOS)

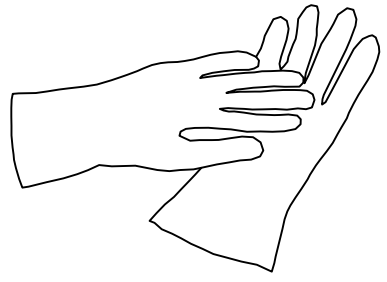


- PARA TRABAJOS EN LLUVIA
- TERMOSELLADO

TRAJE IMPERMEABLE



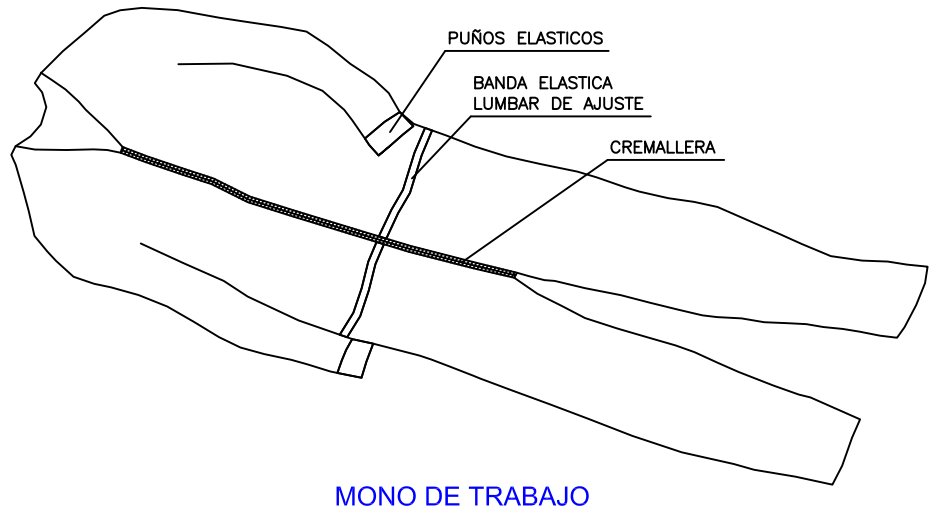
GUANTES PARA
MANIPULACION DE MATERIALES



GUANTES AISLANTES
DE ELECTRICIDAD CLASE II

- PARA TRABAJOS ELECTRICOS EN UTILIZACION DIRECTA SOBRE INSTALACIONES DE HASTA 5.000 V

GUANTES



MONO DE TRABAJO

Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua
Dirección General del Agua

CONSULTOR: GOES Ingeniería Civil

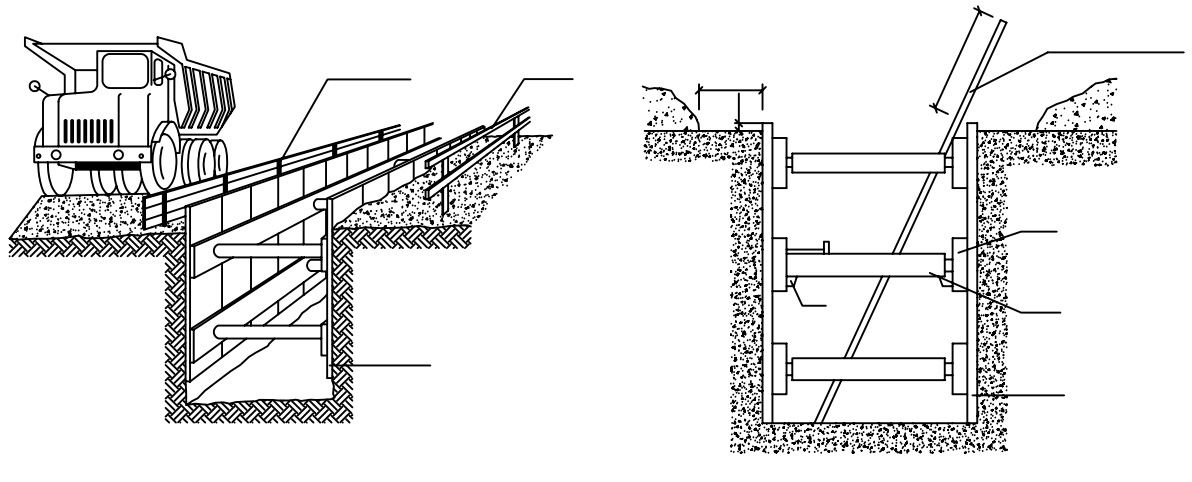
EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ

PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA

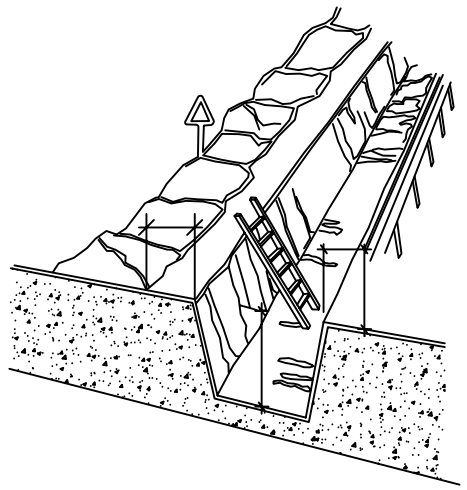
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PROTECCIONES INDIVIDUALES

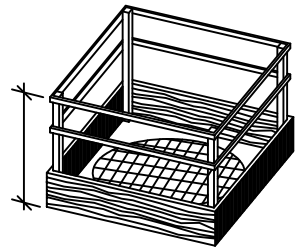
ESCALA:	FECHA:	PLANO Nº
S/E	DICIEMBRE 2013	1.2



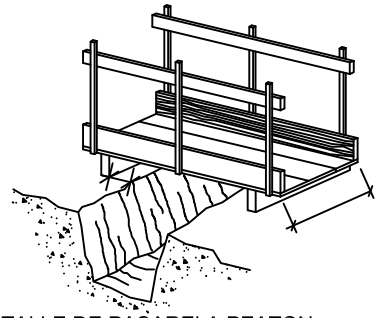
SANEAMIENTO HORIZONTAL



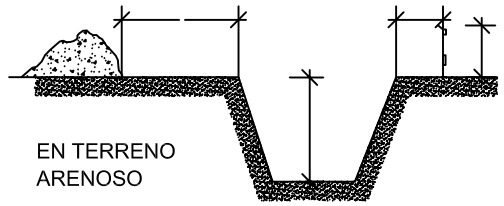
PROTECCION EN ZANJAS



EN HUECOS Y ABERTURAS

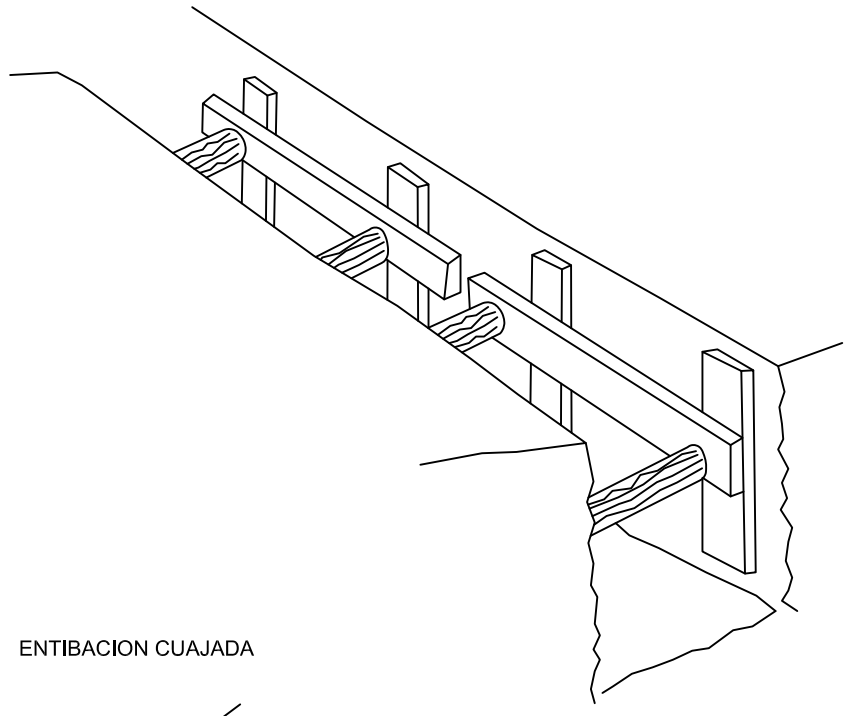


DETALLE DE PASARELA PEATON

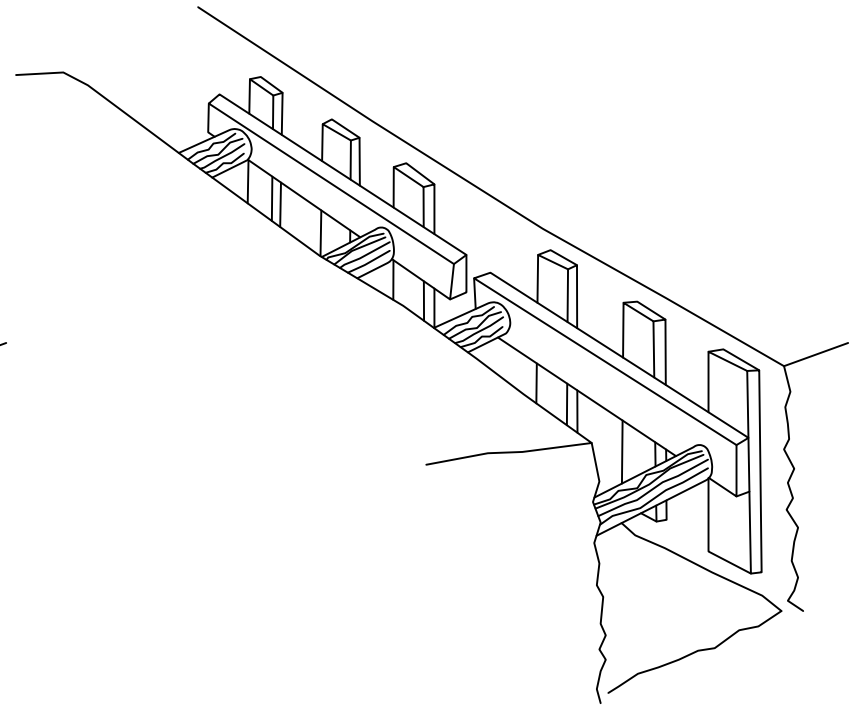


EN TERRENO ARENOSO

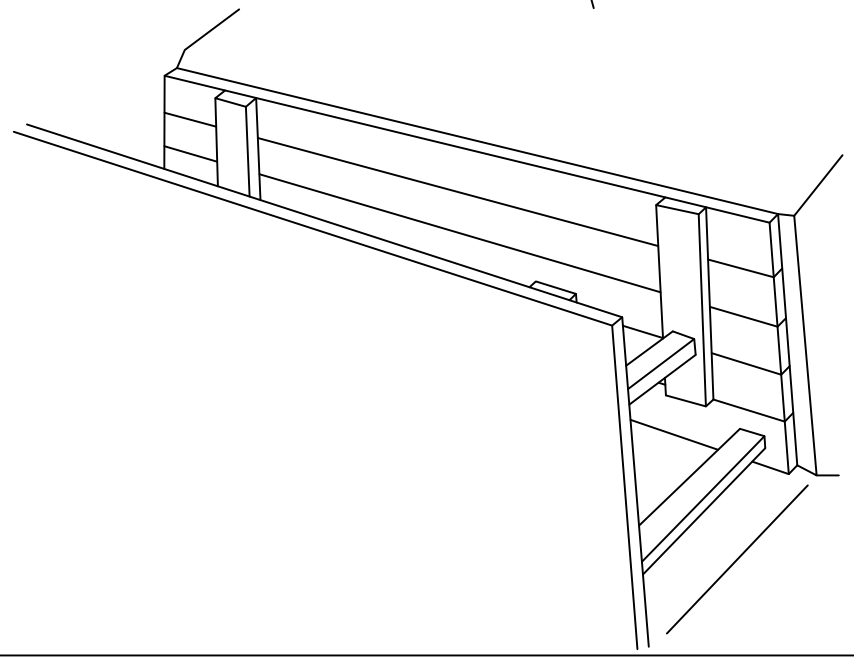
ENTIBACION LIGERA

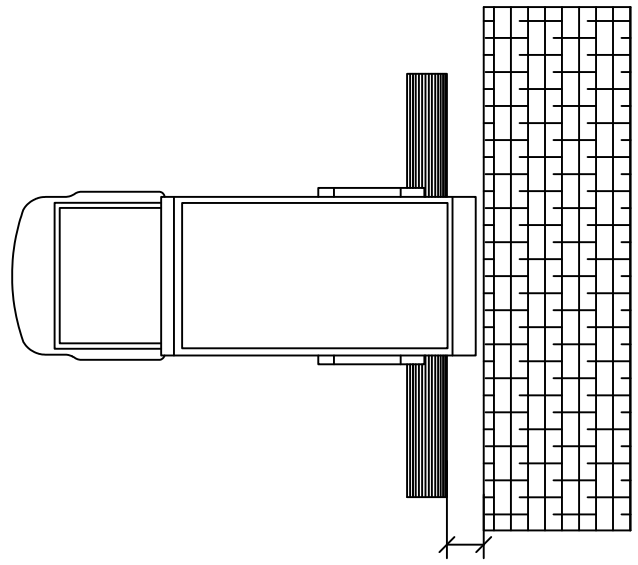


ENTIBACION SEMICUAJADA

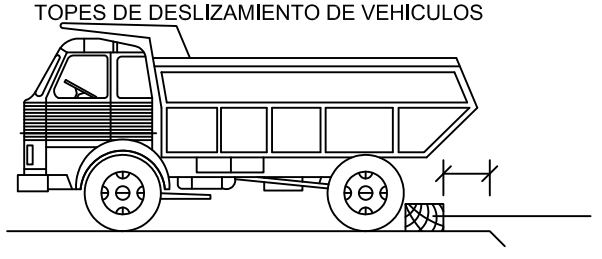


ENTIBACION CUAJADA



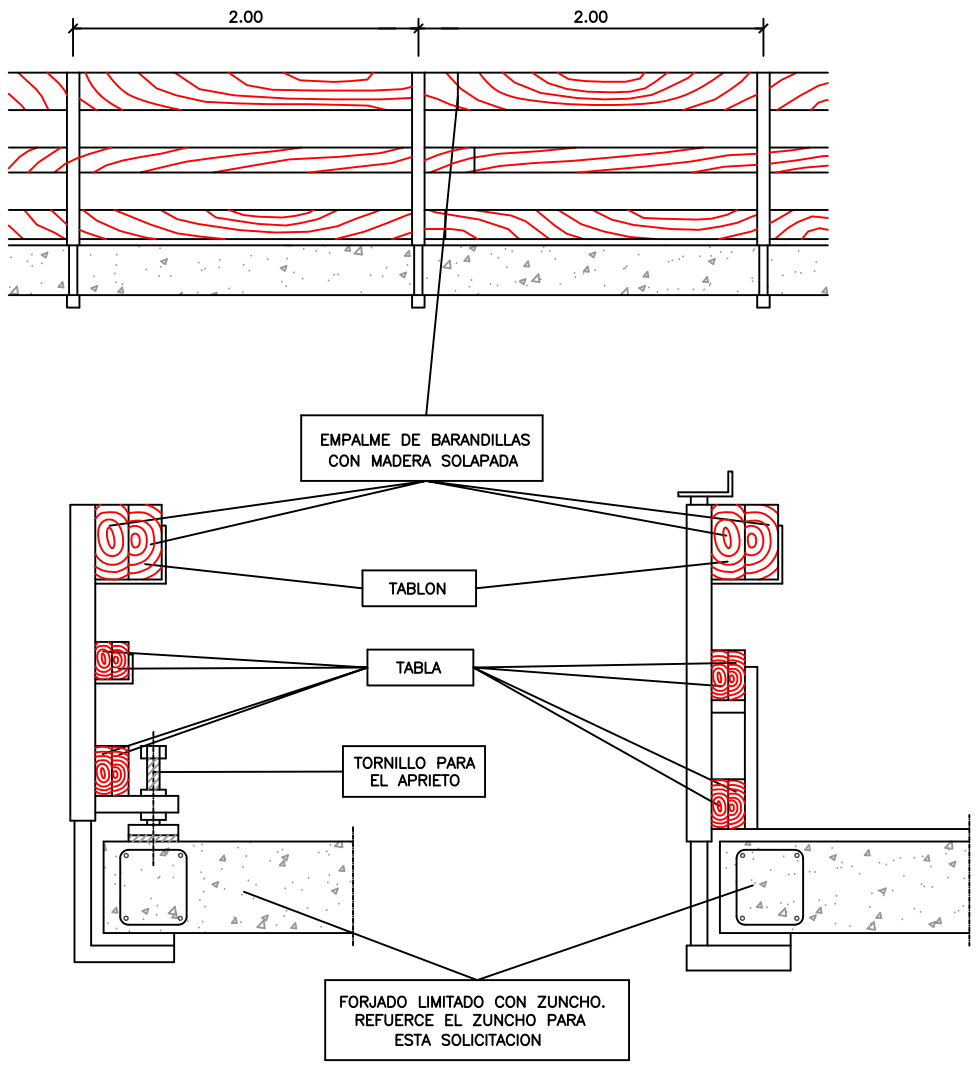


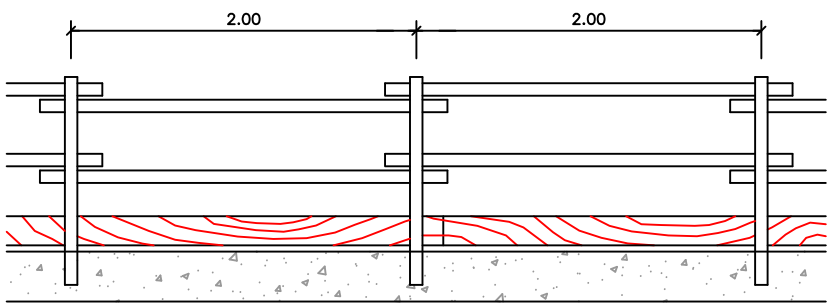
TOPES DE DESLIZAMIENTO DE VEHICULOS

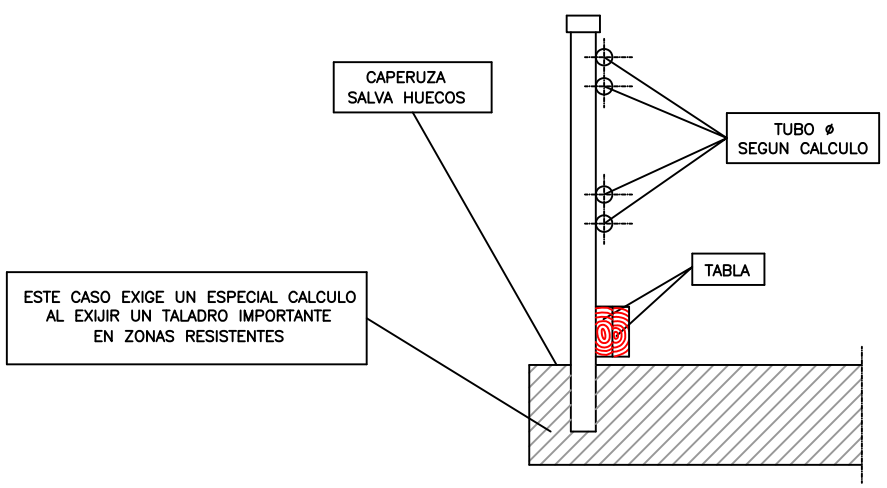


Región de Murcia Consejería de Agricultura y Agua Dirección General del Agua	CONSULTOR: GOES Ingeniería Civil	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ
PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA		
PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PROTECCIONES COLECTIVAS		EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY
ESCALA: S/E	FECHA: DICIEMBRE 2013	PLANO Nº 2.1

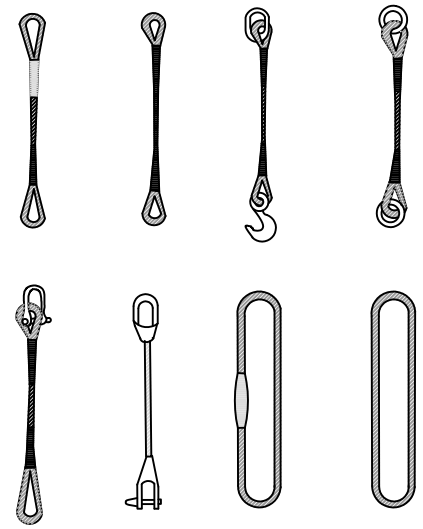
BARANDILLAS



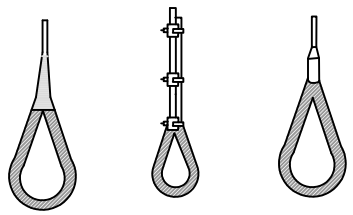


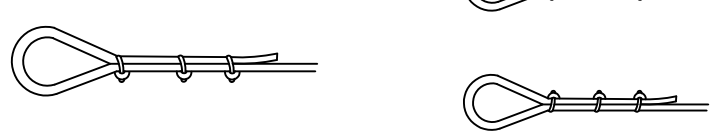


TIPOS DE ESLINGAS



GAZAS





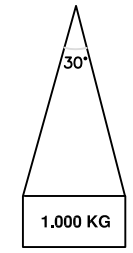
METODO CORRECTO

METODOS INCORRECTOS

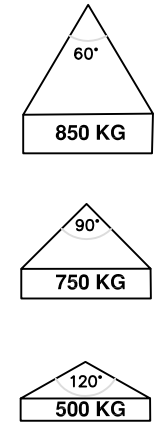
DIAMETRO DEL CABLE	NUMERO DE PLLOS	DISTANCIA ENTRE PLLOS
Hasta 12 mm	3	6 DIAMETRO
12 mm a 20 mm	4	6 DIAMETRO
20 mm a 25 mm	5	6 DIAMETRO
25 mm a 35 mm	6	6 DIAMETRO

MANEJO DE MATERIALES

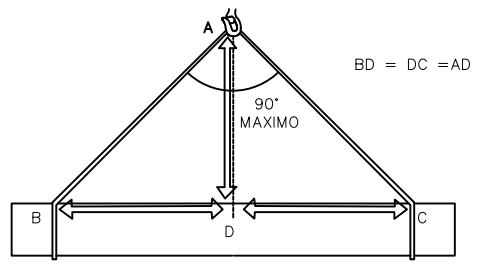
LA MISMA ESLINGA



ANGULO 30°.....1.000kg
ANGULO 60°..... 850kg
ANGULO 90°..... 750kg
ANGULO 120°..... 500kg



RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA
Y SU CAPACIDAD DE CARGA



LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR
CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS

Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua
Dirección General del Agua

CONSULTOR: GOES Ingeniería Civil

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ

PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PROTECCIONES COLECTIVAS

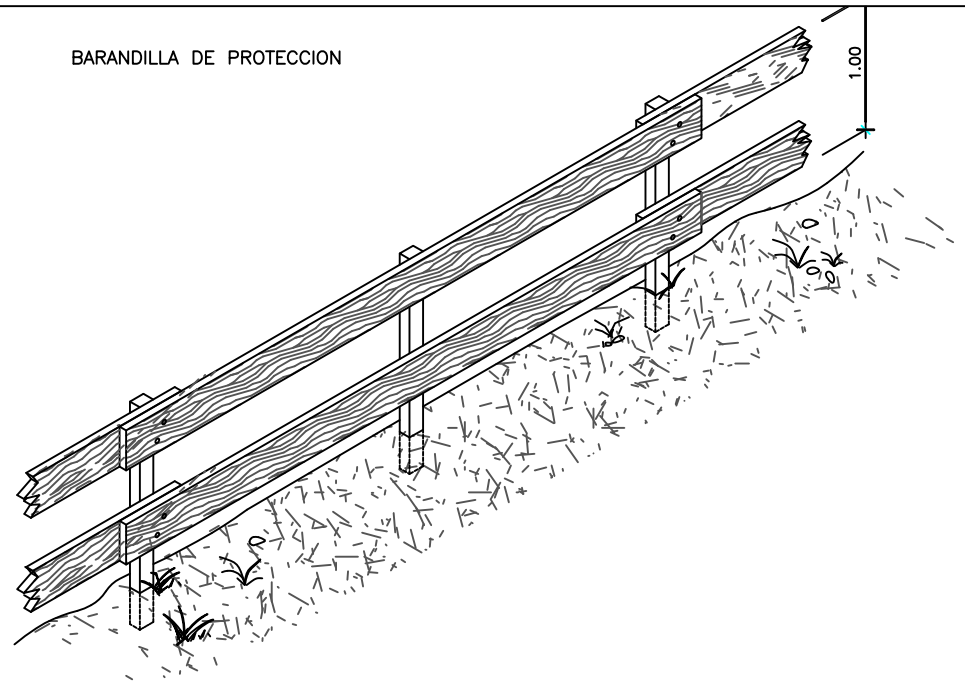
ESCALA: S/E

FECHA: DICIEMBRE 2013

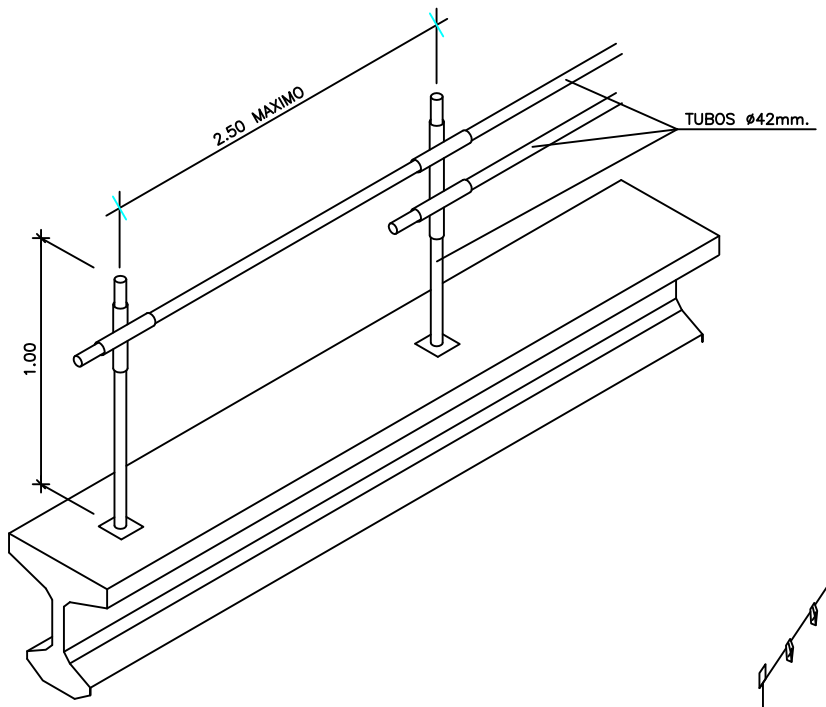
PLANO Nº 2.2

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY

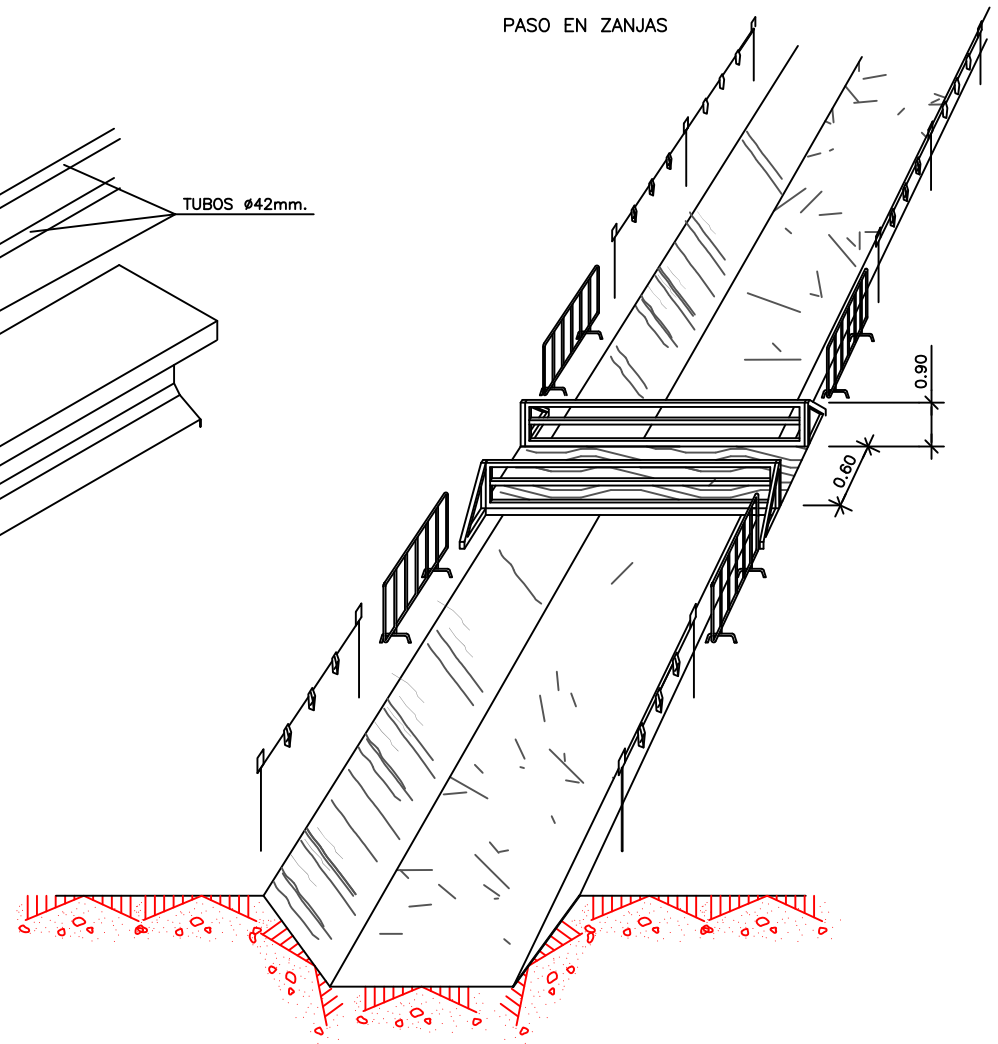
BARANDILLA DE PROTECCION



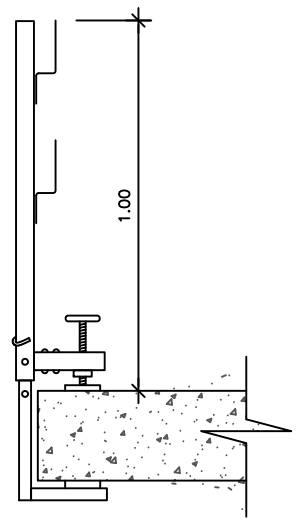
MODELO DE LINEA DE ANCLAJE
PARA CINTURONES DE SEGURIDAD



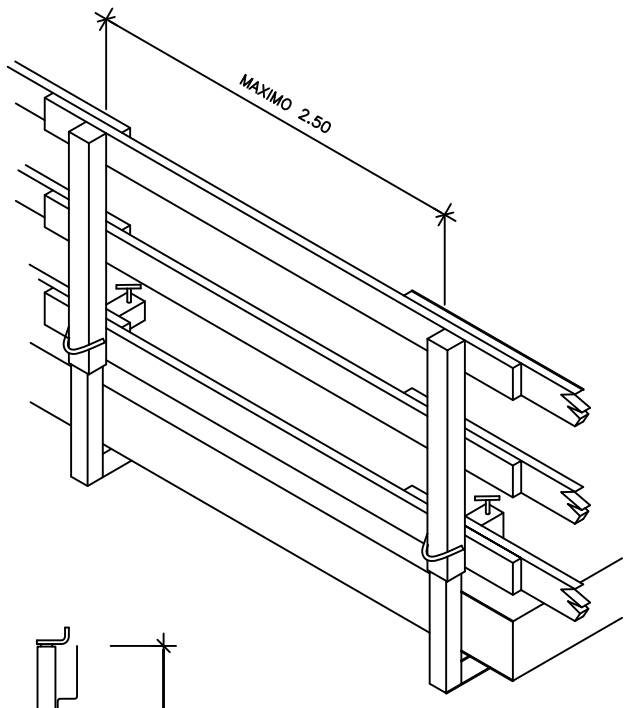
PASO EN ZANJAS

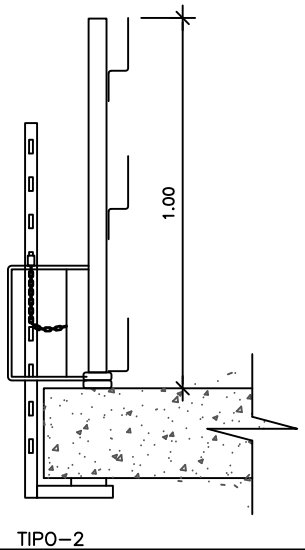


BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"

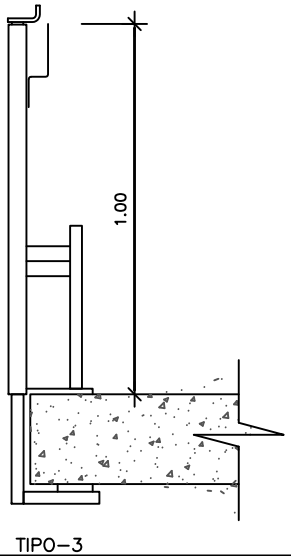


TIPO–1



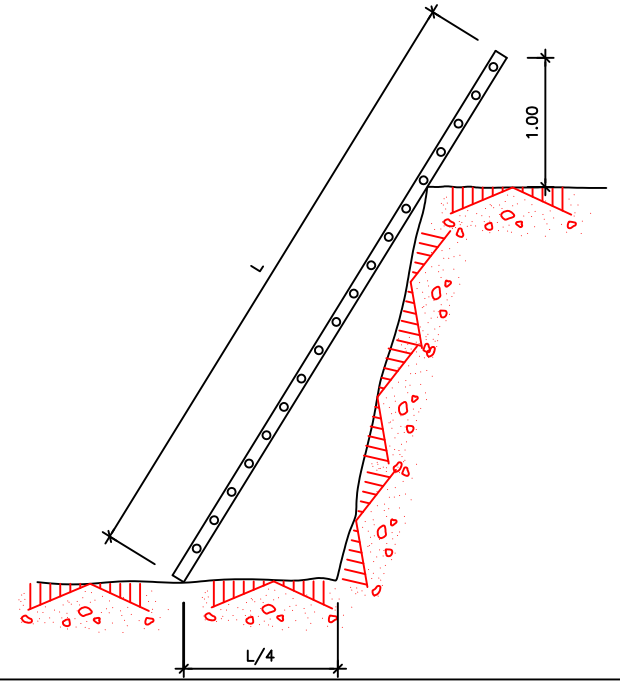


TIPO–2



TIPO–3

ESCALERAS DE MANO



Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua
Dirección General del Agua

CONSULTOR:
GOES Ingeniería Civil

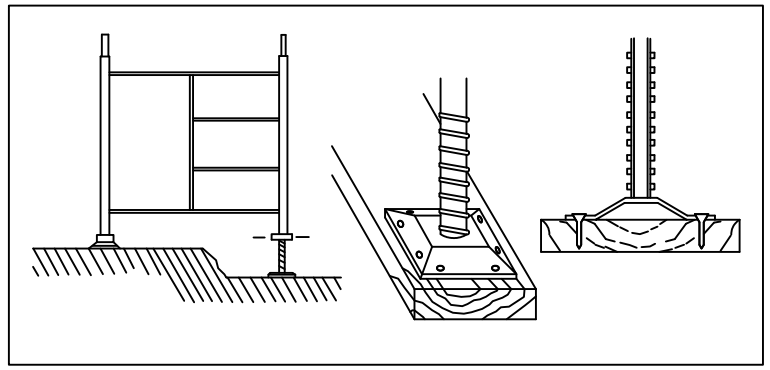
EL INGENIERO
DIRECTOR DEL PROYECTO:
FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ

PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA

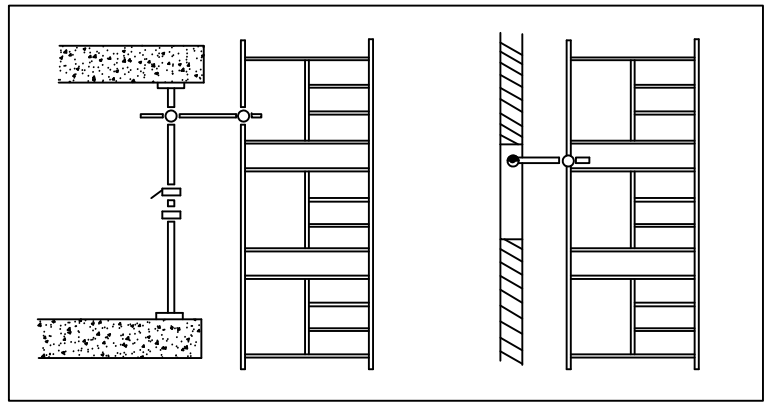
PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PROTECCIONES COLECTIVAS

EL INGENIERO
AUTOR DEL PROYECTO:
JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY

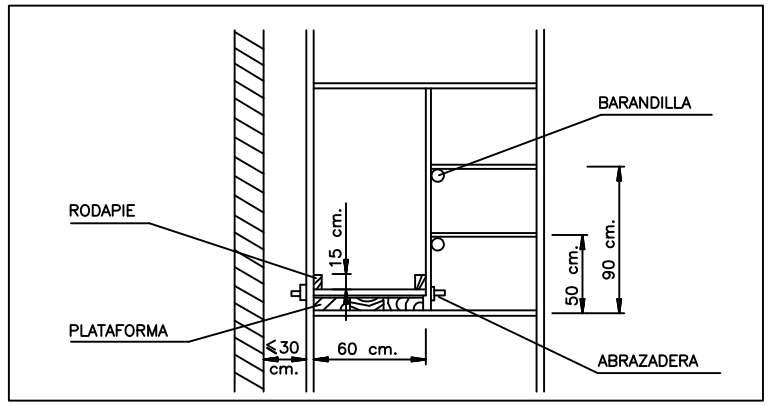
ESCALA:	FECHA:	PLANO Nº
S/E	DICIEMBRE 2013	2.3



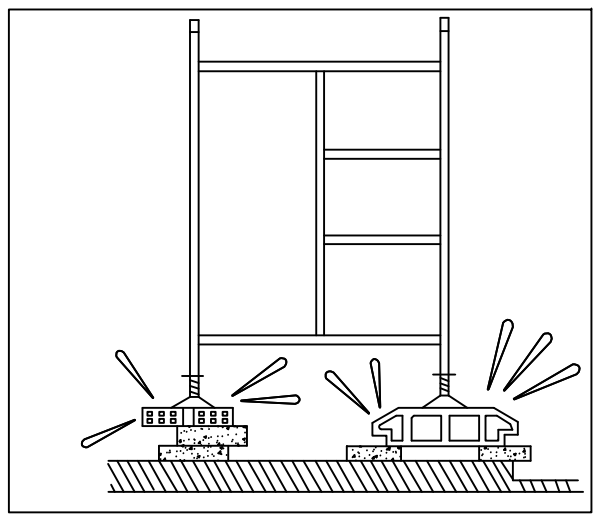
BIEN



BIEN

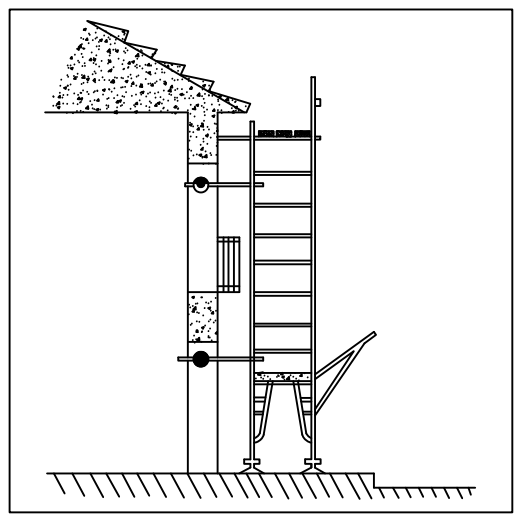


BIEN



¡MAL!

- PROHIBICIONES:
  - –NO APOYAR EL ANDAMIO EN SUPLEMENTOS COMO LADRILLOS, BIDONES, ETC.
  - –NO FORMAR PLATAFORMAS DE TRABAJO EN CORONACIONES DE ANDAMIO SIN BARANDILLAS NI RODAPIE.
  - –DURANTE RACHAS DE FUERTES VIENTOS NO PERMANECER EN EL ANDAMIO.

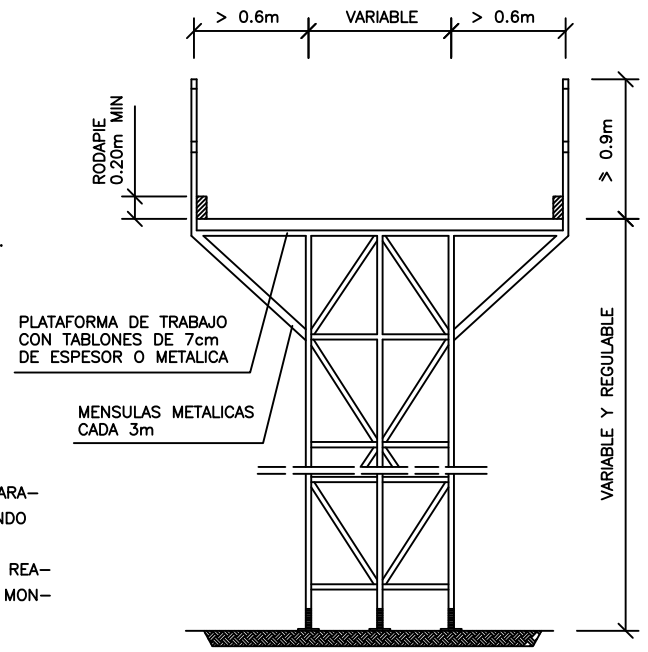


BIEN

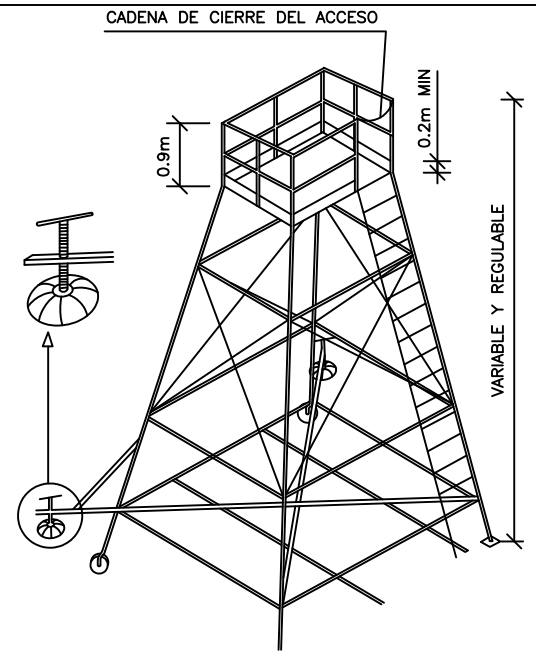
- MANTENIMIENTO:
  - –EJERCER UN CONTROL CONSTANTE DE TODOS LOS ELEMENTOS DEL MONTAJE.
  - –HACER UNA ESPECIAL REVISON DESPUES DE UNA PROLONGADA INTERRUPCION DEL TRABAJO
  - –VIGILAR LAS PLATAFORMAS DE TRABAJO Y EVITAR QUE ESTEN RESBALADIZAS POR LOS MATERIALES QUE SE EMPLEAN O POR AGENTES CLIMATICOS ADVERSOS.

- –LOS MODULOS DE BASE APOYARAN SOBRE DURMIENTES A BASE DE TABLONES.
- –COLOCAR USILLOS DE NIVELACION.
- –CLAVAR LAS PLACAS DE APOYO DE LOS USILLOS A LOS DURMIENTES.
- –NO SE COMENZARA EL NIVEL SUPERIOR SIN QUE EL INFERIOR ESTE DOTADO DE TODOS LOS ELEMENTOS DE ESTABILIDAD.
- –NO PERMANECER DEBAJO DEL ANDAMIO DURANTE EL MONTAJE.

- –LOS ANDAMIOS SE ARRIOSTRARAN AL PARAMENTO JUNTO AL QUE ESTAN EJECUTANDO
- –TODAS LAS UNIONES ENTRE PIEZAS SE REALIZARAN CUMPLIENDO LAS NORMAS DE MONTAJE DEL MODELO ESCOGIDO.
- –SE REVISARAN TODOS LOS TORNILLOS DEL TRAMO EJECUTADO OBSERVANDO QUE QUEDAN BIEN APRETADOS ANTES DE CONTINUAR LOS SUPERIORES.



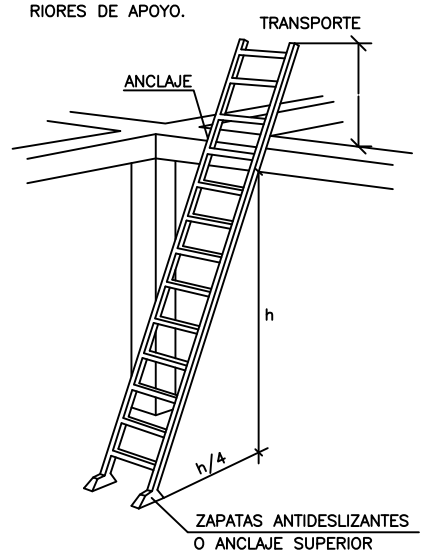
ANDAMIO METALICO



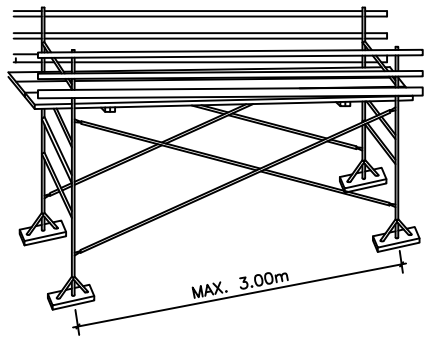
TORRETA

ESCALERAS DE MANO

- –ESTARAN PROVISTAS DE ZAPATAS U OTROS SISTEMAS PARA EVITAR DESLIZAMIENTOS.
- –SOLO SUPERARAN ALTURAS DE HASTA 5 m. (HASTA 7 m. CON REFUERZOS ESPECIALES EN SU ZONA CENTRAL).
- –SUBIR Y BAJAR DE FRENTE A LA ESCALERA.
- –NO LLEVAR CARGAS SUPERIORES A 25 Kg.
- –COLOCAR LA ESCALERA CON LA INCLINACION ADECUADA.
- –SOBREPASARA EN 1 m. LOS PUNTOS SUPERIORES DE APOYO.



ESCALERA METALICA

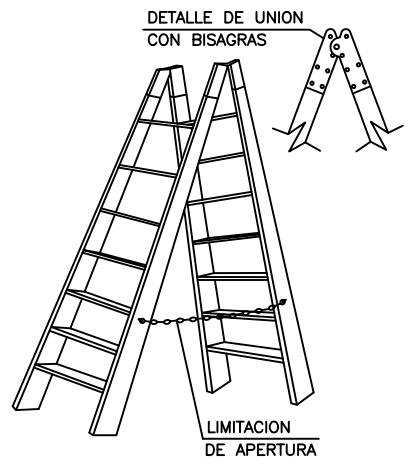


PLATAFORMAS DE TRABAJO METALICAS

- PLATAFORMA: ANCHO MINIMO 60 cm.
- RODAPIE: ALTURA MINIMA 15 cm.
- BARANDILLA:
  - PASAMANOS: ALTURA MINIMA 90 cm.
  - LISTON INTERMEDIO: 50 cm.
- –DISTANCIA AL PARAMENTO IGUAL O MENOR A 30 cm. MONTAR BARANDILLA EN EL LADO DE LA FACHADA SI LA DISTANCIA ES MAYOR.



PLATAFORMA DE TRABAJO



ESCALERA DE TIJERA

Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua
Dirección General del Agua

CONSULTOR: GOES Ingeniería Civil

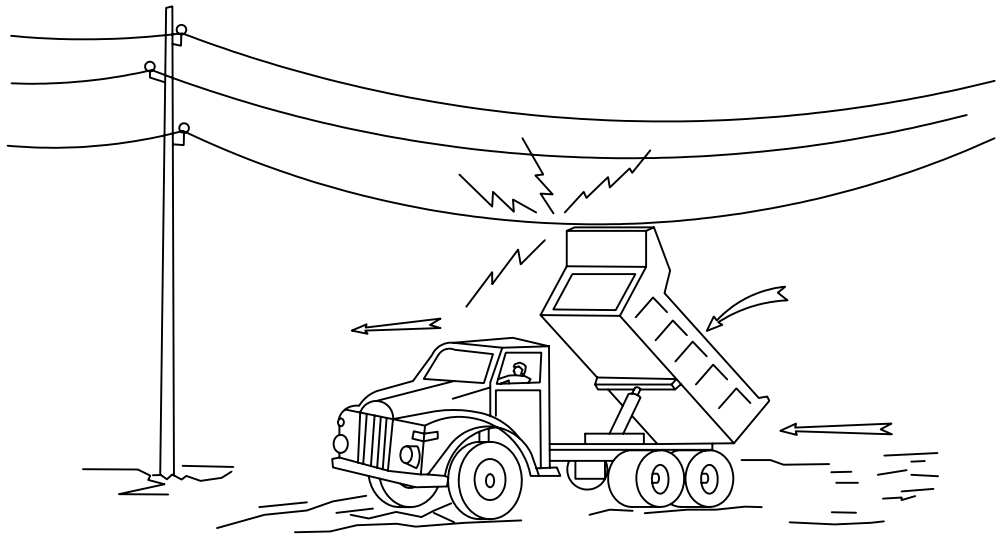
EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ

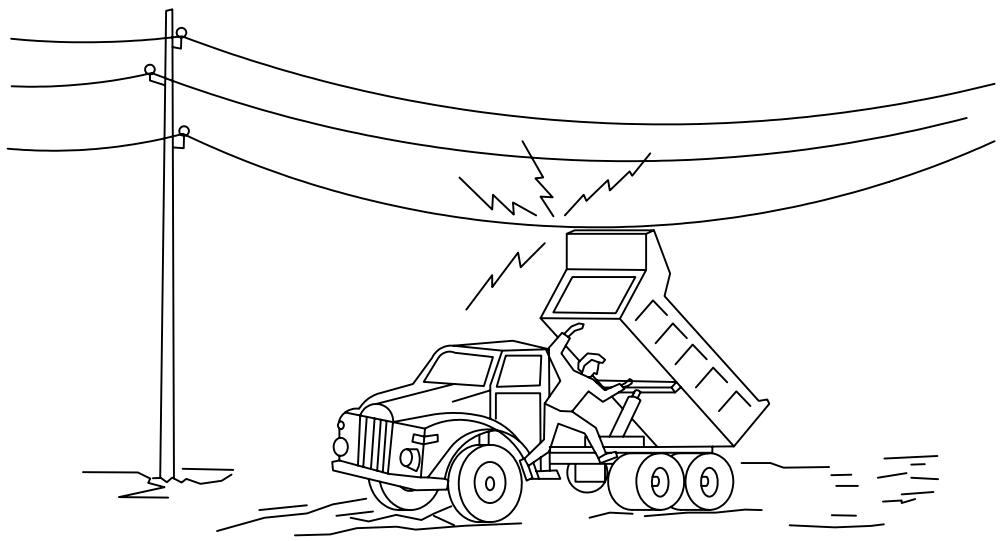
PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA

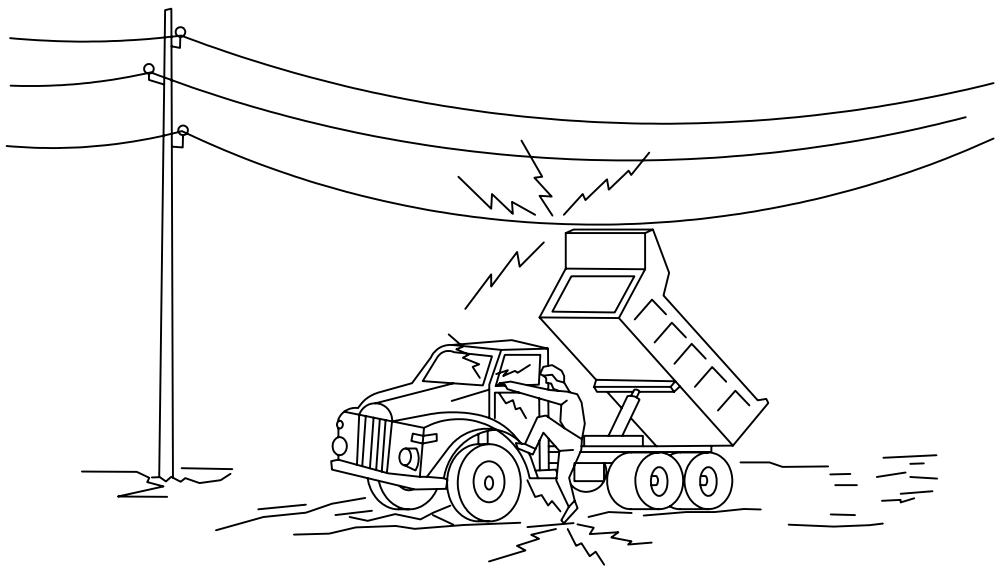
PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: MEDIOS AUXILIARES

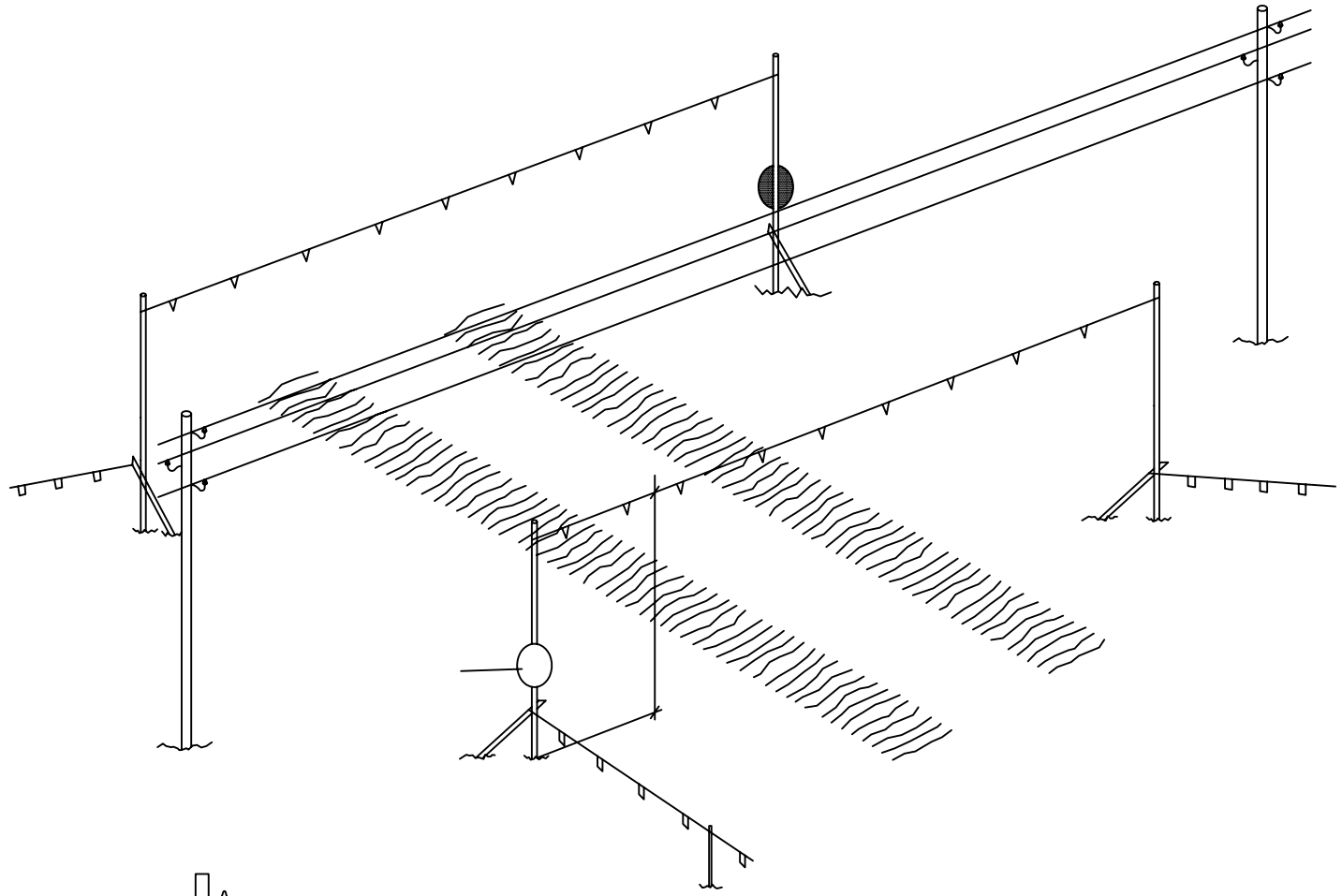
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY

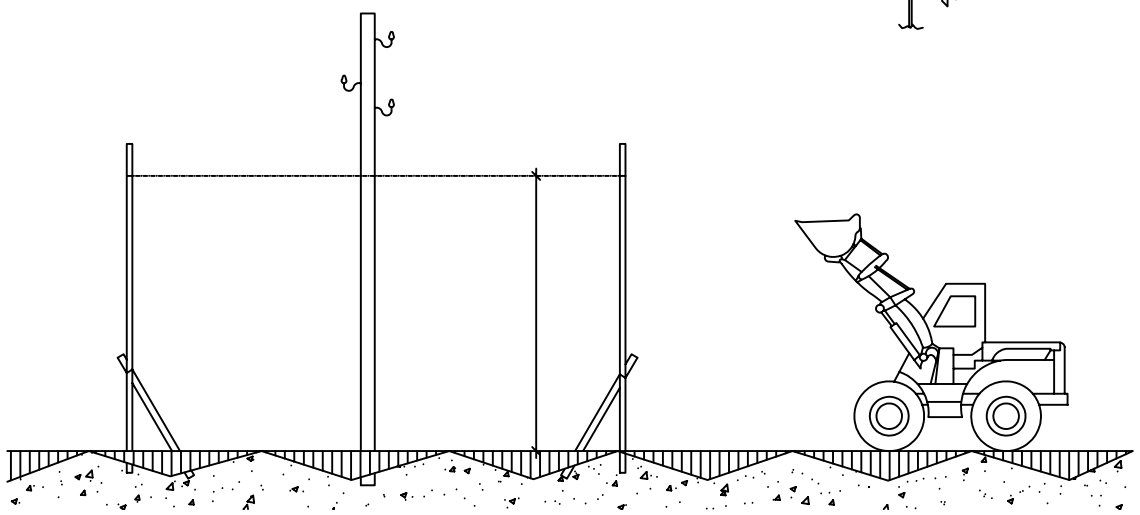
ESCALA:	FECHA:	PLANO Nº
S/E	DICIEMBRE 2013	3.1





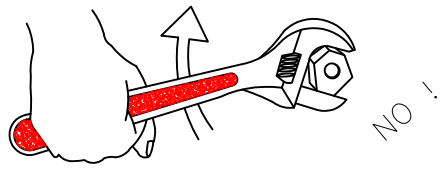


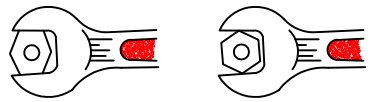




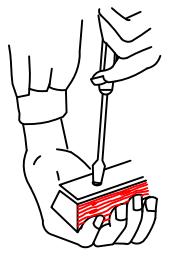
PORTICO PROTECTOR DE LINEA ELECTRICA AEREA
DE ALTA TENSION Y
DE BAJA TENSION.

Región de Murcia Consejería de Agricultura y Agua Dirección General del Agua	CONSULTOR: GOES Ingeniería Civil	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ
PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA		EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: NORMAS DE SEGURIDAD		
ESCALA: S/E	FECHA: DICIEMBRE 2013	PLANO Nº 4.1
		JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY

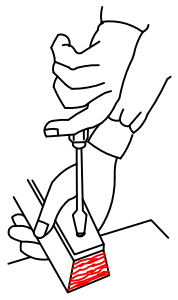




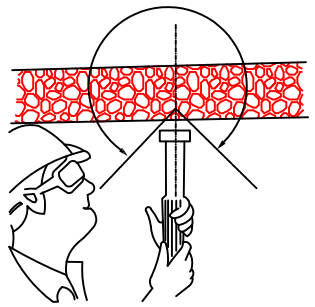
BIEN MAL



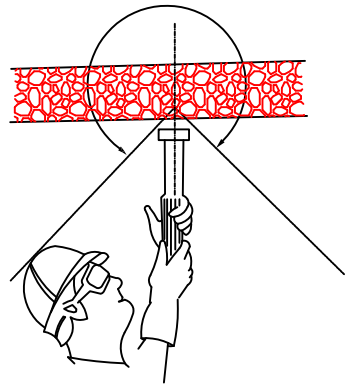
MAL



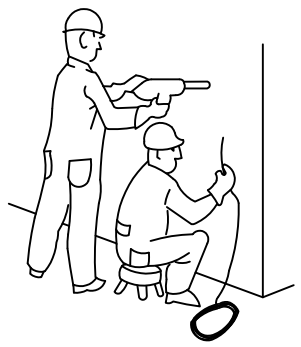
BIEN



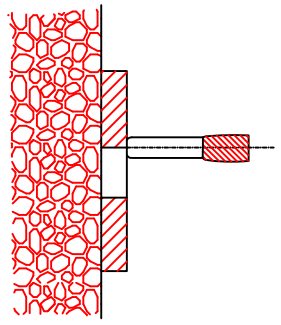
CONO DE SEGURIDAD



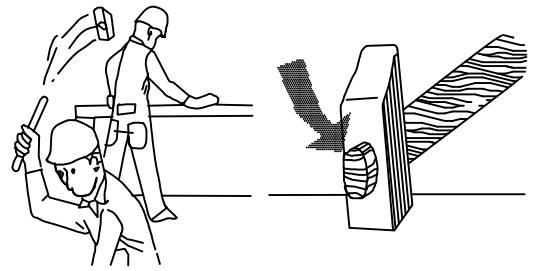
CONO DE SEGURIDAD



PELIGROSO



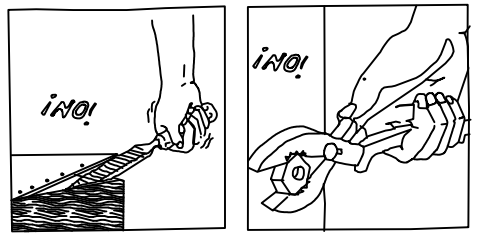
PELIGRO DE TIRO A TRAVES DE AGUJERO

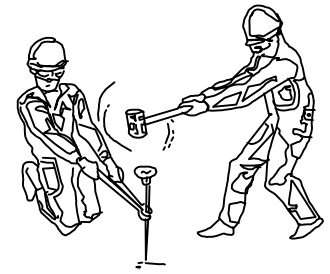




¡ ATENCION !

REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS





¡ ATENCION !

REVISAR Y UTILIZAR CORRECTAMENTE LAS HERRAMIENTAS

MANEJO DE CARGAS

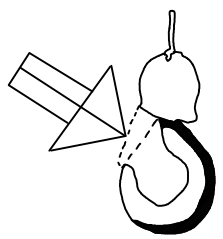
MAL

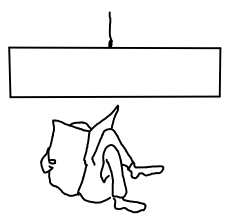
BIEN

ACCIONES PELIGROSAS

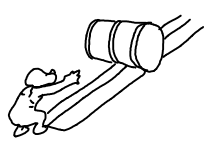




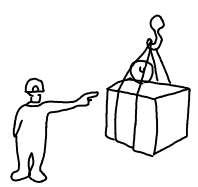


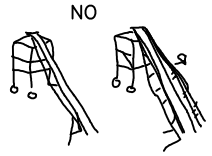


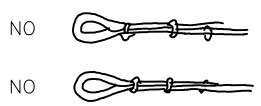


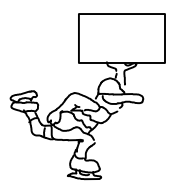


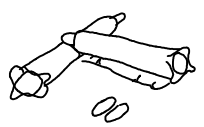
CONDICIONES PELIGROSAS

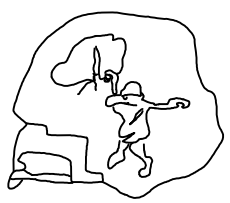


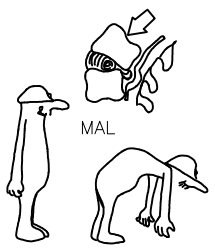


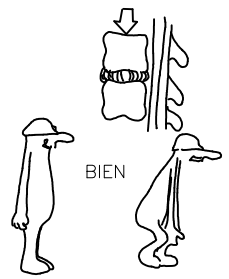












Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua
Dirección General del Agua

CONSULTOR:
GOES Ingeniería Civil

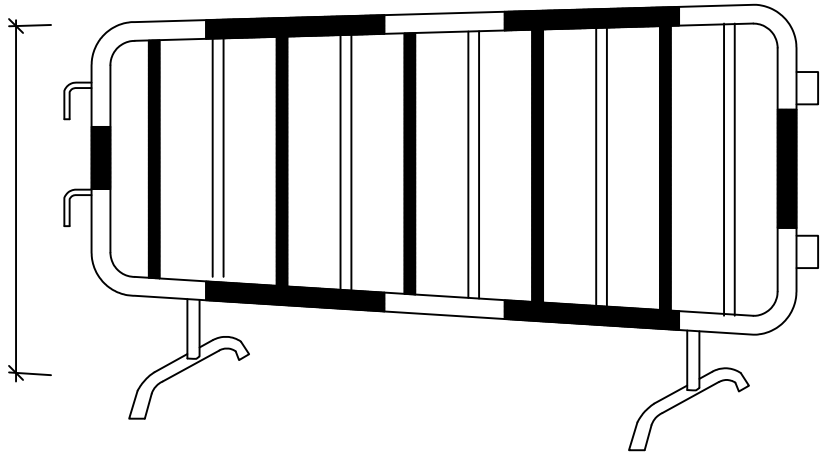
EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ

PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA

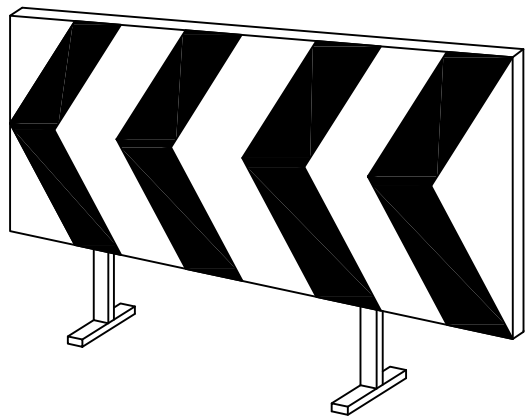
PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: NORMAS DE SEGURIDAD

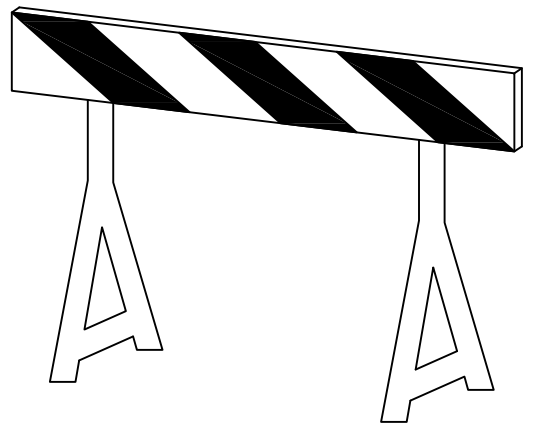
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY

ESCALA:	FECHA:	PLANO Nº
S/E	DICIEMBRE 2013	4.2

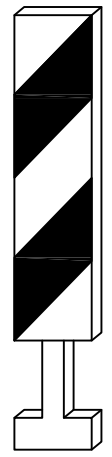


VALLA DESVIO TRAFICO

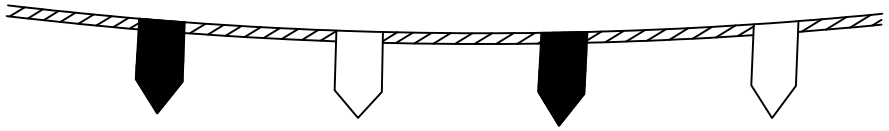




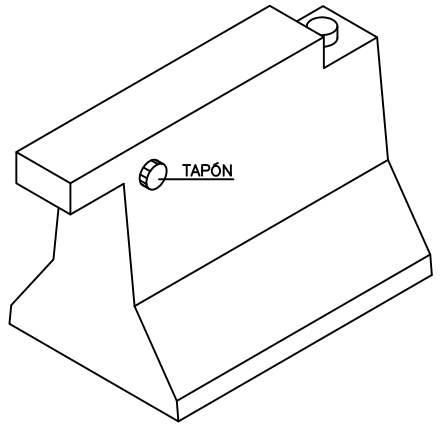
VALLAS AUTONOMAS DE
LIMITACION Y PROTECCION



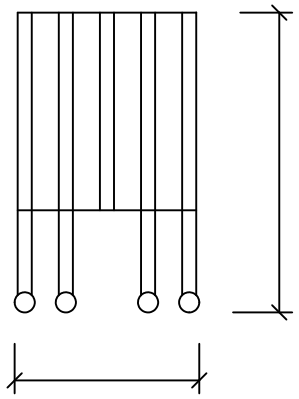
BALIZA DE BORDE DERECHO

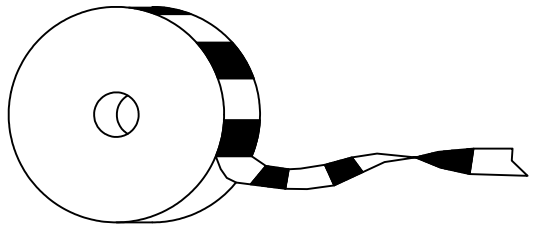


CORDON BALIZAMIENTO

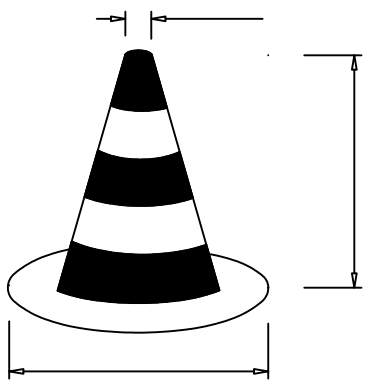


BARRERA DE SEGURIDAD TIPO NEW JERSEY

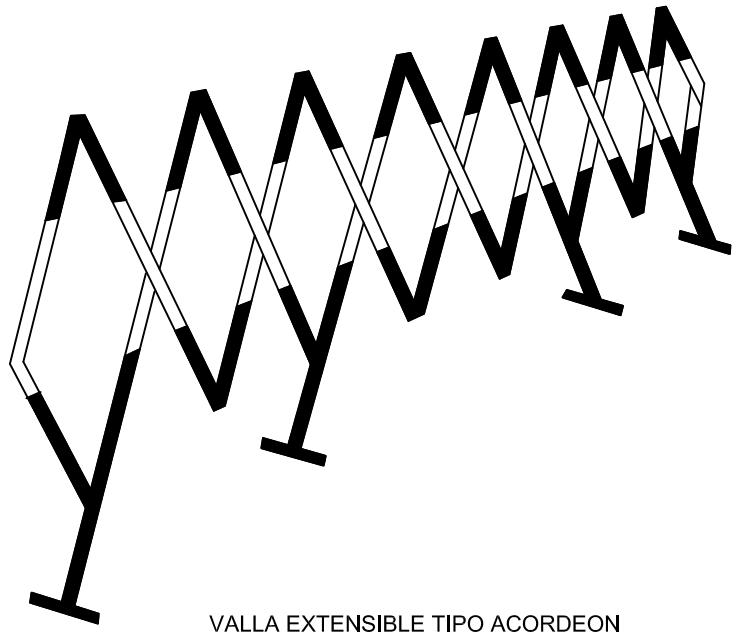




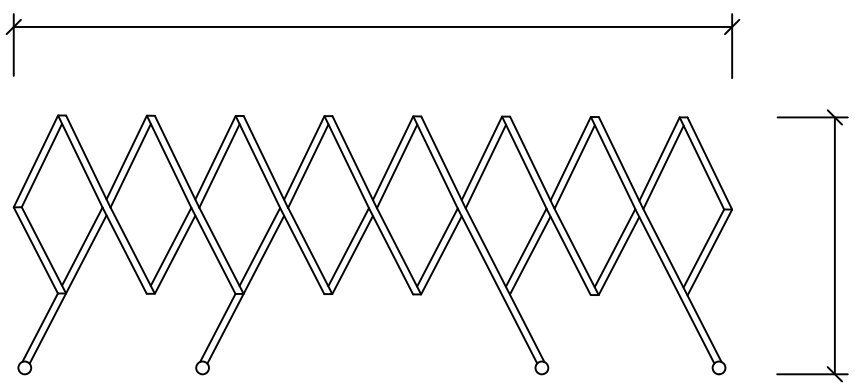
CINTA BALIZAMIENTO



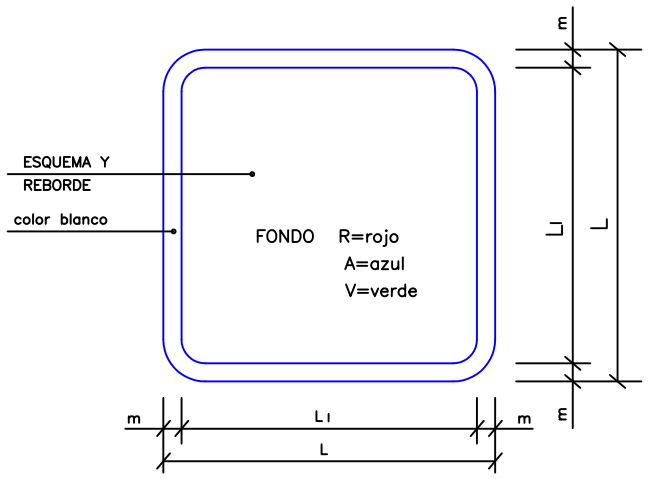
CONO BALIZAMIENTO



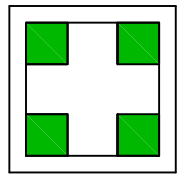
VALLA EXTENSIBLE TIPO ACORDEON



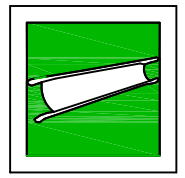
Región de Murcia Consejería de Agricultura y Agua Dirección General del Agua	CONSULTOR: GOES Ingeniería Civil	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ
PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA		
PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: MEDIOS DE CERRAMIENTO Y ACOTACIÓN		EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY
ESCALA: S/E	FECHA: DICIEMBRE 2013	PLANO Nº 8.1



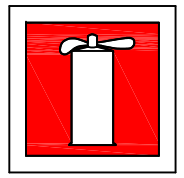
DIMENSIONES EN mm.		
L	L_1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



V.
EQUIPOS PRIMEROS AUXILIOS



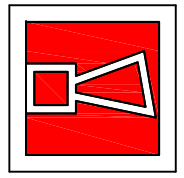
V.
CAMILLA DE SOCORRO



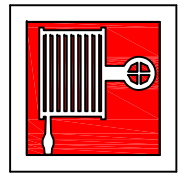
R.
EXTINTOR



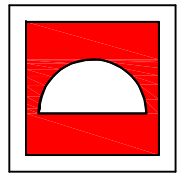
R.
TELEFONO A UTILIZAR EN CASO DE EMERGENCIA



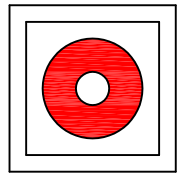
R.
AVISADOR SONORO



R.
BOCA DE INCENDIO



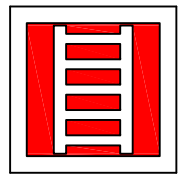
R.
MATERIAL CONTRA INCENDIO



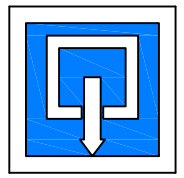
R.
PULSADOR DE ALARMA



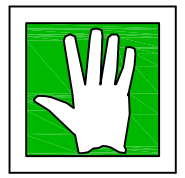
R.
CUBO PARA USO EN CASO DE INCENDIO



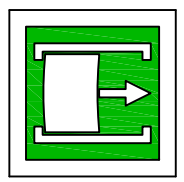
R.
ESCALERA DE INCENDIO



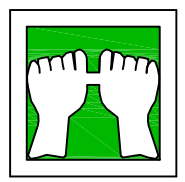
A.
INDICADOR DE PUERTA DE SALIDA NORMAL



V.
SALIDA DE SOCORRO EMPUJAR PARA ABRIR



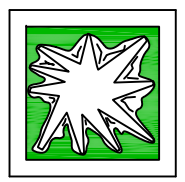
V.
SALIDA DE SOCORRO DESLIZAR PARA ABRIR



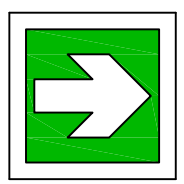
V.
SALIDA DE SOCORRO PRESIONAR LA BARRA PARA ABRIR



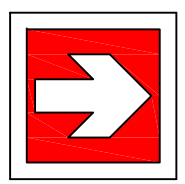
V.
SALIDA A UTILIZAR EN CASO DE URGENCIA



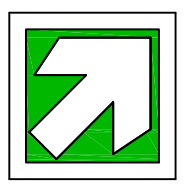
V.
ROMPER PARA PASAR



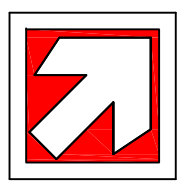
V.
VIAS DE EVACUACION



R.
LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA INCENDIO



V.
VIAS DE EVACUACION

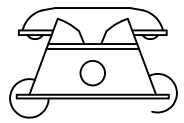


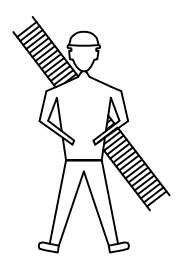
R.
LOCALIZACION EQUIPOS CONTRA INCENDIO



V.
LAVA OJOS

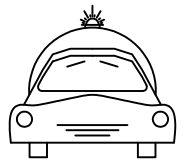
PRIMEROS AUXILIOS





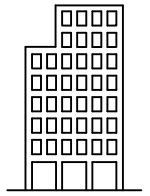
BOMBEROS

TLFNO.



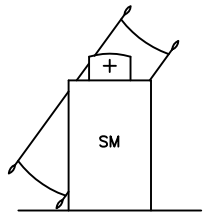
AMBULANCIAS

TLFNO.



HOSPITAL

TLFNO.



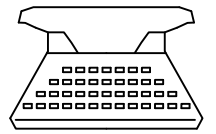
SERVICIO MEDICO

TLFNO.



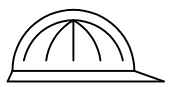
POLICIA

TLFNO.



OFICINAS PERSONAL

TLFNO.



SERVICIO SEGURIDAD

TLFNO.

Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua
Dirección General del Agua

CONSULTOR:
GOES Ingeniería Civil

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ

PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: SEÑALES DE OBRA

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY

ESCALA:	FECHA:	PLANO Nº
S/E	DICIEMBRE 2013	7.5

SEÑALES DE PROHIBICION



AGUA NO POTABLE



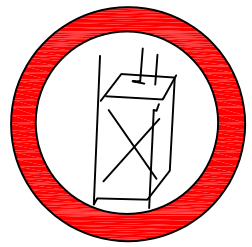
PROHIBIDO APAGAR
CON AGUA



PROHIBIDO ENCENDER
FUEGO



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO A
PERSONAS



PROHIBIDO EL PASO
A LOS PEATONES



PROHIBIDA LA ENTRADA



PROHIBIDO EL PASO
A TODA PERSONA
AJENA A LA OBRA



PROHIBIDO EL PASO



PROHIBIDO ACCIONAR



ALTO NO PASAR



PROHIBIDO ACOMPAÑANTES
EN CARRETILLA



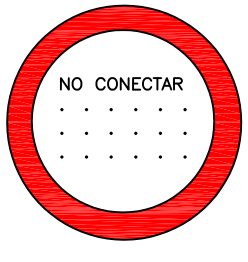
PROHIBIDO DEPOSITAR
MATERIALES, MANTENER
LIBRE EL PASO

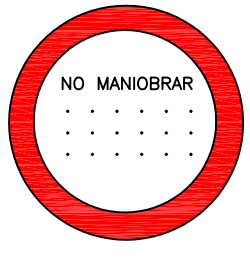


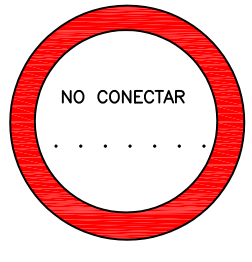
PROHIBIDO EL PASO
A CARRETILLA



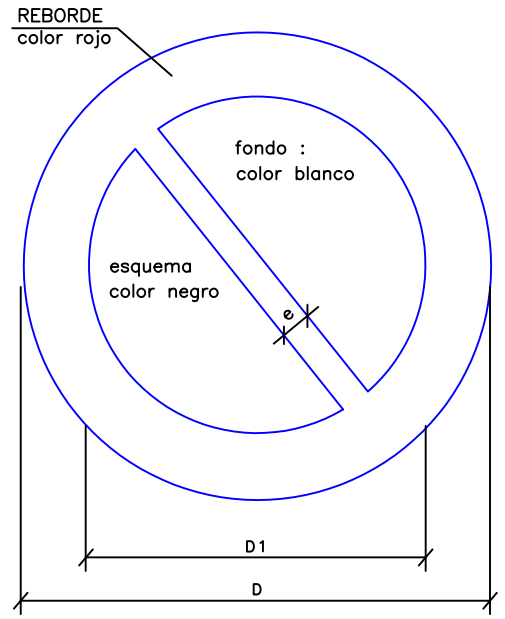
PROHIBIDO PISAR
SUELO NO SEGURO







NO CONECTAR



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8

Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua
Dirección General del Agua

CONSULTOR: GOES Ingeniería Civil

EL INGENIERO
DIRECTOR DEL PROYECTO:
FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ

PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA

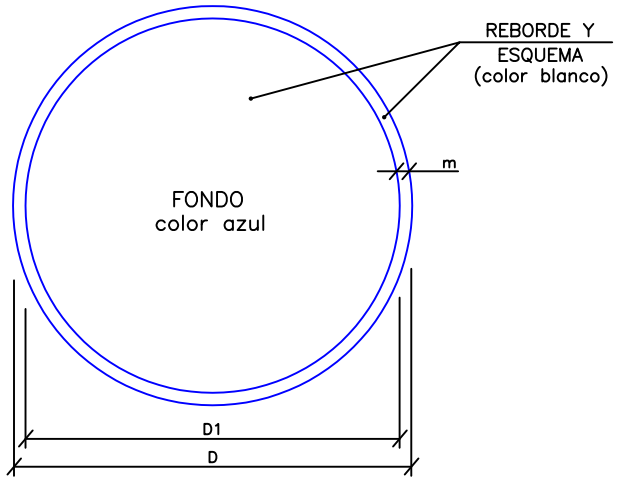
PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: SEÑALES DE OBRA

EL INGENIERO
AUTOR DEL PROYECTO:
JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY

ESCALA: S/E

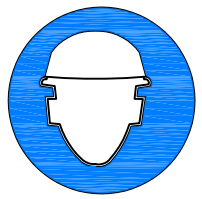
FECHA: DICIEMBRE 2013

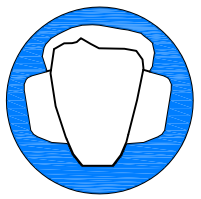
PLANO Nº 7.4



DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5


USO MASCARILLA


USO CASCO


USO PROTECTORES AUDITIVOS

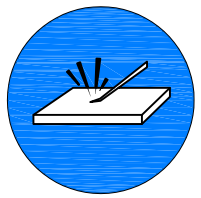

USO GAFAS


USO GUANTES

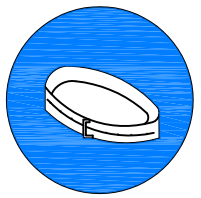

USO GUANTES ELECTROSTATICOS


USO BOTAS

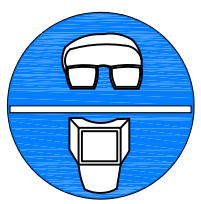

USO BOTAS ELECTROSTATICOS

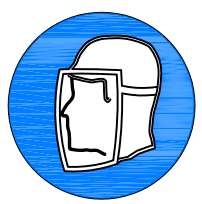

ELIMINAR PUNTAS


USO CINTURON DE SEGURIDAD


USO CINTURON DE SEGURIDAD


USO CALZADO ANTIESTATICO

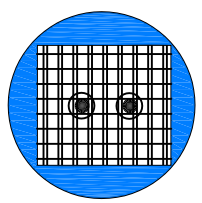

USO DE GAFAS O PANTALLAS

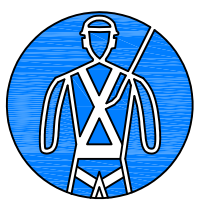

USO DE PANTALLA

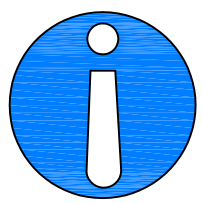

OBLIGACION LAVARSE LAS MANOS

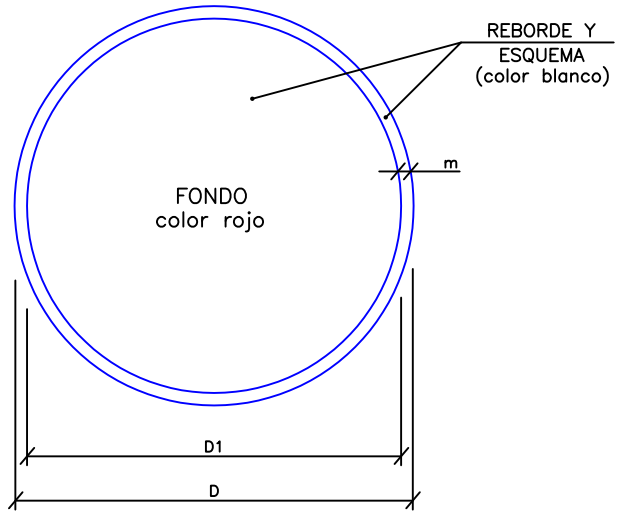

USO DE PROTECTOR AJUSTABLE


EMPUJAR NO ARRASTRAR

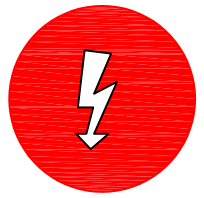

USO DE PROTECTOR FIJO

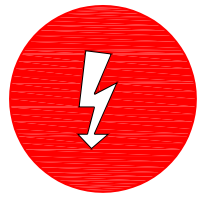

USO DE PROTECTOR CONTRA CAIDAS

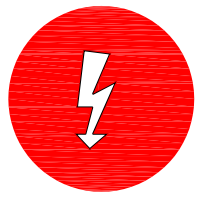

OBLIGACION GENERAL (ACOMPAÑADA SI PROCEDE DE UNA SEÑAL ADICIONAL)

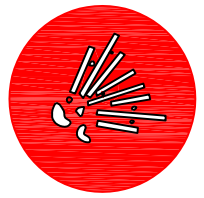


DIMENSIONES EN mm.		
D	D1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5

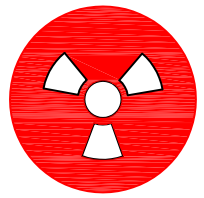

RIESGO ELECTRICO


RIESGO ELECTRICO


RIESGO ELECTRICO


RIESGO DE EXPLOSION


RIESGO DE INTOXICACION

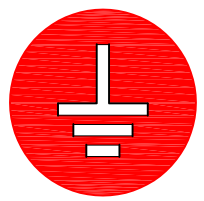

RIESGO DE RADIACION


RIESGO DE INCENDIO



RIESGO ELECTRICO


RIESGO DE CORROSION


RIESGO DE RADIACION


RIESGO DE INCENDIO



RIESGO ELECTRICO

Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua
Dirección General del Agua

CONSULTOR:
GOES Ingeniería Civil

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ

PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: SEÑALES DE OBRA

ESCALA: S/E

FECHA: DICIEMBRE 2013

PLANO Nº 7.3

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY



RIESGO INCENDIO



RIESGO EXPLOSION



RIESGO RADIACION



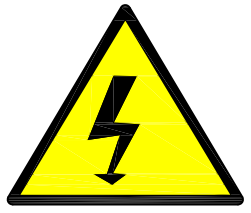
RIESGO CARGAS
SUSPENDIDAS



RIESGO INTOXICACION



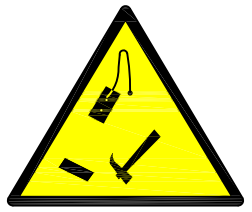
RIESGO CORROSION



RIESGO ELECTRICO



PELIGRO INDETERMINADO



CAIDA DE OBJETOS



DESPRENDIMIENTOS



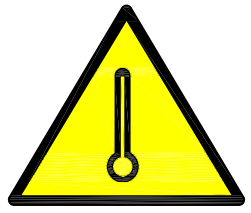
MAQUINARIA PESADA
EN MOVIMIENTO



CAIDAS A DISTINTO
NIVEL



CAIDAS AL MISMO
NIVEL



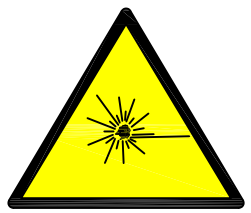
ALTA TEMPERATURA



BAJA TEMPERATURA



ALTA PRESION



RADIACCIONES LASER



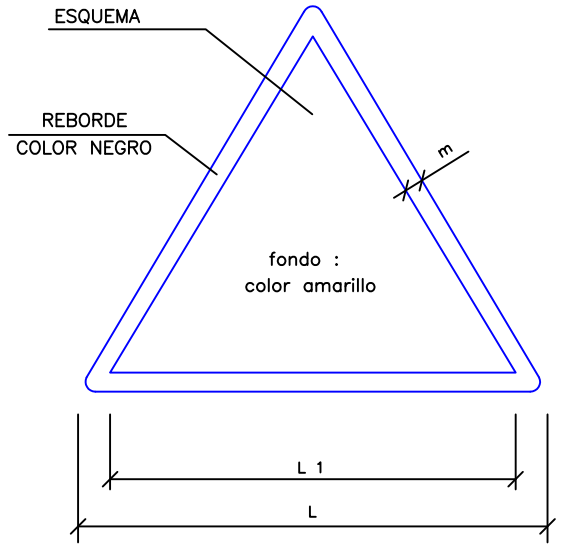
PASO DE
CARRETILLAS



TIERRAS PUESTAS



LINEA ELÉCTRICA AÉREA



DIMENSIONES EN mm		
L	L_1	m
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5

Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua
Dirección General del Agua

CONSULTOR:
GOES Ingeniería Civil

EL INGENIERO
DIRECTOR DEL PROYECTO:
FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ

PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: SEÑALES DE OBRA

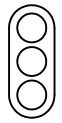
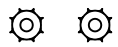
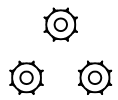
ESCALA: S/E

FECHA: DICIEMBRE 2013

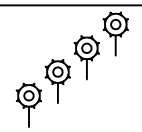
PLANO Nº 7.2

EL INGENIERO
AUTOR DEL PROYECTO:
JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY

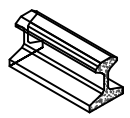
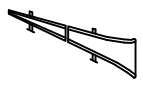
ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL–1		SEMAFORO (TRICOLOR)
TL–2		LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL–3		LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE
TL–4		TRIPLE LUZ AMBAR INTERMITENTE
TL–5		DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO
TL–6		DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PROHIBIDO
TL–7		LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS

ELEMENTOS LUMINOSOS

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL–8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL–9		TUBO LUMINOSO (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL–10		LUZ AMARILLA FIJA
TL–11		LUZ ROJA FIJA

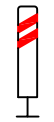
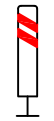
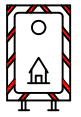
ELEMENTOS DE DEFENSA

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TD–1		BARRERA DE SEGURIDAD RIGIDA PORTATIL
TD–2		BARRERA DE SEGURIDAD METALICA

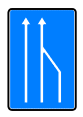
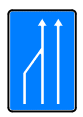
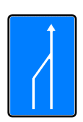
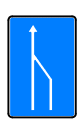
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB–1		PANEL DIRECIONAL ALTO
TB–2		PANEL DIRECIONAL ESTRECHO
TB–3		PANEL DOBLE DIRECIONAL ALTO
TB–4		PANEL DOBLE DIRECIONAL ESTRECHO
TB–5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO
TB–6		CONO
TB–7		PIQUETE

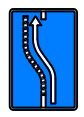
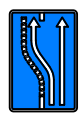
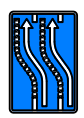
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTES

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB–8		BALIZA DE BORDE DERECHO
TB–9		BALIZA DE BORDE IZQUIERDO
TB–10		CAPTAFARO LADO DERECHO E IZQUIERDO
TB–11		HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE
TB–12		MARCA VIAL NARANJA
TB–13		GUIRNALDA
TB–14		BASTIDOR MOVIL

SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL–1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (3 a 2)
TL–1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA 3 a 2)
TL–1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA DERECHA (2 a 1)
TL–1		REDUCCION DE UN CARRIL POR LA IZQUIERDA (2 a 1)

SEÑALES DE INDICACION

CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TS–60		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA
TS–61		DESVIO DE UN CARRIL POR CALZADA OPUESTA MANTENIENDO OTRO POR LA DE OBRAS
TS–62		DESVIO DE DOS CARRILES POR CALZADA OPUESTA
TS–210		CARTEL CROQUIS

Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua
Dirección General del Agua

CONSULTOR:
GOES Ingeniería Civil

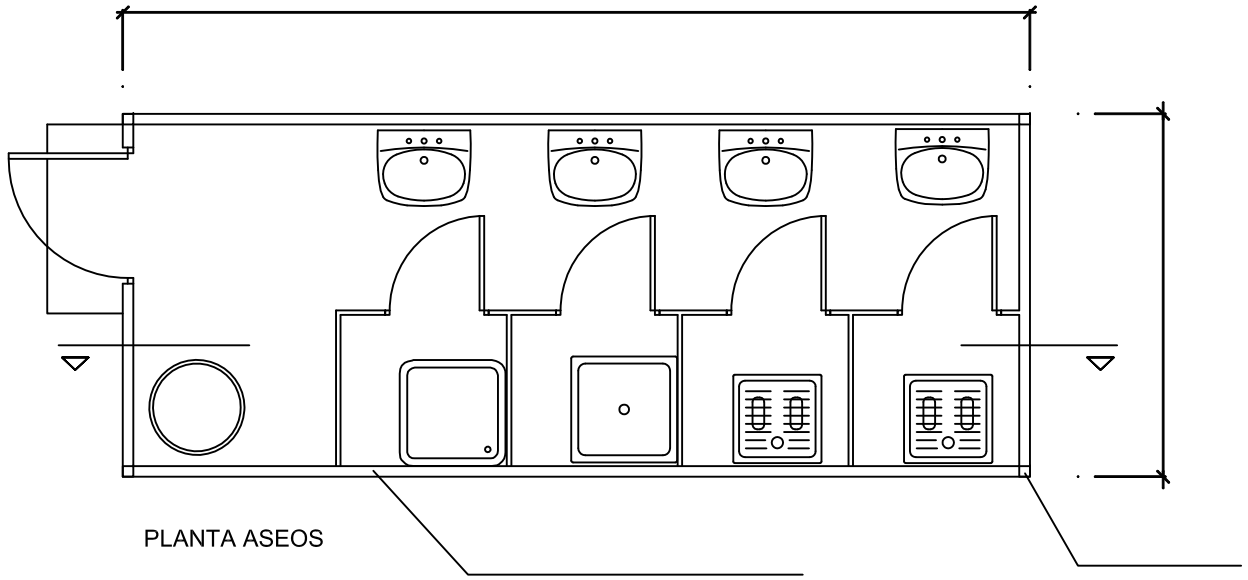
EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ

PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA

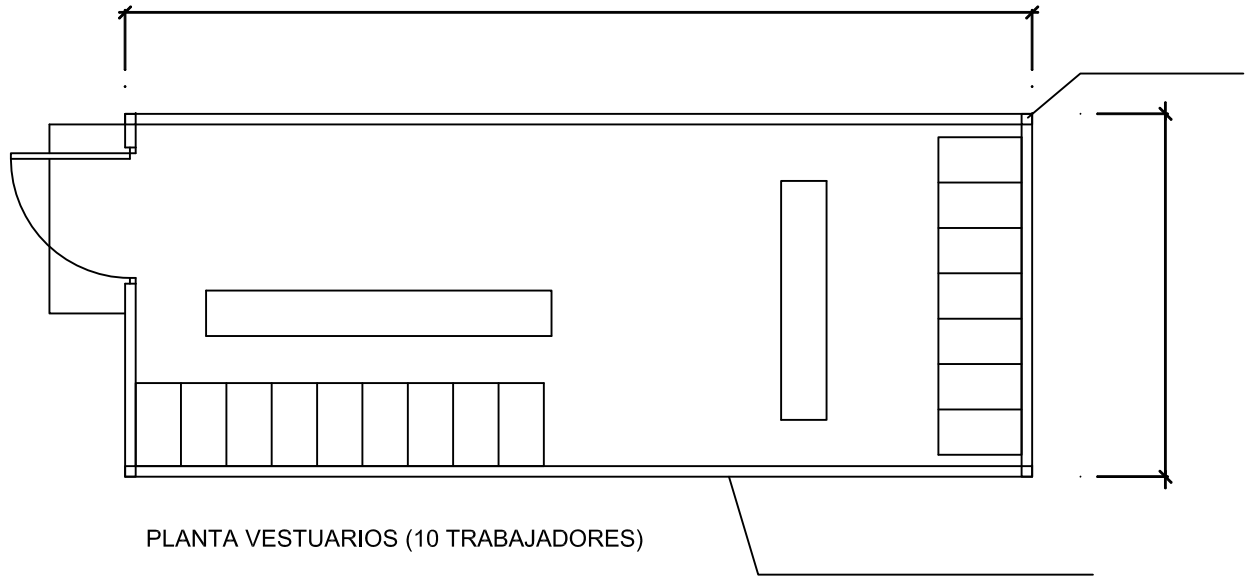
PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: SEÑALES DE OBRA

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY

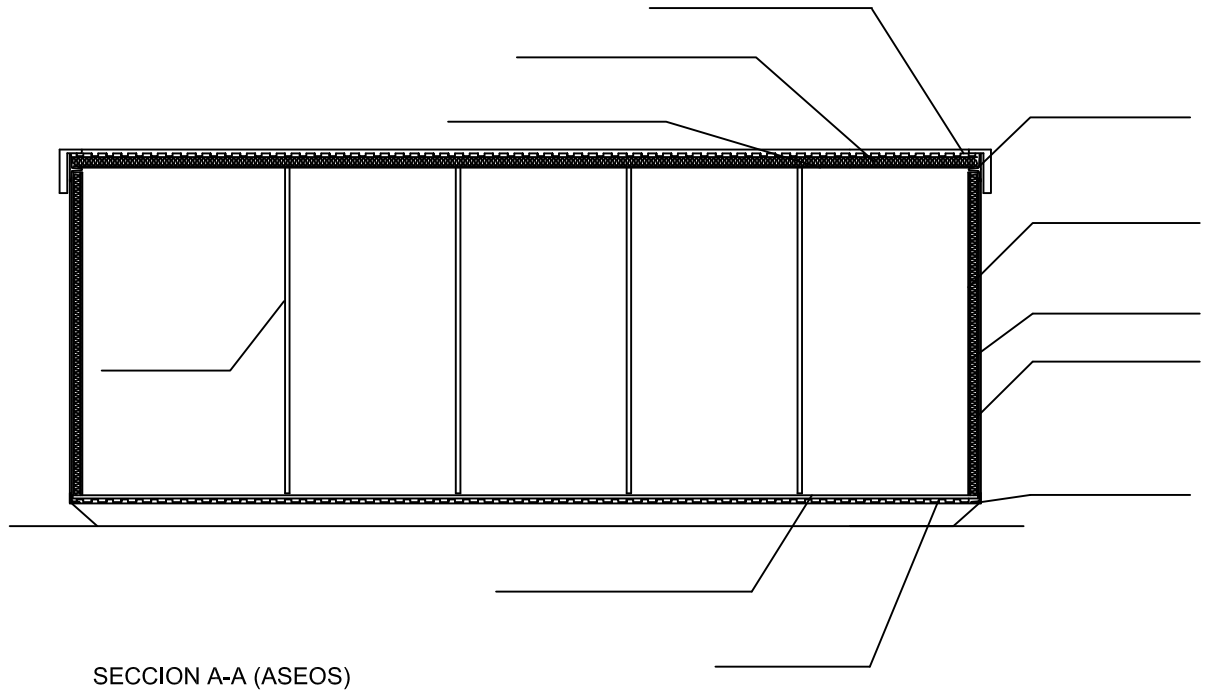
ESCALA:	FECHA:	PLANO Nº
S/E	DICIEMBRE 2013	7.1



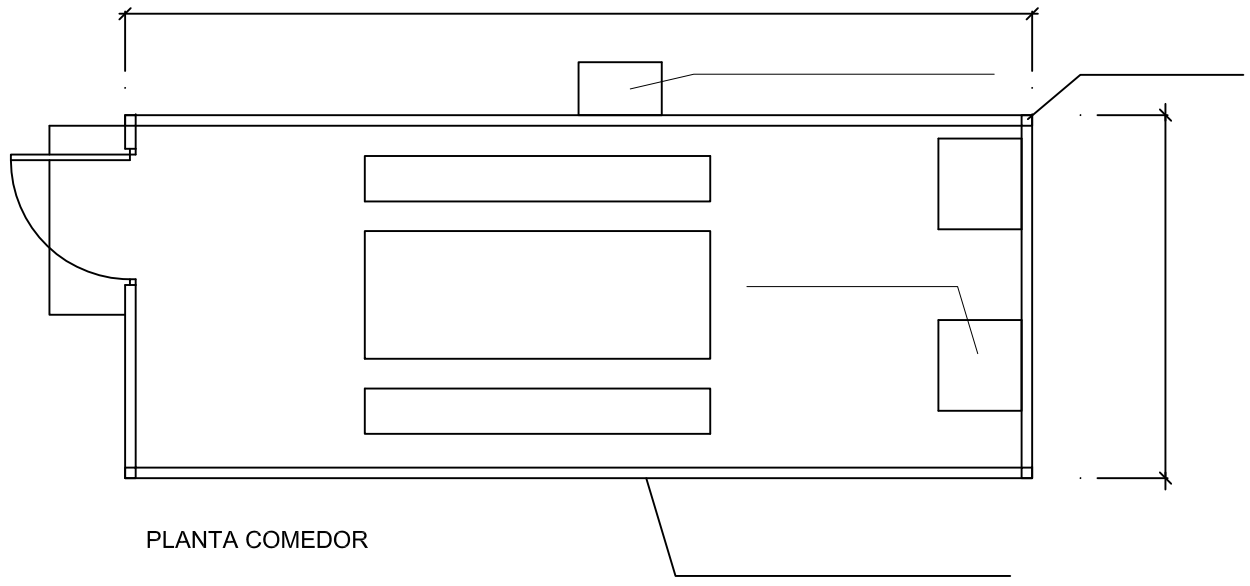
PLANTA ASEOS



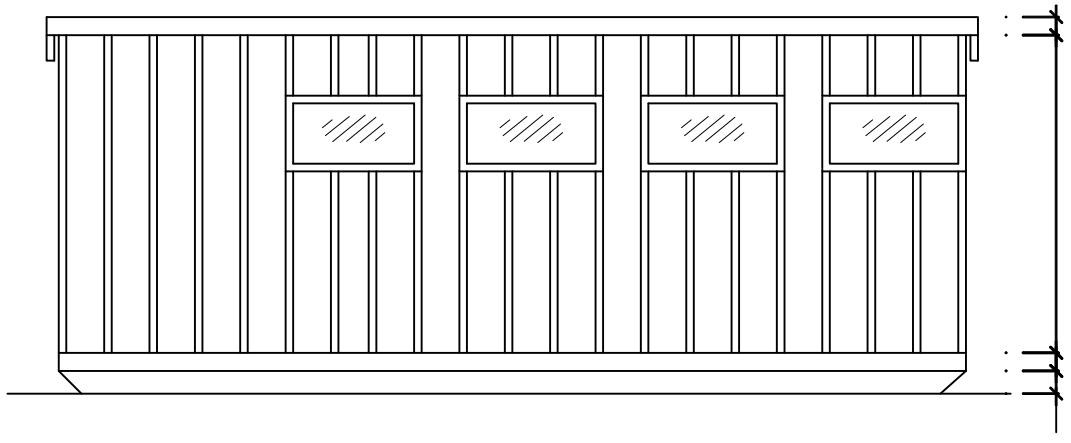
PLANTA VESTUARIOS (10 TRABAJADORES)



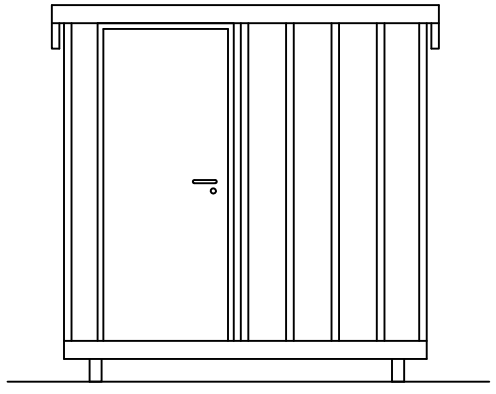
SECCION A-A (ASEOS)



PLANTA COMEDOR



ALZADOS ASEOS Y VESTUARIOS



PERFILES ASEOS Y VESTUARIOS

Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua
Dirección General del Agua

CONSULTOR:
GOES Ingeniería Civil

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:
FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ

PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

ESCALA: S/E

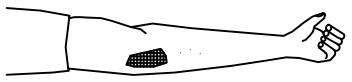
FECHA: DICIEMBRE 2013

PLANO Nº 6.1

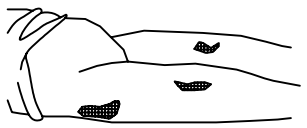
EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY

QUEMADURAS

PEQUEÑA QUEMADURA

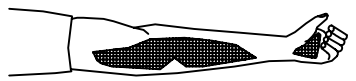


NO ABRIR AMPOLLAS
TAPAR CON GASA
NO TOCAR
NO PONER NADA



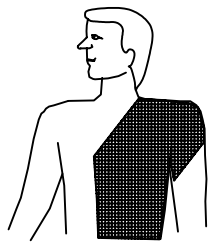
TRASLADO SIN PRISA

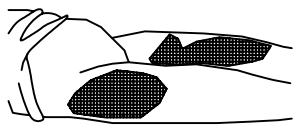
GRAN QUEMADO
(EXTENSO)



NO TOCAR
NO PUEDE BEBER
NO PONER NADA

DE PONER–GASA ESTERIL
TRASLADO !! URGENTE !!





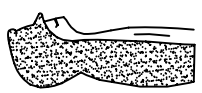
RESPIRACION DIRIGIDA - BOCA A BOCA



LIMPIAR CUIDADOSAMENTE
EL INTERIOR DE LA BOCA

SACAR PROTESIS DENTAL

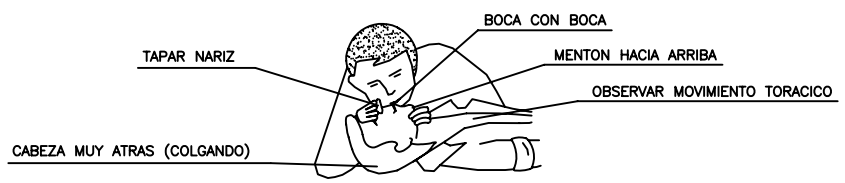
AFLOJAR ROPAS



FORZAR LA HIPER EXTENSION
(BARBILLA HACIA ARRIBA) PARA
LOGRAR CONDUCTOS ABIERTOS
TAPAR NARIZ



ADAPTAR RITMO RESPIRATORIO AL PROPIO DEL QUE LO EJECUTA



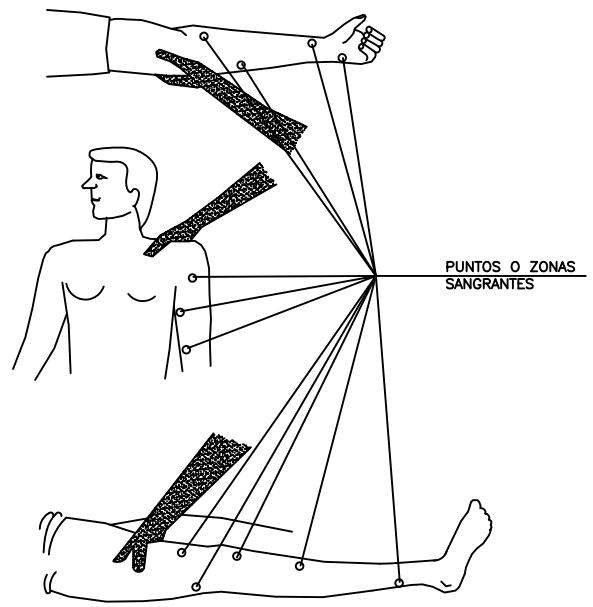
NO ABANDONAR LA TECNICA HASTA LLEGAR AL HOSPITAL

HERIDAS SANGRANTES

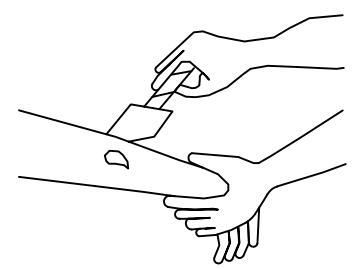
HEMORRAGIAS

COMPRESION ARTERIAL

LAS MANOS SOMBREADAS EN OSCURO
SON LAS QUE PRESIONAN Y CORTAN LA HEMORRAGIA
EN LOS PUNTOS Y ZONAS INDICADAS

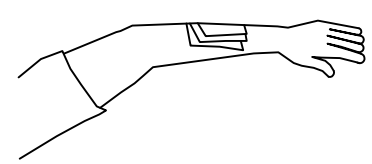


HERIDAS



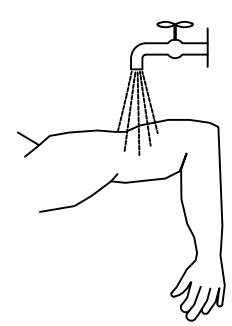
LAVAR CON AGUA
TAPAR CON GASA

NO POMADAS
NO LIQUIDOS
NO MANIPULAR



TRASLADO SIN PRISA

LESIONES POR ACIDOS O CAUSTICOS



AGUA ABUNDANTE
(A CHORRO)

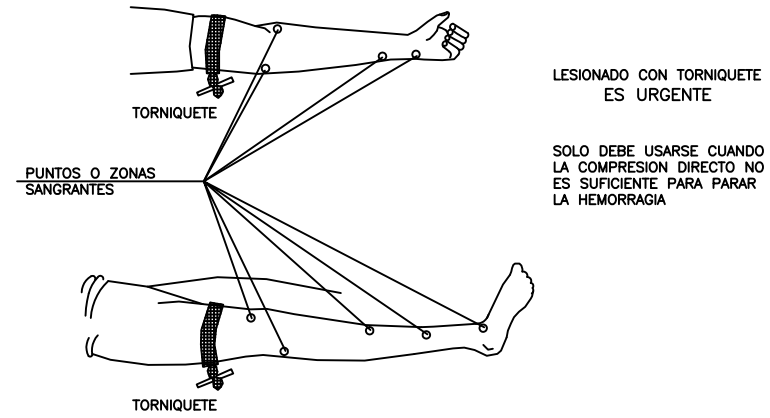
TAPAR SIN COMPRIMIR

TRASLADO SIN PRISA

HEMORRAGIAS (continucion)

Metodo compresivo TORNIQUETE

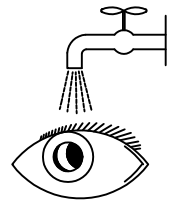
NO PUEDE LLEVARSE MAS DE
UNA HORA SIN AFLOJARLO



LESIONADO CON TORNIQUETE
ES URGENTE

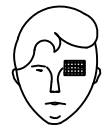
SOLO DEBE USARSE CUANDO
LA COMPRESION DIRECTO NO
ES SUFICIENTE PARA PARAR
LA HEMORRAGIA

LESIONES OCULARES



LAVAR CON AGUA ABUNDANTE

NO TOCAR
NO INTENTAR SACAR NADA
NO POMADAS
!! NO MANIPULAR !!



TAPAR SUAVEMENTE

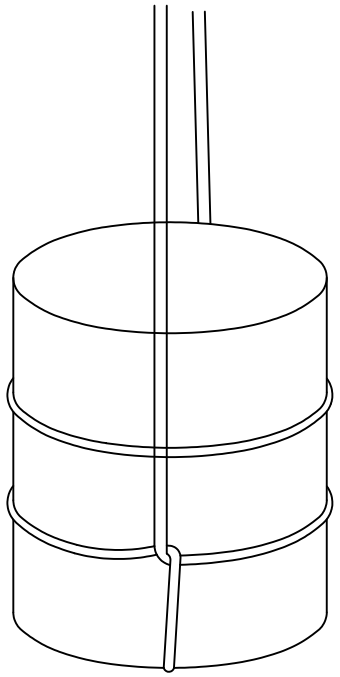


TRASLADO (A ser posible
a centro especializado)

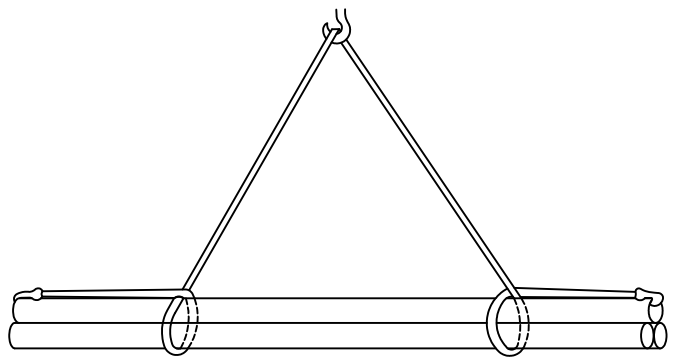
LESIONES NARIZ OIDO

TAPONAR SUAVEMENTE – TRASLADO
EPISTAXIS (Nariz sangrante) TAPONAR

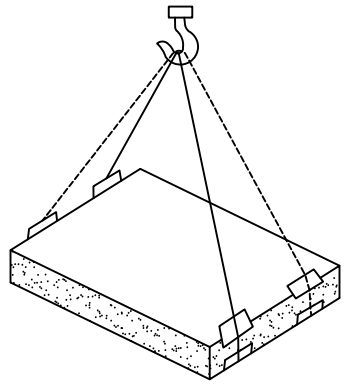
Región de Murcia Consejería de Agricultura y Agua Dirección General del Agua	CONSULTOR: GOES Ingeniería Civil	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ
PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA		EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PRIMEROS AUXILIOS		
ESCALA: S/E	FECHA: DICIEMBRE 2013	PLANO Nº 5.1
		JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY

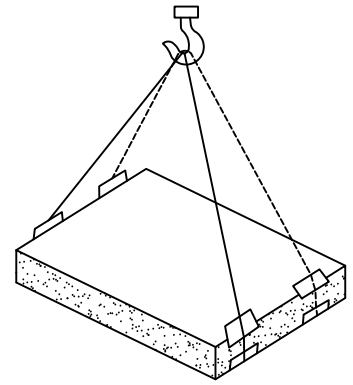


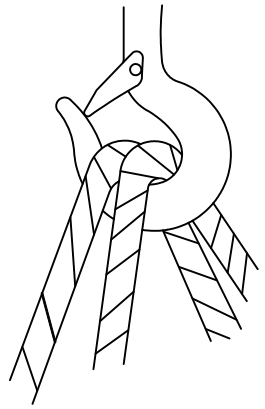
AMARRE DE BIDONES



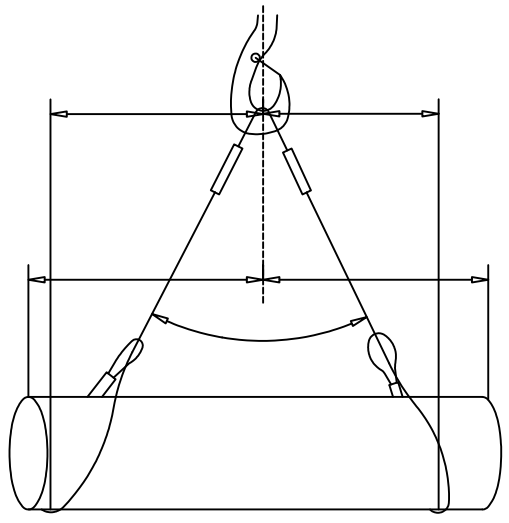
CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)

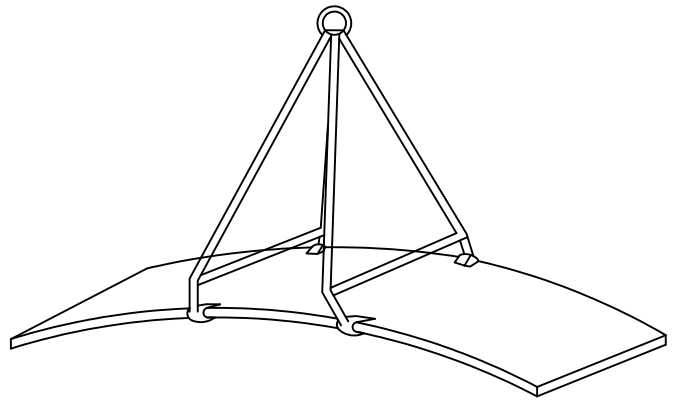




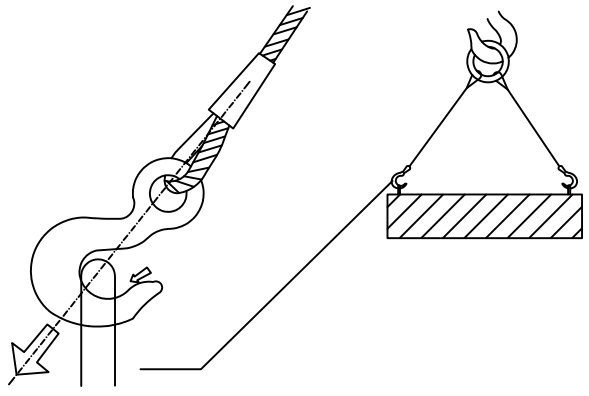


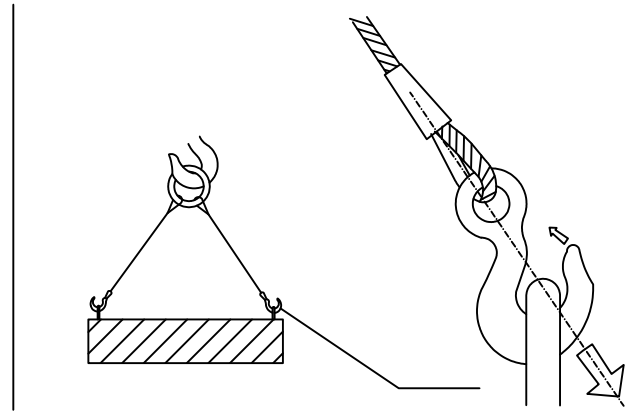
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN





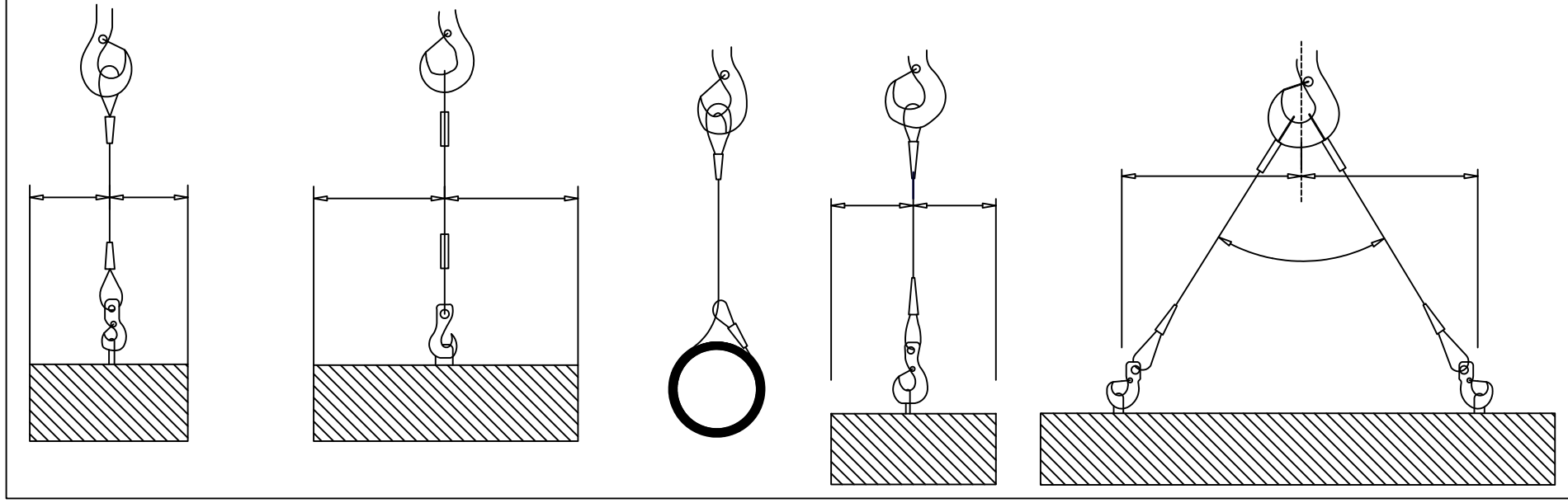
PLANCHA LARGA





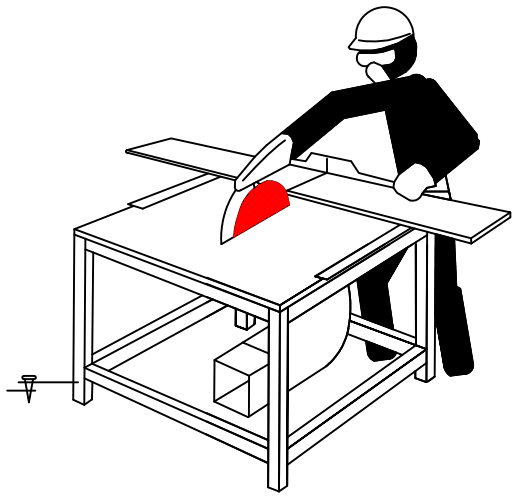
GANCHO CON OJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA)

FORMAS DE SUSTENTACION DE CARGAS

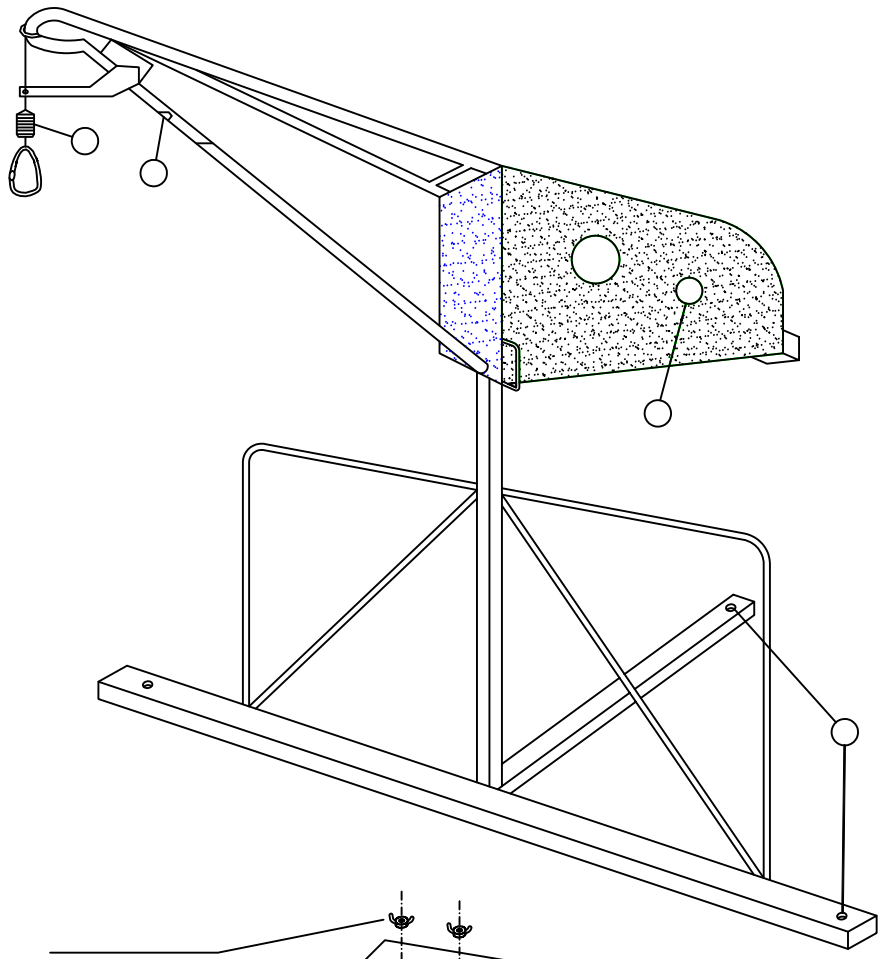


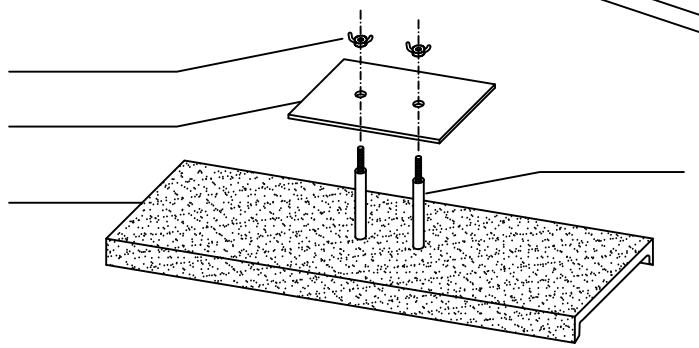
Región de Murcia Consejería de Agricultura y Agua Dirección General del Agua	CONSULTOR: GOES Ingeniería Civil	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ
PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA		EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: SUSTENTACIÓN Y TRANSPORTE DE CARGAS		
ESCALA: S/E	FECHA: DICIEMBRE 2013	PLANO Nº 12.1
		JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY

SIERRA CIRCULAR



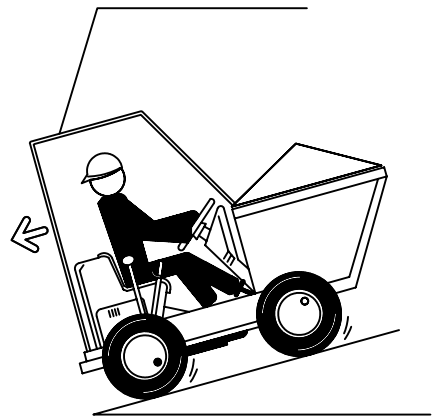
MAQUINILLO

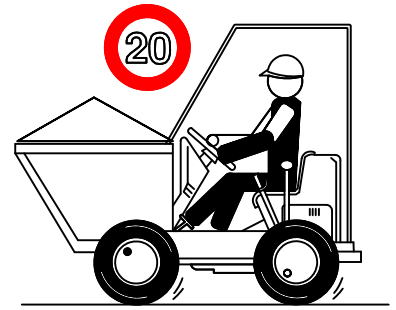


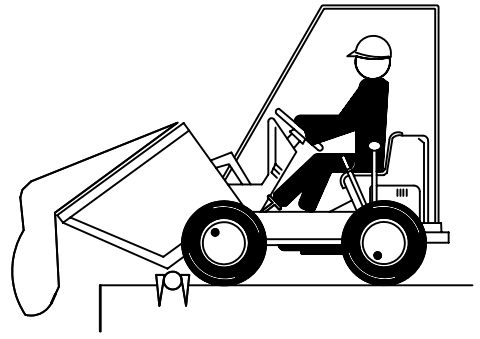


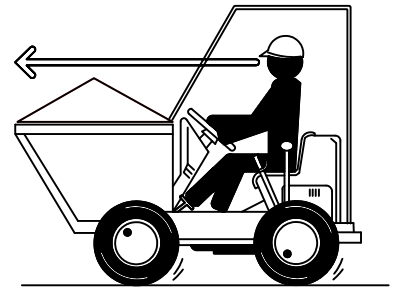
SUJECCION AL FORJADO

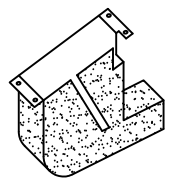
DUMPER





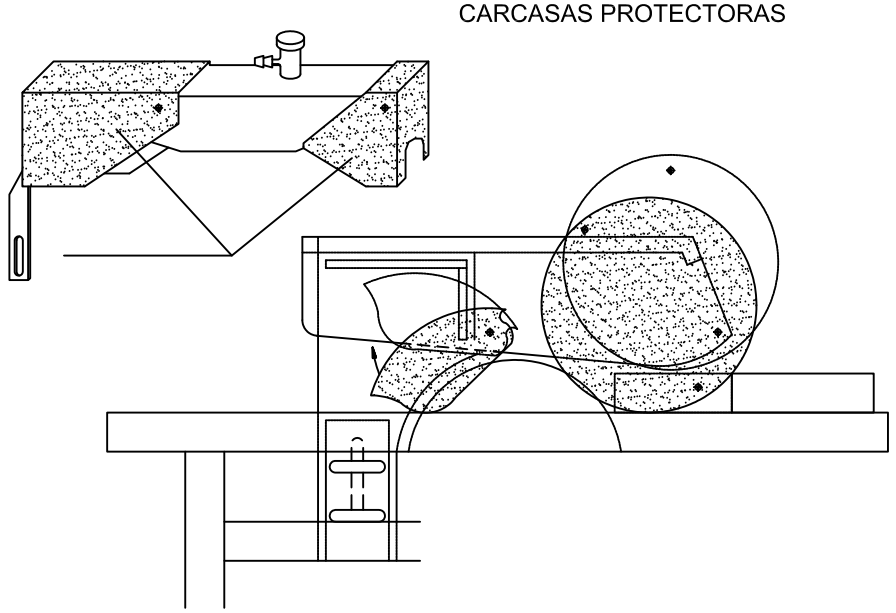


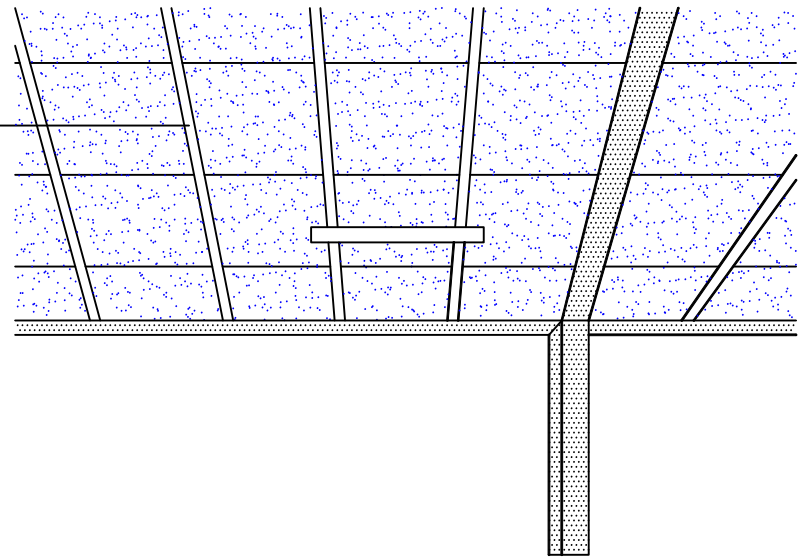




RESGUARDO INFERIOR

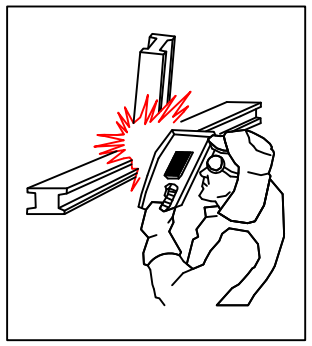
CARCASAS PROTECTORAS

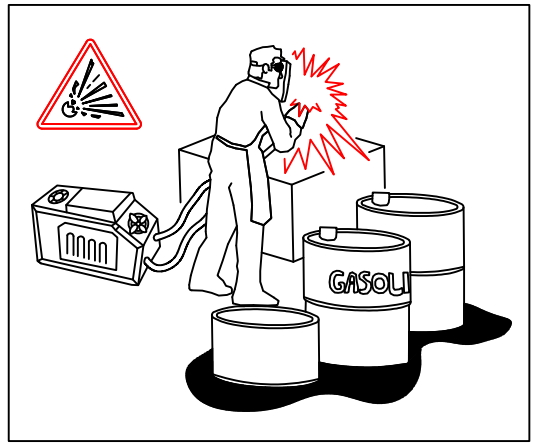


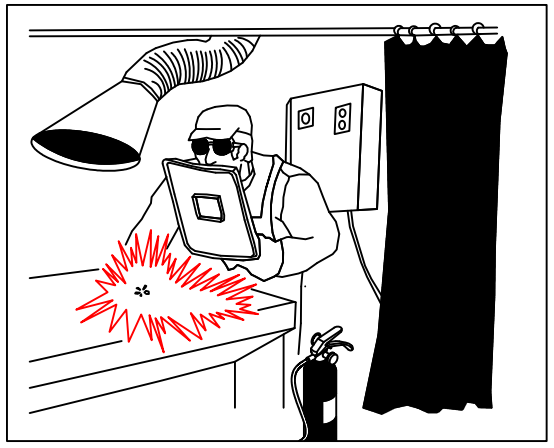


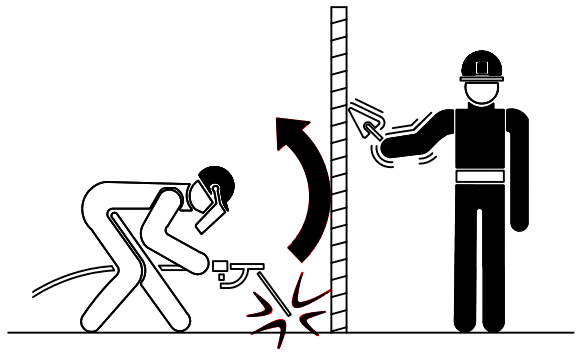
Región de Murcia Consejería de Agricultura y Agua Dirección General del Agua	CONSULTOR: GOES Ingeniería Civil	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ
PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA		EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO:
PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: MEDIDAS PROTECCIÓN EQUIPOS AUXILIARES		
ESCALA: S/E	FECHA: DICIEMBRE 2013	PLANO Nº 11.1
		JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY

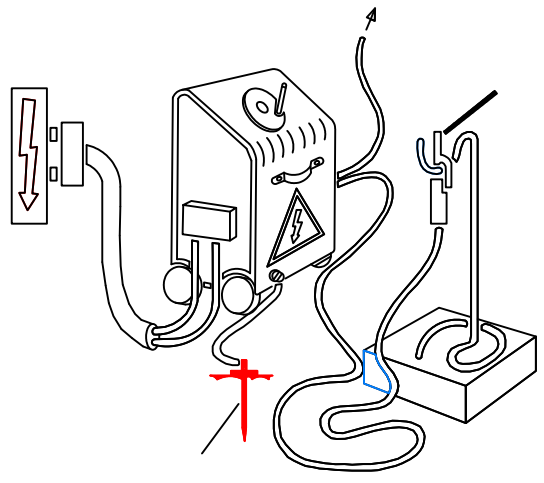


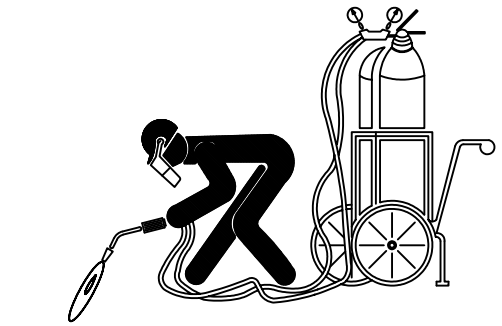


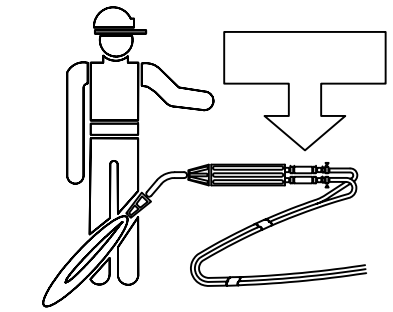


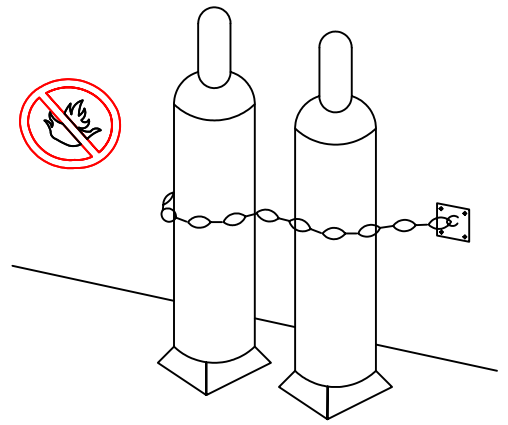


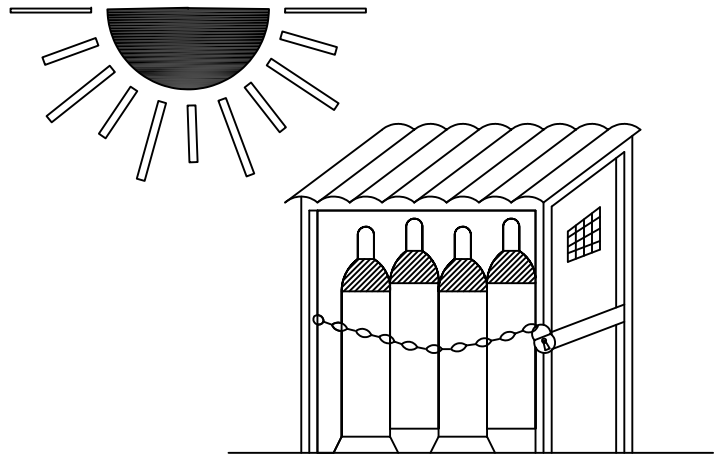


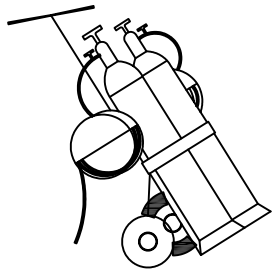


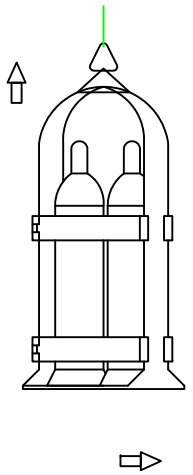


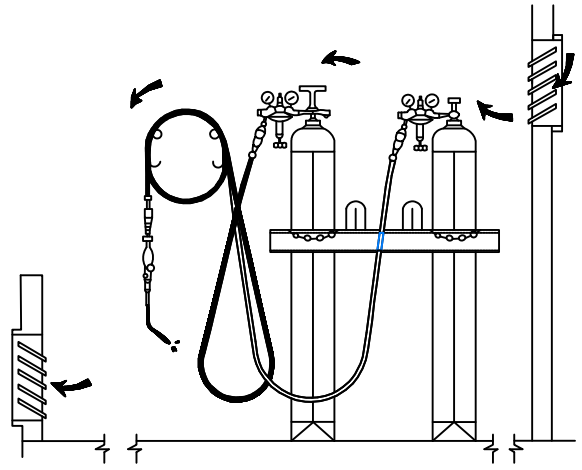






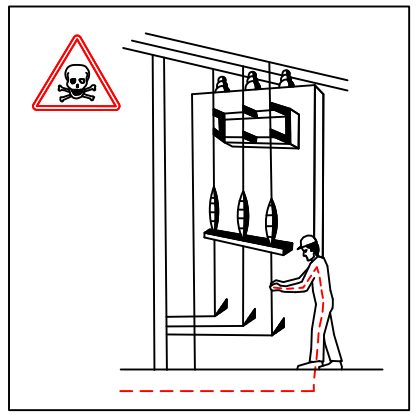


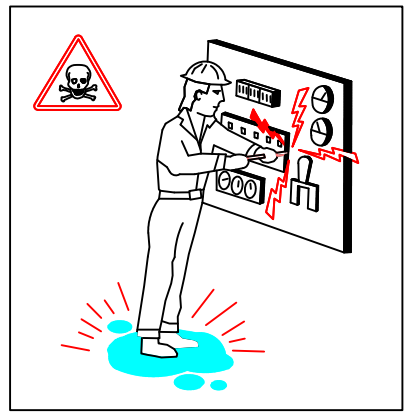




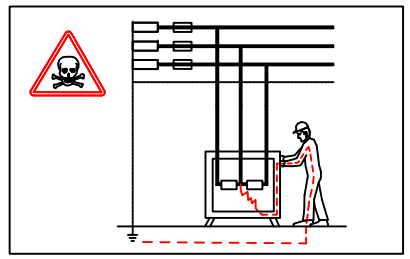
Región de Murcia Consejería de Agricultura y Agua Dirección General del Agua	CONSULTOR: GOES Ingeniería Civil	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ
PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA		
PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: SOLDADURA Y OXICORTE		EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY
ESCALA: S/E	FECHA: DICIEMBRE 2013	PLANO Nº 10.1

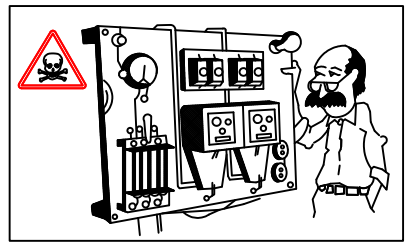
1- CONTACTOS DIRECTOS

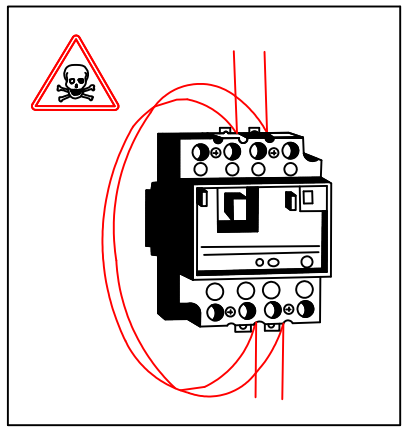


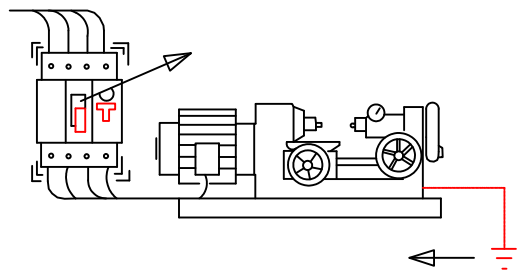


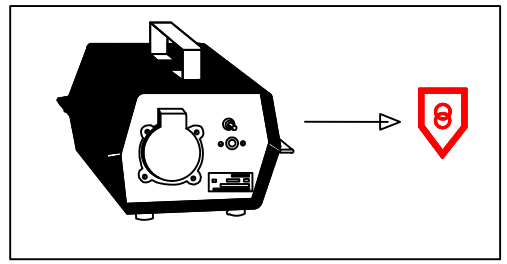
2- CONTACTOS INDIRECTOS

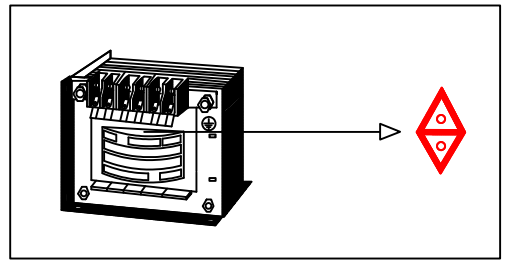


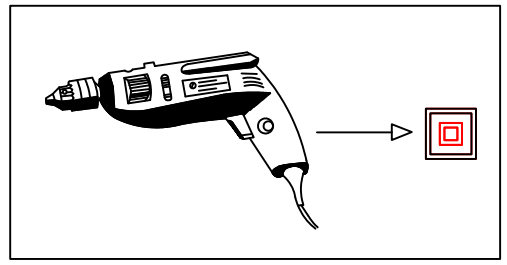




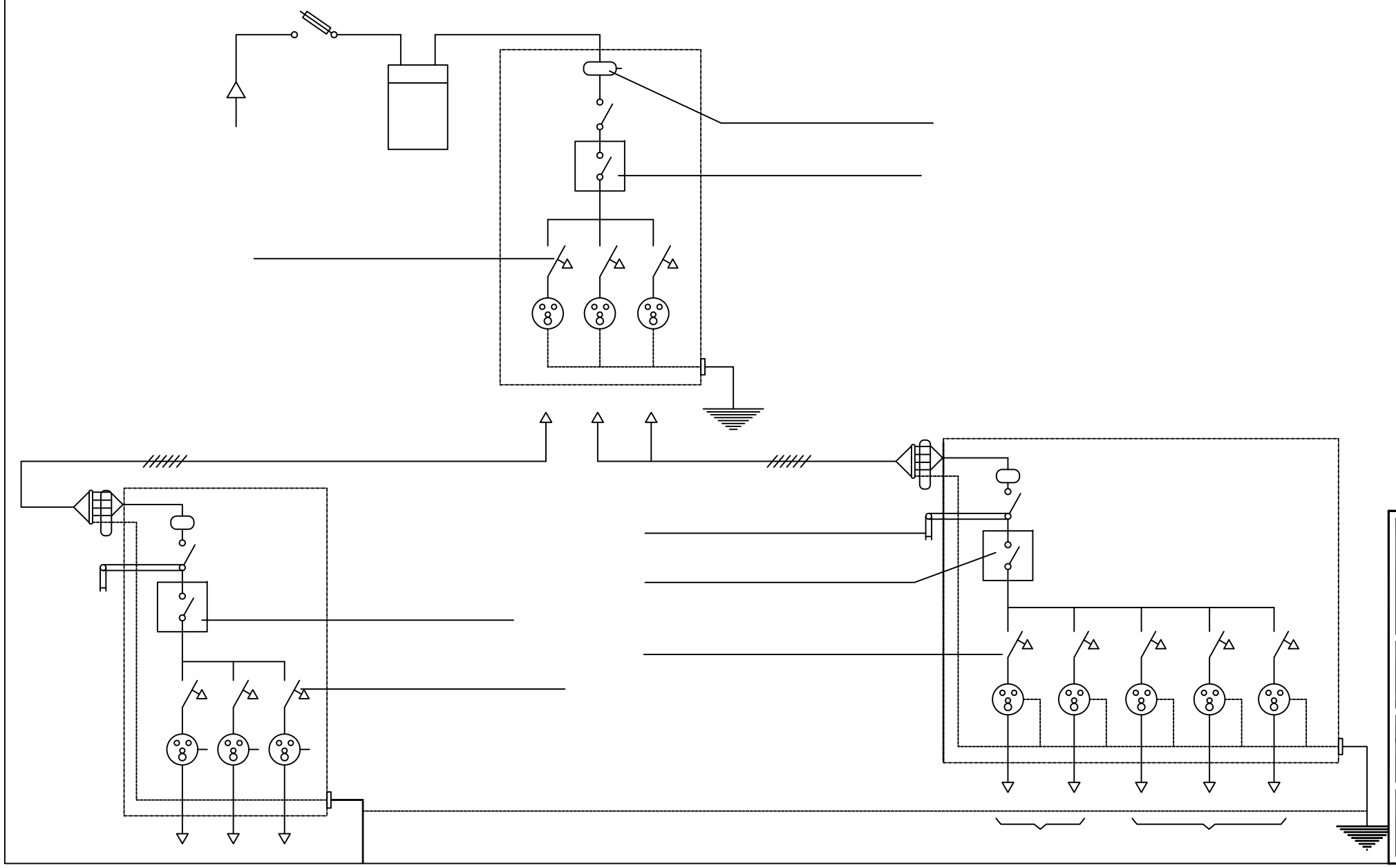






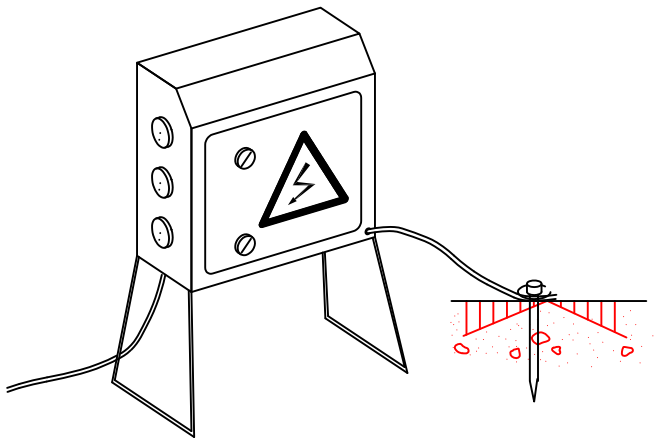


ESQUEMA TIPO DE INSTALACION ELECTRICA DE OBRA



Región de Murcia Consejería de Agricultura y Agua Dirección General del Agua	CONSULTOR: GOES Ingeniería Civil	EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO: FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ	
PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA		EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO: JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY	
PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
ESCALA: S/E	FECHA: DICIEMBRE 2013	PLANO Nº 9.1	

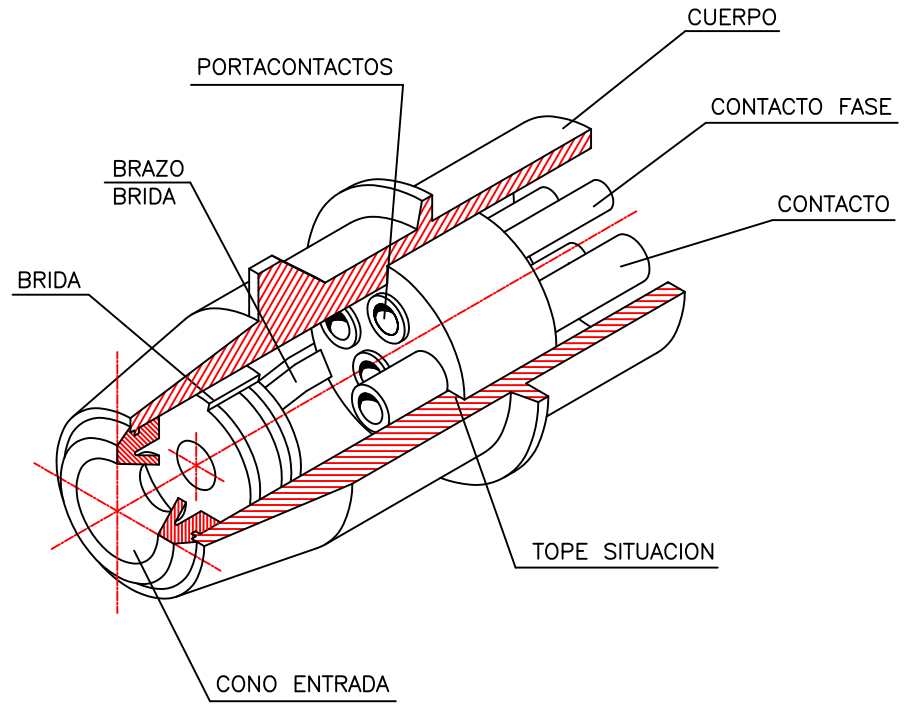
EN CUADRO
GENERAL PORTATIL



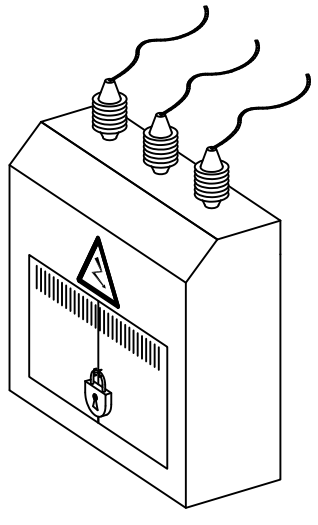
NOTA:

IMPRESCINDIBLE PERMANEZCAN CERRADOS BAJA LLAVE
Y DOTADOS DE TOMA DE TIERRA

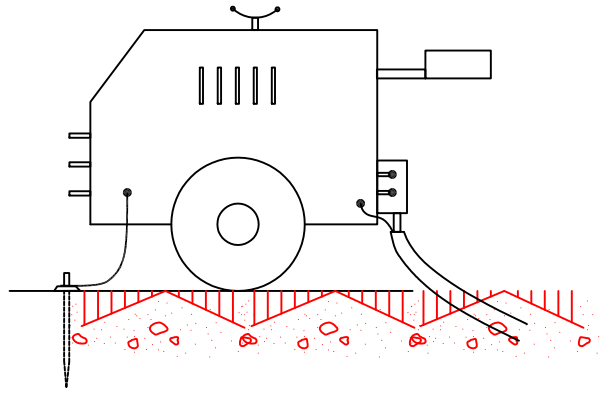
PROLONGADOR TOMA–CORRIENTE
(CLAVIJA)
DIN 49.462 (Publicacion C.E.E. 17)



EN CUADRO GENERAL FIJO



EN GRUPO ELECTROGENO

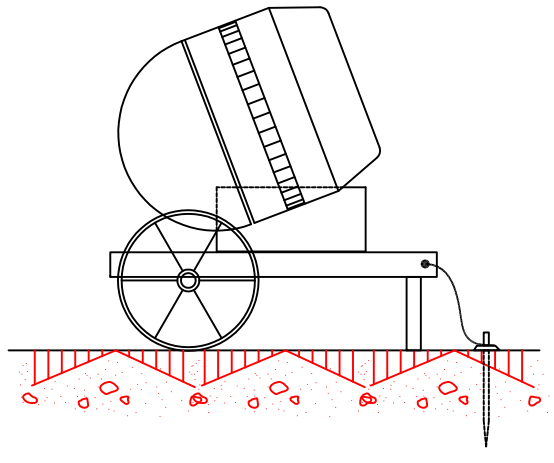


NOTA:

IMPRESCINDIBLE INSTALAR TOMA DE TIERRA
Y CABLE DE MASA

EVITAR ZONAS HUMEDAS

EN MAQUINARIA ELECTRICA



Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua
Dirección General del Agua

CONSULTOR:
GOES Ingeniería Civil

EL INGENIERO
DIRECTOR DEL PROYECTO:
FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ

PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA

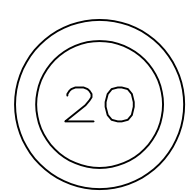
PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: PROTECCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

ESCALA: S/E

FECHA: DICIEMBRE 2013

PLANO Nº 9.2

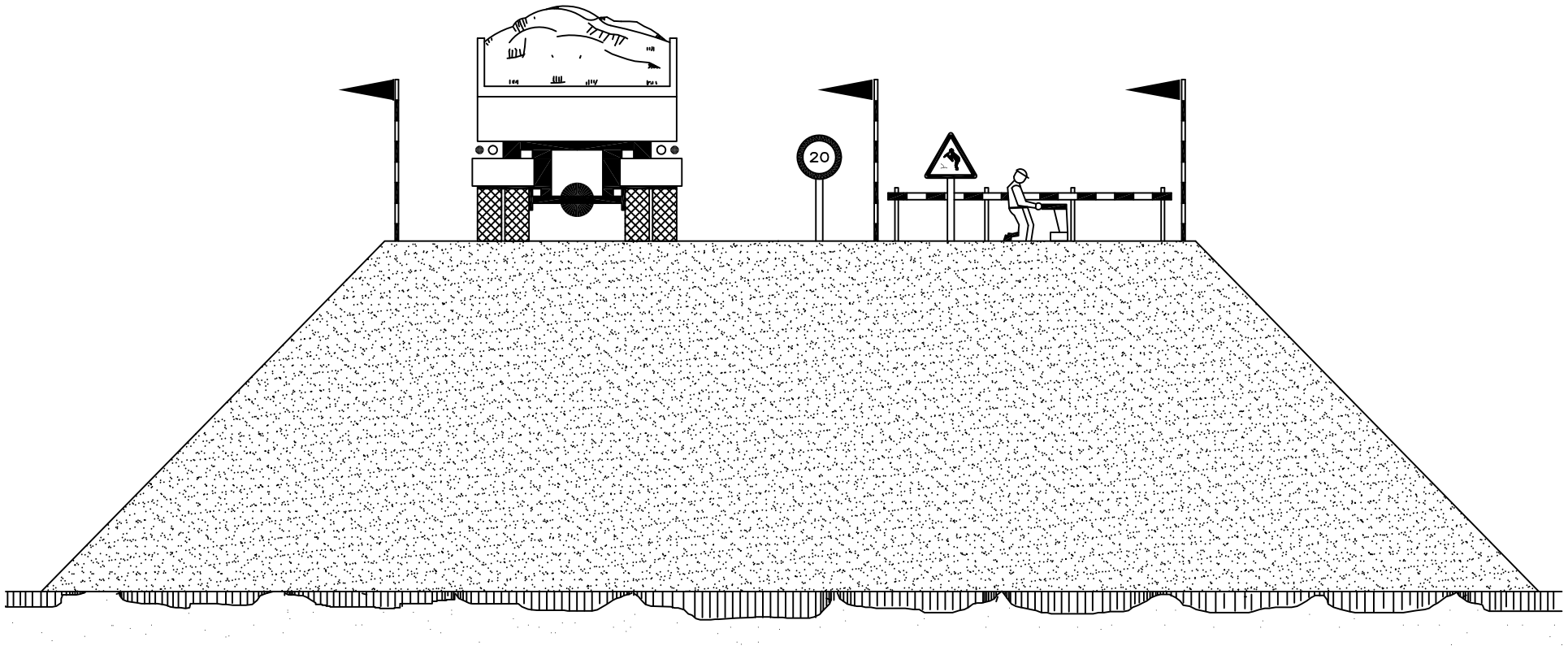
EL INGENIERO
AUTOR DEL PROYECTO:
JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY



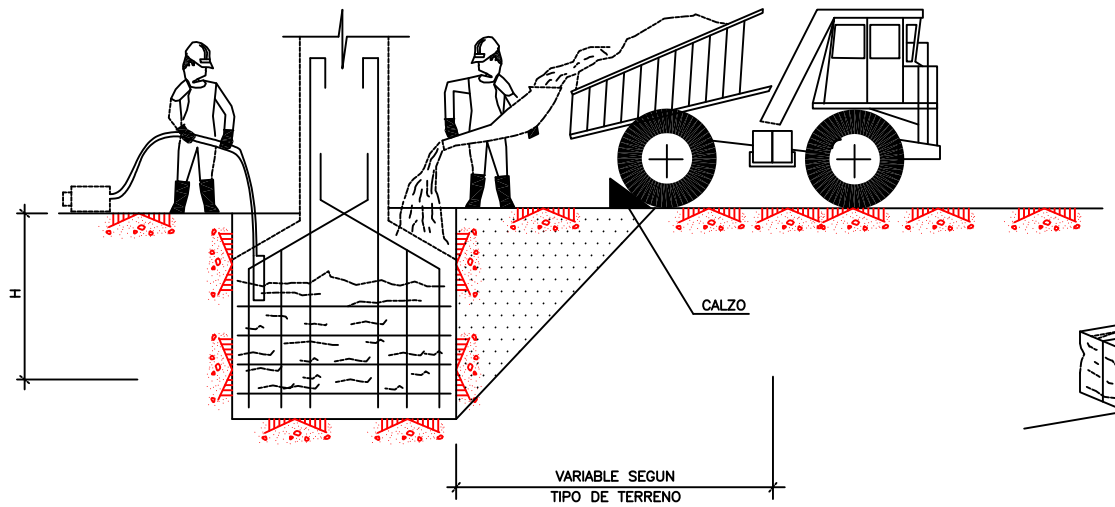
LIMITACION VELOCIDAD



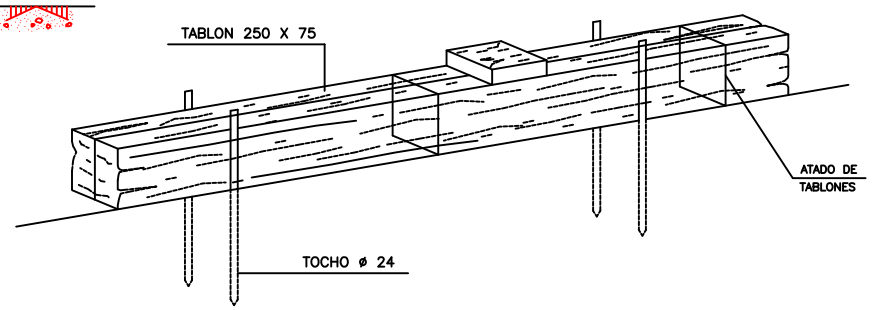
HOMBRE TRABAJANDO



EJECUCION DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS



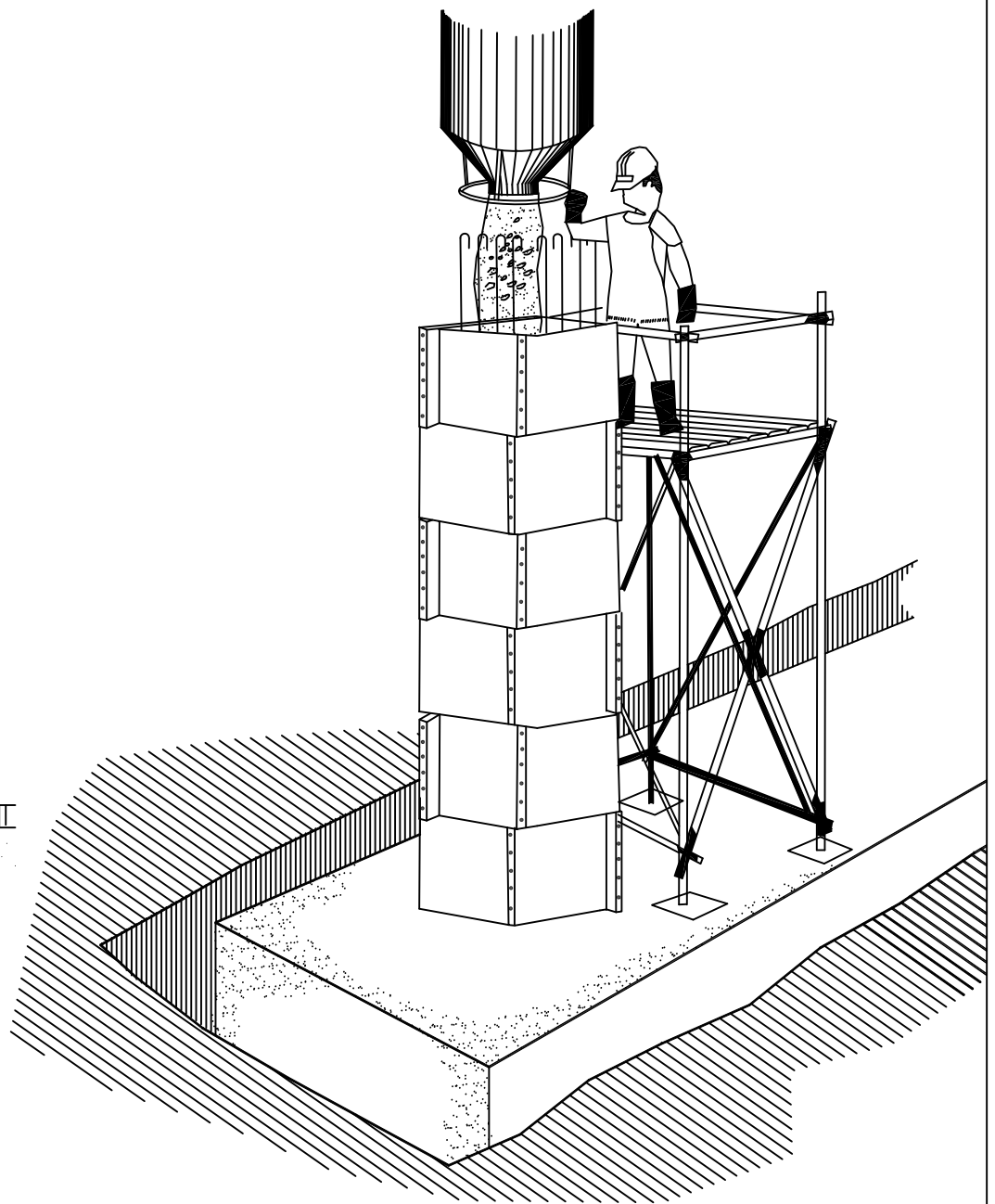
CONJUNTO



DETALLE DEL CALZO

HORMIGONADO POR VERTIDO DIRECTO
EN ZANJAS O CIMENTACIONES

ALZADO DE PILAS SOBRE CIMIENTOS



Región de Murcia
Consejería de Agricultura y Agua
Dirección General del Agua

CONSULTOR:
GOES Ingeniería Civil

EL INGENIERO
DIRECTOR DEL PROYECTO:
FRANCISCO LUCAS MARTÍNEZ

PROYECTO: TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA. T.M. DE ALCANTARILLA

PLANO: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD: MEDIOS DE CERRAMIENTO Y ACOTACIÓN

EL INGENIERO
AUTOR DEL PROYECTO:
JOAQUÍN GÓMEZ ESPUNY

ESCALA:	FECHA:	PLANO Nº
S/E	DICIEMBRE 2013	8.2

Presupuesto: Presupuesto de Seguridad del Proyecto de Tanque de Tormentas en E…

Cuadro de precios nº 1

Advertencia: Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	cap_1 Protecciones individuales		
YIC010	Ud Suministro de casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	1,98	UN EURO CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
YID010b	Ud Suministro de cinturón de seguridad de sujeción anticaídas con elemento de amarre incorporado (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	6,65	SEIS EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
YID010	Ud Suministro de cinturón de seguridad antivibratorio (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	3,06	TRES EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
YID020	Ud Suministro de equipo de arnés simple de seguridad anticaídas con un elemento de amarre incorporado consistente en una cinta tubular elástica de 1,5 m con amortiguador de impacto en el extremo, en bolsa de transporte (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	11,08	ONCE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
YIJ010	Ud Suministro de gafas de protección contra impactos (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	2,39	DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
YIJ010b	Ud Suministro de gafas de protección antipolvo (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	0,90	NOVENTA CÉNTIMOS
YIJ010c	Ud Suministro de gafas de protección para ayudante de soldadura (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	3,93	TRES EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
YIJ050	Ud Suministro de pantalla de protección contra partículas con visor de policarbonato claro rígido, con fijación en la cabeza (amortizable en 5 usos), según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	1,67	UN EURO CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
YIJ050b	Ud Suministro de pantalla de protección de soldador en material termoformado, con fijación en la cabeza (amortizable en 5 usos), según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	2,05	DOS EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
YIM010	Ud Suministro de par de guantes de goma-látex anticorte, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	2,22	DOS EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
YIM010b	Ud Suministro de par de guantes de nitrilo amarillo de alta resistencia, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	2,15	DOS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
YIM030	Ud Suministro de par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	5,60	CINCO EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
YIM020	Ud Suministro de par de guantes de uso general de piel de vacuno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	3,41	TRES EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
YIM040	Ud Suministro de par de guantes dieléctricos para electricista, aislantes hasta 5.000 V, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	30,49	TREINTA EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
YIO010	Ud Suministro de protector auditivo con arnés a cabeza anatómico y ajuste con almohadillado central (amortizable en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	5,91	CINCO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
YIO020	Ud Suministro de juego de tapones antirruido de silicona, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	0,93	NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
YIP010	Ud Suministro de par de botas de agua sin cremallera, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	18,41	DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS
YIP020	Ud Suministro de par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	28,59	VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
YIP030	Ud Suministro de par de botas aislantes para electricista, hasta 5.000 V, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	24,16	VEINTICUATRO EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
YIP040	Ud Suministro de par de polainas para soldador, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	4,08	CUATRO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
YIP050	Ud Suministro de par de plantillas resistentes a la perforación, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	4,38	CUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
YIU010	Ud Suministro de mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	10,99	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
YIU030	Ud Suministro de mandil protector para soldador, de serraje, con cierre lateral y hebilla, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	10,24	DIEZ EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
YIU031	Ud Suministro de chaqueta protectora para soldador, de serraje, con cierre velcro o botones presión, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	31,83	TREINTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
YIU040	Ud Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	14,66	CATORCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
YIU050	Ud Suministro de peto reflectante de color butano o amarillo, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	13,11	TRECE EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
YIV010	Ud Suministro de semi-mascarilla antipolvo, de un filtro (amortizable en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	5,43	CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
YIV011	Ud Suministro de filtro recambio para semi-mascarilla antipolvo, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	0,61	SESENTA Y UN CÉNTIMOS
YIV020	Ud Suministro de mascarilla autofiltrante desechable, contra partículas de polvo, FFP2, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	1,67	UN EURO CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
	cap_2 Protecciones colectivas		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
YCB010	m Suministro, montaje y desmontaje de barandilla de protección lateral de zanjas compuesta por estacas de madera hincadas cada 1,0 m (amortizables en 3 usos), pasamanos, travesaño intermedio y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm (amortizable en 3 usos).Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Colocación, instalación y comprobación. Parte proporcional de medios auxiliares.	3,10	TRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
YCE020	Ud Suministro y colocación de cuadro general de mando y protección de obra para una potencia máxima de 100 kW (amortizable en 4 usos). Según R.D. 486/97.Incluye: Armario metálico con revestimiento de poliéster, grado de protección IP 559, con cerradura, interruptores automáticos, relé diferencial, transformador toroidal, incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y parte proporcional de puesta a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohm. Montaje, instalación y comprobación. Parte proporcional de medios auxiliares.	348,85	TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
YCI010	Ud Suministro y colocación de extintor de polvo químico ABC, polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según UNE 23110.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Montaje e instalación. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	28,93	VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
H1532581	m2 Plataforma metálica para paso de personas por encima de zanjas, de anchura <=1 m, de plancha de acero de 8 mm de espesor, con el desmontaje incluido	2,38	DOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
H1533591	m2 Plataforma metálica para paso de vehículos por encima de zanjas, de anchura <=1 m, de plancha de acero de 12 mm de espesor, con el desmontaje incluido	3,21	TRES EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
H153A9F1	u Tope para descarga de camiones en excavaciones, de 4 m de anchura con tablón de madera y perfiles IPN 100 clavado al terreno y con el desmontaje incluido	12,46	DOCE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
H152KBD1	u Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra de acero corrugado de 20 mm de diámetro ancladas al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido	10,97	DIEZ EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
H15Z1001	h Brigada de seguridad para mantenimiento y reposición de las protecciones	17,07	DIECISIETE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
H15Z2011	h Señalista	8,06	OCHO EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
	cap_3 Señalización y cerramientos		
YSB010	m Suministro, colocación y desmontaje de cinta bicolor rojo/blanco de material plástico para balizamiento, de 8 cm. Según R.D. 485/97. Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Colocación, instalación y comprobación. Parte proporcional de medios auxiliares.	0,51	CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
YSB020	m Suministro, colocación y desmontaje de banderola colgante para señalización, reflectante, realizada de plástico de colores rojo/blanco, colocada sobre soportes existentes. Según R.D. 485/97.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Colocación, instalación y comprobación. Parte proporcional de medios auxiliares.	1,26	UN EURO CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
YSB030	Ud Suministro y colocación de cono reflectante para balizamiento, irrompible, de 50 cm de altura (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Colocación, instalación y comprobación. Parte proporcional de medios auxiliares. Criterio de medición de proyecto: unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	2,21	DOS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
YSC010	m Suministro, montaje y desmontaje de valla trasladable realizada con bastidores prefabricados de 3,50x2,00 m de altura. Formados por mallazo de 200x100 mm de dimensiones de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, plegados longitudinalmente para mejorar su rigidez, soldados a tubos de 40 mm de diámetro y 1,50 mm de espesor. Todo ello galvanizado en caliente, sobre bases de hormigón prefabricado provistas de cuatro agujeros para diferentes posicionamientos del bastidor, separadas cada 3,50 m (amortizable en 5 usos). Incluso p/p de puerta de acceso.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Replanteo de los apoyos. Accesorios de fijación incorporados. Montaje y posterior desmontaje de acceso, valla y accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	3,65	TRES EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
YSS010	Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de seguridad normalizada de 60/70 cm, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2,0 m de altura, (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Replanteo de los apoyos. Excavación y apertura manual de los pozos. Colocación, alineado y aplomado de los soportes. Hormigonado del pozo. Montaje. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	7,06	SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
YSS020	Ud Suministro, colocación y desmontaje de cartel indicativo de riesgos normalizado, de 30x30 cm, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Replanteo de los apoyos. Excavación y apertura manual de los pozos. Colocación, alineado y aplomado de los soportes. Hormigonado del pozo. Montaje. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	9,23	NUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS
YSS030	Ud Suministro, colocación y desmontaje de placa de señalización o información de riesgos en PVC serigrafiado de 50x30 cm, fijada mecánicamente (amortizable en 3 usos). Según R.D. 485/97.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Replanteo de las placas. Fijación mecánica al soporte. Montaje. Desmontaje posterior. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	2,30	DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
HBC1KJ00	m Valla móvil metálica de 2,5 m de largo y 1 m de altura y con el desmontaje incluido	2,85	DOS EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
HBC1H0K1	u Luminaria con lámpara relampagueante con energía de batería recargable y con el desmontaje incluido	57,16	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
HBC1E001	u Cadena de delimitación de zona de peligro con eslabones de polietileno, de color rojo y blanco alternados, con un soporte cada 5 m y con el desmontaje incluido	1,75	UN EURO CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
HBC1A081	m Cinta de balizamiento reflectante, con un soporte cada 5 m y con el desmontaje incluido	3,51	TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
	cap_4 Protección de instalación eléctrica		
HG42429D	u Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de sensibilidad 0,03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN, desmontaje incluido	36,33	TREINTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
HG4243JD	u Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P), de sensibilidad 0,3 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN, desmontaje incluido	55,85	CINCUENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	cap_5 Instalaciones de higiene y bienestar		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
YPA010	Ud Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m. Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado de la tubería en planta. Presentación en seco de la tubería y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y 15 kg/cm² de presión máxima con collarín de toma de fundición. Montaje de la instalación y conexión a la red general municipal. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Montaje, instalación, comprobación y posterior desmontaje. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	112,15	CIENTO DOCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
YPA010b	Ud Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores que forman la acometida. Montaje de la instalación y conexión a la red general municipal. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Montaje, instalación, comprobación y posterior desmontaje. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	251,67	DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
YPA010c	Ud Acometida provisional de electricidad a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red de la compañía suministradora, hasta una distancia máxima de 50 m.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Protección del conductor aislado contra la humedad. Montaje de la instalación y conexión a la red de la compañía suministradora. Montaje, instalación, comprobación y posterior desmontaje. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	246,49	DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
YPC010	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra dotada de dos placas turcas, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y dimensiones 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m²). Estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada, con terminación de pintura prelacada. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Ventanas de aluminio anodizado, correderas, con rejas y luna de 6 mm. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 486/97.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm, con cerradura. Piezas sanitarias, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante. Calentador eléctrico de 50 litros de capacidad. Puerta de madera en placa turca y cortina en ducha. Instalación de fontanería, saneamiento y eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 230 V. Tubos fluorescentes, enchufes y punto de luz exterior. Montaje, instalación y comprobación. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	137,86	CIENTO TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
YPC010b	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra y dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²). Estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada, con terminación de pintura prelacada. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Ventanas de aluminio anodizado, correderas, con rejas y luna de 6 mm. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 486/97. Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm, con cerradura. Instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 230 V. Tubos fluorescentes, enchufes y punto de luz exterior. Montaje, instalación y comprobación. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares. Criterio de medición de proyecto: unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	74,75	SETENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
YPC010c	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra y dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²). Estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada, con terminación de pintura prelacada. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Ventanas de aluminio anodizado, correderas, con rejas y luna de 6 mm. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 486/97.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm, con cerradura. Instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 230 V. Tubos fluorescentes, enchufes y punto de luz exterior. Montaje, instalación y comprobación. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	111,80	CIENTO ONCE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
YPM010	Ud Suministro y colocación de 2 radiadores (amortizables en 5 usos), 10 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 10 perchas, 3 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), 3 espejos, 2 portarrollos (amortizables en 3 usos), 2 jaboneras (amortizables en 3 usos) en caseta de obra para vestuarios y/o aseos, incluso montaje e instalación.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Colocación y fijación de los elementos. Protección del elemento frente a golpes. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	349,97	TRESCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
YPL010	Ud Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Según R.D. 486/97.Incluye: Parte proporcional de material y elementos de limpieza. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	9,31	NUEVE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
HQU2GF01	u Recipiente para recogida de basuras, de 100 l de capacidad, colocado y con el desmontaje incluido	28,96	VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
HQU27502	u Mesa de madera con capacidad para 6 personas, colocada y con el desmontaje incluido	28,36	VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
	cap_6 Medicina preventiva y primeros auxilios		

Cuadro de precios nº 1

Nº	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
YMM010	Ud Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Protección del elemento frente a golpes. Montaje, instalación y comprobación. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	59,88	CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
YMM011	Ud Suministro de material sanitario para el botiquín de urgencia colocado en el vestuario, durante el transcurso de la obra. Incluye: Parte proporcional de medios auxiliares.	60,04	SESENTA EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
YMM020	Ud Suministro de camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos). Incluye: Protección del elemento frente a golpes. Montaje, instalación y comprobación. Parte proporcional de medios auxiliares.	21,27	VEINTIUN EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
YMR010	Ud Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.Incluye: Parte proporcional de pérdidas de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mútua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico.	83,96	OCHENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	cap_7 Formación y reuniones de obligado cumplimiento		
YFF010	Ud Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.	144,43	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
YFF020	Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos.	28,58	VEINTIOCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

Murcia, diciembre de 2013

EL INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

Joaquín Gómez Espuny

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Francisco Lucas Martínez

Presupuesto parcial nº 1 Protecciones individuales

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	Ud	Suministro de casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	12,000	1,98	23,76
1.2	Ud	Suministro de cinturón de seguridad de sujeción anticaídas con elemento de amarre incorporado (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	8,000	6,65	53,20
1.3	Ud	Suministro de cinturón de seguridad antivibratorio (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	8,000	3,06	24,48
1.4	Ud	Suministro de equipo de arnés simple de seguridad anticaídas con un elemento de amarre incorporado consistente en una cinta tubular elástica de 1,5 m con amortiguador de impacto en el extremo, en bolsa de transporte (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	8,000	11,08	88,64
1.5	Ud	Suministro de gafas de protección contra impactos (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	8,000	2,39	19,12
1.6	Ud	Suministro de gafas de protección antipolvo (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	8,000	0,90	7,20
1.7	Ud	Suministro de gafas de protección para ayudante de soldadura (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	4,000	3,93	15,72
1.8	Ud	Suministro de pantalla de protección contra partículas con visor de policarbonato claro rígido, con fijación en la cabeza (amortizable en 5 usos), según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	8,000	1,67	13,36
1.9	Ud	Suministro de pantalla de protección de soldador en material termoformado, con fijación en la cabeza (amortizable en 5 usos), según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	4,000	2,05	8,20
1.10	Ud	Suministro de par de guantes de goma-látex anticorte, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	20,000	2,22	44,40
1.11	Ud	Suministro de par de guantes de nitrilo amarillo de alta resistencia, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	20,000	2,15	43,00
1.12	Ud	Suministro de par de guantes de serraje forrado ignífugo para soldador, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	4,000	5,60	22,40
1.13	Ud	Suministro de par de guantes de uso general de piel de vacuno, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	15,000	3,41	51,15
1.14	Ud	Suministro de par de guantes dieléctricos para electricista, aislantes hasta 5.000 V, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE.	1,000	30,49	30,49
1.15	Ud	Suministro de protector auditivo con arnés a cabeza anatómico y ajuste con almohadillado central (amortizable en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	10,000	5,91	59,10
1.16	Ud	Suministro de juego de tapones antirruido de silicona, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	30,000	0,93	27,90
1.17	Ud	Suministro de par de botas de agua sin cremallera, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	10,000	18,41	184,10
1.18	Ud	Suministro de par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	10,000	28,59	285,90

Presupuesto parcial nº 1 Protecciones individuales

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.19	Ud	Suministro de par de botas aislantes para electricista, hasta 5.000 V, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	3,000	24,16	72,48
1.20	Ud	Suministro de par de polainas para soldador, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	2,000	4,08	8,16
1.21	Ud	Suministro de par de plantillas resistentes a la perforación, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.	8,000	4,38	35,04
1.22	Ud	Suministro de mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	6,000	10,99	65,94
1.23	Ud	Suministro de mandil protector para soldador, de serraje, con cierre lateral y hebilla, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	2,000	10,24	20,48
1.24	Ud	Suministro de chaqueta protectora para soldador, de serraje, con cierre velcro o botones presión, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	2,000	31,83	63,66
1.25	Ud	Suministro de cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	8,000	14,66	117,28
1.26	Ud	Suministro de peto reflectante de color butano o amarillo, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	10,000	13,11	131,10
1.27	Ud	Suministro de semi-mascarilla antipolvo, de un filtro (amortizable en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	20,000	5,43	108,60
1.28	Ud	Suministro de filtro recambio para semi-mascarilla antipolvo, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.	40,000	0,61	24,40
1.29	Ud	Suministro de mascarilla autofiltrante desechable, contra partículas de polvo, FFP2, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE.	20,000	1,67	33,40
		Total presupuesto parcial nº 1 Protecciones individuales:			**1.682,66**

Presupuesto parcial nº 2 Protecciones colectivas

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	m	Suministro, montaje y desmontaje de barandilla de protección lateral de zanjas compuesta por estacas de madera hincadas cada 1,0 m (amortizables en 3 usos), pasamanos, travesaño intermedio y rodapié de tablón de madera de pino de 20x7,2 cm (amortizable en 3 usos).Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Colocación, instalación y comprobación. Parte proporcional de medios auxiliares.	50,000	3,10	155,00
2.2	Ud	Suministro y colocación de cuadro general de mando y protección de obra para una potencia máxima de 100 kW (amortizable en 4 usos). Según R.D. 486/97.Incluye: Armario metálico con revestimiento de poliéster, grado de protección IP 559, con cerradura, interruptores automáticos, relé diferencial, transformador toroidal, incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y parte proporcional de puesta a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohm. Montaje, instalación y comprobación. Parte proporcional de medios auxiliares.	1,000	348,85	348,85
2.3	Ud	Suministro y colocación de extintor de polvo químico ABC, polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según UNE 23110.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Montaje e instalación. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	2,000	28,93	57,86
2.4	m2	Plataforma metálica para paso de personas por encima de zanjas, de anchura <=1 m, de plancha de acero de 8 mm de espesor, con el desmontaje incluido	20,000	2,38	47,60
2.5	m2	Plataforma metálica para paso de vehículos por encima de zanjas, de anchura <=1 m, de plancha de acero de 12 mm de espesor, con el desmontaje incluido	20,000	3,21	64,20
2.6	u	Tope para descarga de camiones en excavaciones, de 4 m de anchura con tablón de madera y perfiles IPN 100 clavado al terreno y con el desmontaje incluido	2,000	12,46	24,92
2.7	u	Tope para camión en movimientos de tierras, con tablón de madera de pino y piquetas de barra de acero corrugado de 20 mm de diámetro ancladas al terreno de longitud 1,8 m, y con el desmontaje incluido	1,000	10,97	10,97
2.8	h	Brigada de seguridad para mantenimiento y reposición de las protecciones	50,000	17,07	853,50
2.9	h	Señalista	10,000	8,06	80,60
		Total presupuesto parcial nº 2 Protecciones colectivas:			**1.643,50**

Presupuesto parcial nº 3 Señalización y cerramientos

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	m	Suministro, colocación y desmontaje de cinta bicolor rojo/blanco de material plástico para balizamiento, de 8 cm. Según R.D. 485/97. Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Colocación, instalación y comprobación. Parte proporcional de medios auxiliares.	250,000	0,51	127,50
3.2	m	Suministro, colocación y desmontaje de banderola colgante para señalización, reflectante, realizada de plástico de colores rojo/blanco, colocada sobre soportes existentes. Según R.D. 485/97.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Colocación, instalación y comprobación. Parte proporcional de medios auxiliares.	50,000	1,26	63,00
3.3	Ud	Suministro y colocación de cono reflectante para balizamiento, irrompible, de 50 cm de altura (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Colocación, instalación y comprobación. Parte proporcional de medios auxiliares. Criterio de medición de proyecto: unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	10,000	2,21	22,10
3.4	m	Suministro, montaje y desmontaje de valla trasladable realizada con bastidores prefabricados de 3,50x2,00 m de altura. Formados por mallazo de 200x100 mm de dimensiones de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, plegados longitudinalmente para mejorar su rigidez, soldados a tubos de 40 mm de diámetro y 1,50 mm de espesor. Todo ello galvanizado en caliente, sobre bases de hormigón prefabricado provistas de cuatro agujeros para diferentes posicionamientos del bastidor, separadas cada 3,50 m (amortizable en 5 usos). Incluso p/p de puerta de acceso.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Replanteo de los apoyos. Accesorios de fijación incorporados. Montaje y posterior desmontaje de acceso, valla y accesorios. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	10,000	3,65	36,50
3.5	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal de seguridad normalizada de 60/70 cm, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2,0 m de altura, (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Replanteo de los apoyos. Excavación y apertura manual de los pozos. Colocación, alineado y aplomado de los soportes. Hormigonado del pozo. Montaje. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	10,000	7,06	70,60

Presupuesto parcial nº 3 Señalización y cerramientos

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.6	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de cartel indicativo de riesgos normalizado, de 30x30 cm, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura (amortizable en 5 usos). Según R.D. 485/97.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Replanteo de los apoyos. Excavación y apertura manual de los pozos. Colocación, alineado y aplomado de los soportes. Hormigonado del pozo. Montaje. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	10,000	9,23	92,30
3.7	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de placa de señalización o información de riesgos en PVC serigrafiado de 50x30 cm, fijada mecánicamente (amortizable en 3 usos). Según R.D. 485/97.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Replanteo de las placas. Fijación mecánica al soporte. Montaje. Desmontaje posterior. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	10,000	2,30	23,00
3.8	m	Valla móvil metálica de 2,5 m de largo y 1 m de altura y con el desmontaje incluido	25,000	2,85	71,25
3.9	u	Luminaria con lámpara relampagueante con energía de batería recargable y con el desmontaje incluido	3,000	57,16	171,48
3.10	u	Cadena de delimitación de zona de peligro con eslabones de polietileno, de color rojo y blanco alternados, con un soporte cada 5 m y con el desmontaje incluido	20,000	1,75	35,00
3.11	m	Cinta de balizamiento reflectante, con un soporte cada 5 m y con el desmontaje incluido	100,000	3,51	351,00
		Total presupuesto parcial nº 3 Señalización y cerramientos:			**1.063,73**

Presupuesto parcial nº 4 Protección de instalación eléctrica

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1	u	Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, bipolar (2P), de sensibilidad 0,03 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 2 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN, desmontaje incluido	1,000	36,33	36,33
4.2	u	Interruptor diferencial de la clase AC, gama terciario, de 25 A de intensidad nominal, tetrapolar (4P), de sensibilidad 0,3 A, de desconexión fijo instantáneo, con botón de test incorporado y con indicador mecánico de defecto, construido según las especificaciones de la norma UNE-EN 61008-1, de 4 módulos DIN de 18 mm de ancho, montado en perfil DIN, desmontaje incluido	1,000	55,85	55,85
		Total presupuesto parcial nº 4 Protección de instalación eléctrica:			**92,18**

Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones de higiene y bienestar

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1	Ud	Acometida provisional de fontanería a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m. Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado de la tubería en planta. Presentación en seco de la tubería y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería de polietileno de 25 mm de diámetro, de alta densidad y 15 kg/cm² de presión máxima con collarín de toma de fundición. Montaje de la instalación y conexión a la red general municipal. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Montaje, instalación, comprobación y posterior desmontaje. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	1,000	112,15	112,15
5.2	Ud	Acometida provisional de saneamiento a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes. Presentación en seco de tubos y piezas especiales. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de los colectores que forman la acometida. Montaje de la instalación y conexión a la red general municipal. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Montaje, instalación, comprobación y posterior desmontaje. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	1,000	251,67	251,67
5.3	Ud	Acometida provisional de electricidad a caseta prefabricada de obra, incluso conexión a la red de la compañía suministradora, hasta una distancia máxima de 50 m.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Protección del conductor aislado contra la humedad. Montaje de la instalación y conexión a la red de la compañía suministradora. Montaje, instalación, comprobación y posterior desmontaje. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	1,000	246,49	246,49

Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones de higiene y bienestar

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.4	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra dotada de dos placas turcas, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y dimensiones 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m²). Estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada, con terminación de pintura prelacada. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Ventanas de aluminio anodizado, correderas, con rejas y luna de 6 mm. Suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 486/97.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm, con cerradura. Piezas sanitarias, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante. Calentador eléctrico de 50 litros de capacidad. Puerta de madera en placa turca y cortina en ducha. Instalación de fontanería, saneamiento y eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 230 V. Tubos fluorescentes, enchufes y punto de luz exterior. Montaje, instalación y comprobación. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	6,000	137,86	827,16
5.5	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra y dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²). Estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada, con terminación de pintura prelacada. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Ventanas de aluminio anodizado, correderas, con rejas y luna de 6 mm. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 486/97. Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm, con cerradura. Instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 230 V. Tubos fluorescentes, enchufes y punto de luz exterior. Montaje, instalación y comprobación. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares. Criterio de medición de proyecto: unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	6,000	74,75	448,50

Presupuesto parcial nº 5 Instalaciones de higiene y bienestar

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.6	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra y dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m²). Estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada, con terminación de pintura prelacada. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Ventanas de aluminio anodizado, correderas, con rejas y luna de 6 mm. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 486/97.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm, con cerradura. Instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 230 V. Tubos fluorescentes, enchufes y punto de luz exterior. Montaje, instalación y comprobación. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	6,000	111,80	670,80
5.7	Ud	Suministro y colocación de 2 radiadores (amortizables en 5 usos), 10 taquillas individuales (amortizables en 3 usos), 10 perchas, 3 bancos para 5 personas (amortizables en 2 usos), 3 espejos, 2 portarrollos (amortizables en 3 usos), 2 jaboneras (amortizables en 3 usos) en caseta de obra para vestuarios y/o aseos, incluso montaje e instalación.Incluye: El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones. Colocación y fijación de los elementos. Protección del elemento frente a golpes. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	2,000	349,97	699,94
5.8	Ud	Horas de limpieza y desinfección de la caseta o local provisional en obra, realizadas por peón ordinario de construcción. Según R.D. 486/97.Incluye: Parte proporcional de material y elementos de limpieza. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	60,000	9,31	558,60
5.9	u	Recipiente para recogida de basuras, de 100 l de capacidad, colocado y con el desmontaje incluido	1,000	28,96	28,96
5.10	u	Mesa de madera con capacidad para 6 personas, colocada y con el desmontaje incluido	1,000	28,36	28,36
		Total presupuesto parcial nº 5 Instalaciones de higiene y bienestar:			**3.872,63**

Presupuesto parcial nº 6 Medicina preventiva y primeros auxilios

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1	Ud	Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Protección del elemento frente a golpes. Montaje, instalación y comprobación. Eliminación de restos, limpieza final y retirada de escombros a vertedero. Parte proporcional de medios auxiliares.	1,000	59,88	59,88
6.2	Ud	Suministro de material sanitario para el botiquín de urgencia colocado en el vestuario, durante el transcurso de la obra. Incluye: Parte proporcional de medios auxiliares.	5,000	60,04	300,20
6.3	Ud	Suministro de camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos). Incluye: Protección del elemento frente a golpes. Montaje, instalación y comprobación. Parte proporcional de medios auxiliares.	1,000	21,27	21,27
6.4	Ud	Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.Incluye: Parte proporcional de pérdidas de horas de trabajo por parte del trabajador de la empresa, debido al desplazamiento desde el centro de trabajo al Centro Médico (Mútua de Accidentes) para realizar el pertinente reconocimiento médico.	8,000	83,96	671,68
		Total presupuesto parcial nº 6 Medicina preventiva y primeros auxilios:			**1.053,03**

Presupuesto parcial nº 7 Formación y reuniones de obligado cumplimiento

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.	6,000	144,43	866,58
7.2	Ud	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos.	10,000	28,58	285,80
		Total presupuesto parcial nº 7 Formación y reuniones de obligado cumplimiento:			**1.152,38**

ANEJO 9:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

P.P.T.P

INDICE

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN 1

1.1 TEXTOS GENERALES 1

1.2 CONDICIONES AMBIENTALES 4

1.3 INCENDIOS 5

1.4 INSTALACIONES ELECTRICAS 5

1.5 EQUIPOS Y MAQUINARIA 6

1.6 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL 7

1.7 SEÑALIZACIÓN 7

1.8 DIVERSOS 7

2. CONDICIONES LEGALES Y CONDICIONES DE ACTUACIÓN 8

2.1 CONDICIONES DE LOS SISTEMAS Y MEDIOS DE PROTECCIÓN 9

2.1.1 Protecciones individuales EPI'S 9

2.1.2 Protecciones colectivas 17

2.1.3 Trabajos con riesgos especiales (trabajos con amianto) 26

2.1.4 Señalización 31

2.2 EQUIPOS DE TRABAJO 44

2.3 MEDIDAS DE EMERGENCIA (ART. 20 LEY 31/1995) 45

2.3.1 Condiciones legales 45

2.3.2 Condiciones de actuación 45

2.4 PREVENCIÓN FRENTE A RIESGOS QUÍMICOS, FÍSICOS Y BIOLÓGICOS 46

2.5 CONTROL PERIÓDICO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y DE LA ACTIVIDAD DE LOS TRABAJADORES. (ART. 16, ART. 23 LEY 31/1995) 48

2.5.1 Condiciones legales 48

2.5.2 Condiciones de actuación 48

2.6 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD 49

2.7 SERVICIO MÉDICO 50

2.7.1 Vigilancia periódica del estado de salud de los trabajadores 50

2.7.2 Actuación en relación con el análisis de los daños a la salud producidos 51

2.8 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR 52

2.8.1 Comedores 52

2.8.2 Vestuarios 52

2.8.3 Servicios 52
2.9 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES 52
2.9.1 Condiciones legales 53
2.9.2 Condiciones de actuación 53
2.9.3 Medición y abono 54
2.10 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD 54
2.11 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS 55
2.11.1 De la propiedad 55
2.11.2 De la empresa constructora 55
2.11.3 De la dirección facultativa 55
2.12 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES 55
2.12.1 Condiciones legales 55
2.12.2 Condiciones de actuación 56
2.13 NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD 57
2.14 ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL 57
2.14.1 Acciones a seguir 57
2.14.2 Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados 58
2.14.3 Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral 58
2.15 PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS 60

1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en la legislación siguiente:

1.1 TEXTOS GENERALES

- **Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el art.24 de la LPRL en materia de coordinación de actividades empresariales.(B.O.E 31/01/2004).**
- **Ley 54/2003, de 12 de diciembre de 2.003 de "Reforma del marco normativo de la Prevención de Riesgos Laborales".B.O.E. nº 298, de 13/12/2003).**
- REAL DECRETO 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas. BOE 265, 5/11/2005
- REAL DECRETO 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. BOE 13/11/2004
- Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, de Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.(B.O.E. 18/06/2003).
- Directiva 2003/10/CE, de 6 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la exposición de los trabajadores a los riesgos derivados de los agentes físicos (ruido). Diario oficial CEE nº L042 de 15/02/2003.
- Orden de 7 de Diciembre de 2001 por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de Noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- Real Decreto 138/2000 de 4 de Febrero por el que se aprueba el "Reglamento de Organización y Funcionamiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social". (BOE nº 40 Miércoles 6 de Febrero del 2000).
- Orden de 29 de Abril de 1999 por la que se modifica la "Orden de 6 de Mayo de 1988 sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura previa o reanudación de actividades en los centros de trabajo".
- Resolución de 8 de Abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción (complementa al art. 18 del Real -Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y salud en las Obras de Construcción).
- Real Decreto 216/1999 de 5 de Febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Resolución de 22/12/1998 de la S.E. de la Seguridad Social por la que se determinan los criterios a seguir en relación con la compensación de costes previstos en el artículo 10 de la orden de 22/4/97 por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social, en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales. (BOE 9/1/99).

- Real Decreto 780/1998 de 30 de Abril (BOE nº 104 de 1 de Mayo) por el que se modifica el Real Decreto 39/1997 del 17 de Enero y por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Ley 3/1998, de 27 de febrero de 1998, de Intervención integral de la Administración Ambiental. DOGC 13.3 Decreto 136/1999 que la desplega. DOGC 21.5.
- Resolución de 18 de Febrero de 1998, de la Dirección General de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el libro de visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Orden de Aprobación del Modelo del libro de incidencias en las obras de Construcción. O.M. 12 de enero de 1998. DOGC 2565 de 27 de enero de 1998.
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban las disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.
- Orden del 27 de Junio de 1997 por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en relación con las condiciones de acreditación de las entidades especializadas como Servicios de Prevención.
- Funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social y Departamento de Actividades de Prevención de Riesgos Laborales. Orden de 22 de abril de 1997. BOE de 24 de abril de 1997.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de abril de 1997.sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de Trabajo. (BOE 23/04/1997).
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, de disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.(B.O.E 23/04/1997).
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.(B.O.E 23/04/1997).
- **Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (BOE 25-10-97).**
- **Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Rreglamento de los Servicios de Prevención B.O.E.,de 31 de enero de 1997.**
- **REAL DECRETO 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.**
- **ORDEN TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo.**
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. (B.O.E. 12/06/1997).

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. (B.O.E. 07/08/1997).
- Real Decreto 2-2-1996 por el que se añade anexo y modifica el Art. 109 del Real Decreto 863/1995.
- Real Decreto 44/1996 del 19 de Enero (BOE nº 46 del 22 de Febrero) "Medidas para garantizar la seguridad general de los productos puestos a disposición del consumidor" (transposición de la Directiva 92/59/CEE de 29 de Junio).
- Modificación de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en sus Artículos 45, 47, 48 y 49 según el Artículo 36 de la Ley 50/1998, de 30 de Diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social. Instrucción de 26 de Febrero de 1996 de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, para la ampliación de la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales de la Administración del Estado.
- **Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. B.O.E. nº 269, de 10/11/1995.**
- **REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.**
- Jornadas Especiales de Trabajo. R.D. 156/1995 de 21 de septiembre. BOE 26 de septiembre de 1995.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de Marzo. Texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores. BOE de 29 de Marzo.
- Real Decreto 2210/1995, de 28 de diciembre, por el que se crea la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica, complementado por la Orden SCO/1496/2003, de 4 de junio, en la relación con la declaración obligatoria y urgente del Síndrome Respiratorio Agudo Severo.(B.O.E. 24/01/1996).
- Real Decreto Legislativo 1/1994, de 20 de Junio. Texto refundido de la Ley General de la Seguridad Social. BOE de 29 de Junio).
- Disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a las obras de construcción fijas o móviles (Directiva C.E.E. 92/57/CEE de 24/11/92).
- Ley 21/1992, de 16 de Julio. Industria (Artículos del 9 al 18). BOE de 23 de Julio
- Real Decreto 952/1990, de 29 de Junio. Modifica los Anexos y completa las disposiciones del Real Decreto 886/1988. BOE de 21 de Julio.
- Real Decreto 1406/1989, de 10 de Noviembre por el que se imponen limitaciones a la comercialización y al uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.
- Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre, sobre protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. (B.O.E. 02/06/1997).
- Real Decreto 886/1988 de 15 de Julio, sobre Prevención de Accidentes Mayores en determinadas actividades industriales. BOE de 5 de Agosto.
- Establecimiento de Modelos de Notificación de Accidentes de Trabajo. O.M. 16 de diciembre de 1987. BOE 29 de diciembre de 1987.
- Real Decreto 863/1985 de 2 de Abril, por el que se aprueba el Reglamento General de Normas Básicas de Seguridad Minera e Instrucciones Técnicas Complementarias.

- Ley 54/1980, de 5 de Noviembre, de modificación de la Ley 22/1973, de 21 de Julio, de Minas.
- Real Decreto 2821/1981, de 27 de noviembre, por el que se modifica el párrafo cuarto, punto tercero, del apartado d) del Real Decreto 1995/1978, de 12 de mayo, que aprobó el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social.(BOE de 1 de Diciembre)
- Real Decreto de 1995/1978 de 12 de Mayo, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social. BOE nº 203, de 25 de Agosto.
- Ley de Minas. (Ley 22/1973, de 21 de Julio).
- Orden de 9 de Marzo de 1971 que apruaba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (BOE de 16 y 17/03/1971).(Derogada parcialmente. Resto vigente: Capítulo VI"Electricidad" para todas las actividades, Art. 24 y Capítulo VII "Prevención y Extinción de Incendios" para edificios y establecimientos de uso industrial Capítulos II, III, IV, V y VII para lugares de trabajo excluidos del ámbito de aplicación del Real Decreto 486/1997).
- Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (BOE 5/7/8/9-9-70).

1.2 CONDICIONES AMBIENTALES

- Real Decreto 212/2002, de 22 de Febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- REAL DECRETO 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (DB-HR Protección frente al ruido)
- ORDEN ITC/2845/2007, de 25 de septiembre, por la que se regula el control metrológico del Estado de los instrumentos destinados a la medición de sonido audible y de los calibradores acústicos
- REAL DECRETO 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 1124/2000 de 16 de Junio, por el que se modifica el Real Decreto de 12 de Mayo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológico durante el trabajo.
- Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo. R.D. 665/1997 de 12 de mayo. BOE de 24 de mayo de 1997.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 664/1997 de 12 de Mayo. Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE de 24 de Mayo.
- Real Decreto 413/97, de 21 de Marzo, sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgos de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención

- Orden de 26 de Julio de 1993 por la que se establecen las normas a seguir en los casos en los que los trabajadores están expuestos a polvo de amianto generado a partir de la manipulación de materiales de edificios, estructuras e instalaciones.
- Real Decreto 53/1992, de 24 de Enero de, por le que se aprueba el Reglamento sobre Protección Sanitaria contra Radiaciones Ionizantes.
- Protección de los Trabajadores ante riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. R.D. 1316/1989 de 27 de octubre. BOE 2 de noviembre de 1989
- Orden de 22 de Diciembre de 1987 por el que se aprueba el Modelo de Libro de Registro de Datos correspondientes al Reglamento sobre Trabajo con Riesgo de Amianto
- Orden de 7 de Enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto, modificada por:
- Orden de 31 de Octubre de 1984 por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.

1.3 INCENDIOS

- Real Decreto 786/2001, de 6 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales. (BOE 30 de Julio de 2001).
- Orden de 16 de Abril de 1998 sobre Normas de Procedimiento y Desarrollo del Real Decreto 1942/1993, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios y se revisa el Anexo I y apéndices del mismo.
- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (Documento Básico SI. Seguridad en caso de incendio)
- Real Decreto 1942/1993 de 5 de Noviembre. Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios. BOE de 14 de Diciembre.
- Ordenanzas Municipales

1.4 INSTALACIONES ELECTRICAS

- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de Junio, sobre Disposiciones Mínimas para la Protección de la Salud y Seguridad de los Trabajadores frente al Riesgo Eléctrico.
- Real Decreto 7/1988, de 8 de enero.Exigencias de seguirdad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión, modificado por el Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero. B.O.E 14/01/1988.
- Real Decreto 3275/1982 de 12 de Noviembre. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. BOE 01/12/1982. (Instrucciones Técnicas Complementarias)
- Real Decreto 507/1982, de 15 de Enero de 1982, por el que se modifica el Reglamento de aparatos a presión aprobado por Real Decreto 1244/1979 de 4 de Abril.
- Decreto 1351/1968, de 28 de noviembre.Reglamento de Líneas eléctricas Aéreas de Alta tensión.B.O.E. 27/12/1968.

1.5 EQUIPOS Y MAQUINARIA

- Norma UNE 76-502-90 (H.D. 1000). Andamios de servicio y de trabajo.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de equipos de Trabajo. BOE 7/08/1997.
- R.D. 488/1997 de 14 de abril de 1997 Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al Trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.. BOE 23 de abril de 1997.
- Real Decreto 2370/1996 de 18 de Noviembre (BOE 309 de 24 de Diciembre) por el que se aprueba la "Instrucción técnica MIE-AEM 4 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención" (Grúas móviles autopropulsadas usadas).
- Real Decreto 2370/1996 de 18 de Noviembre. Reglamento de aparatos de elevación y de manutención. BOE de 11 de Diciembre (Instrucciones Técnicas Complementarias).
- Real Decreto 56/1995 de 20 de Enero por el que se modifica el Real Decreto 1435/1992 sobre máquinas.
- Complementaria MSM-SM-1 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas. Orden ministerial de 8/4/91 por la que se aprueba la Instrucción Técnica, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.
- Orden del 8 de Abril de 1991 (BOE nº 87 de 11 de Abril) "por lo que se aprueba la instrucción Técnica Complementaria MSG-SM-1 del Reglamento de Seguridad en las Máquinas, referente a máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección, usadas".
- ITC-MIE-AEM3: Carretillas automotrices de mantenimiento. O. 26 de mayo de 1989. BOE 9 de junio de 1989.
- ITC-MIE-AEM2: Grúas Torre desmontables por las obras. O 28 de junio de 1988. BOE 7 de Julio de 1988. Modificación: Orden de 16 de abril de 1990. BOE 24 de abril de 1990.
- Real Decreto 474/1988 de 30 de Marzo. Disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528/CEE sobre aparatos elevadores y de manejo mecánico. BOE de 20 de Mayo.
- Reglamento de Seguridad en las Máquinas. R.D. 1495/1986 de 26 de mayo, en vigor Capítulo VII BOE 21 de Julio de 1986. Correcciones BOE 4 de octubre de 1986.
- ITC-MIE-AEM1: Ascensores Electromecánicos. O 19 de diciembre de 1985. BOE 14 de enero de 1986. Corrección BOE 11 de Junio de 1986 y 12 de mayo de 1988. Actualización O 11 de Octubre de 1988. BOE 21 de noviembre de 1988.
- Reglamento de Aparatos de Elevación y su mantenimiento. R.D. 2291/1985 de 8 de noviembre. BOE 11 de diciembre de 1985.
- Orden de 7 Marzo de 1981 modifica el artículo 65 del Reglamento de aparatos elevadores.
- Reglamento de Aparatos Elevadores para Obras (O.M. 23.5.77) (BOE 14-6-77).
- Instrucciones Técnicas complementarias.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la seguridad y salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- REAL DECRETO379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIEAPQ-1,MIEAPQ-2,MIEAPQ-3,MIEAPQ-4,MIEAPQ-5,MIEAPQ-6yMIEAPQ-7

1.6 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de protección individual
- Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Resolución de 25 de Abril de 1996, de la Dirección General de Calidad y Seguridad Industrial, por la cual se publica a título informativo, información complementaria establecida por Real Decreto 1407/1992. BOE de 28 de Mayo.
- Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
- Comercialización y Libre Circulación intracomunitaria de los Equipos de Protección Individual. R.D. 1407/1992 de 20 de noviembre. BOE 28 de diciembre de 1992. Modificado por O.M. de 16 de mayo de 1994. BOE de 1 de junio de 1994. Modificado159/1995 por R.D. de 3 de febrero. BOE 8 de marzo de 1995. Modificado por O.M. de 20 de febrero de 1997. BOE de 6 de marzo de 1997
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de Noviembre. Equipos de Protección Individual-Comercialización y Circulación Intracomunitaria. Sanidad y Seguridad.

1.7 SEÑALIZACIÓN

- Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Norma 8.3.-IC, Señalización de obras en carreteras, de 31 de Agosto de 1987.

1.8 DIVERSOS

- Reglamento de Explosivos (Real Decreto 230/1998, 16 de Febrero)
- Real Decreto 44/1996 del 19 de Enero (BOE nº 46 del 22 de Febrero) “Medidas para garantizar la seguridad general de los productos puestos a disposición del consumidor” (transposición de la Directiva 92/59/CEE de 29 de Junio).
- Código de la Circulación.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción

2. CONDICIONES LEGALES Y CONDICIONES DE ACTUACIÓN

El modelo de organización de todas las empresas intervinientes en la obra dará cumplimiento a las Leyes 31/95 y 54/2.003 de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL) (BOE 10.11.95) y se establecerá teniendo en cuenta los requerimientos del Reglamento de los Servicios de Prevención aprobado por el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero (BOE de 31.01.97) y el Real Decreto 171/2004171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el art. 24 de la LPRL en materia de coordinación de actividades empresariales.(B.O.E 31/01/2004). .

De acuerdo con el Artículo I del Reglamento de los Servicios de Prevención, se pretende que la Prevención de Riesgos Laborales se integre "en el conjunto de las actividades y decisiones, tanto en los procesos técnicos, en la organización de trabajo y en las condiciones en que éste se preste, como en la línea jerárquica incluidos todos los niveles de la misma".

Esto último implica según el mismo artículo "la atribución a todos ellos y la asunción por éstos de la obligación de incluir la prevención de riesgos en cualquier actividad que realicen u ordenen y en todas las decisiones que adopten".

Por lo cual, jefe de obra, encargados y jefes de equipo de las distintas empresas intervinientes en la obra, serán considerados trabajadores encargados de la prevención, de manera que en la obra permanente y de cada una de las empresas haya un trabajador encargado de la prevención.

Estos trabajadores dispondrán de la formación requerida para el desempeño de las funciones, mínima de nivel básico, aunque la formación vendrá condicionada por el nivel en la línea jerárquica y el modelo de organización de la prevención establecido por las distintas empresas.

Las empresas recurrirán a uno o varios servicios de prevención ajenos, que colaborarán entre sí cuando sea necesario, cuando concurra alguna de las circunstancias previstas en el Artículo 16 del Reglamento de los Servicios de Prevención aprobado por el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero (BOE de 31.01.97).

En la organización de la actividad preventiva se tendrá en cuenta también el derecho de participación de los trabajadores al amparo del Capítulo V de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y normativa que la desarrolla.

Las empresas intervinientes en la obra dispondrán de trabajadores encargados de la puesta en práctica de las medidas de emergencia, con la formación necesaria en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación.

Cuando sea necesario, teniendo en cuenta el nivel de riesgo y la importancia de la obra, la consulta y participación de los trabajadores o sus representantes en las empresas que ejerzan sus actividades en el lugar de trabajo deberá desarrollarse con la adecuada coordinación de conformidad con el apartado 3 del artículo 39 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Una copia del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones, a efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

El plan de Seguridad y Salud deberá especificar:

- Modelo de organización de la prevención del contratista.
- Consulta/designación de los Delegados de Prevención del contratista.
- Acta de constitución del Comité de Seguridad y Salud si la empresa o centro cuenta con 50 o más trabajadores.

- Designación del personal encargado de la actividad preventiva del contratista y nivel de cualificación para el desarrollo de la actividad preventiva.
- Designación del personal encargado de la puesta en práctica de las medidas de emergencia y acreditación de formación.
- Cobertura de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales.

Documentación a entregar por los contratistas al "coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra", antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado:

- Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.
- Listado de subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Modelo de organización de la prevención de los subcontratistas.
- Consulta/designación de los Delegados de Prevención de los subcontratistas.
- Acta de constitución del Comité de seguridad y salud si la empresa o centro cuenta con 50 o más trabajadores de los subcontratistas.
- Designación del personal encargado de la actividad preventiva de los subcontratistas y nivel de cualificación para el desarrollo de la actividad preventiva.
- Designación del personal encargado de la puesta en práctica de las medidas de emergencia y acreditación de formación de los subcontratistas.
- Listado de trabajadores.
- Copia de los impresos TC1 y TC2 de los contratistas y subcontratistas.

2.1 CONDICIONES DE LOS SISTEMAS Y MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal, o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, (por ejemplo, un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que, por su uso, hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá representar un riesgo en sí mismo.

2.1.1 Protecciones individuales EPI'S

Es obligación del empresario proporcionar a sus trabajadores los equipos de protección individual adecuados para el desempeño sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajaos realizados, sean necesarios.

Solo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI'S que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

A los efectos de este Pliego de Condiciones se considerarán conformes a las exigencias esenciales mencionadas los EPI'S que lleven la marca "CE" y, de acuerdo con las categorías establecidas en las disposiciones vigentes.

Se entiende por EPI, **equipo de protección individual**, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Se excluyen de la definición contemplada en el apartado anterior:

- La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
- Los equipos de protección individual de los medios de transporte por carretera.
- Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

Se facilitarán a los trabajadores los equipos de protección individual precisos para la realización del trabajo de acuerdo a la evaluación de riesgos por puesto contenida en el plan de seguridad y salud, y se velará por el uso efectivo del mismo de acuerdo con las características del trabajo que realiza y del entorno.

Se facilitará a los trabajadores, la formación e instrucciones precisas para el correcto uso de los medios y equipos de protección entregados.

Todos los equipos entregados cumplirán los requisitos de la normativa vigente.

El subcontratista y trabajadores autónomos entregarán al contratista, al inicio de los trabajos el análisis correspondiente respecto a los riesgos y puestos que precisen estas necesidades y la correspondiente certificación de entrega del material de protección personal a sus trabajadores.

A. Criterios de Adquisición

Los EPI'S deberán garantizar una protección adecuada contra los riesgos. Reunirán las condiciones normales de uso previsibles a que estén destinados, de modo que el usuario tenga una protección apropiada y de nivel tan elevado como sea posible.

El grado de protección óptimo que se deberá tener en cuenta será aquel por encima del cual las molestias resultantes del uso del EPI'S se opongan a su utilización efectiva mientras dure la exposición al peligro o el desarrollo normal de la actividad.

Los materiales de que estén compuestos los EPI'S y sus posibles productos de degradación no deberán tener efectos nocivos en la salud o en la higiene del usuario.

Cualquier parte de un EPI'S que esté en contacto o que pueda entrar en contacto con el usuario durante el tiempo que lo lleve estará libre de asperezas, aristas vivas, puntas salientes, etc., que puedan provocar una excesiva irritación o que puedan causar lesiones.

Los EPI'S ofrecerán los mínimos obstáculos posibles a la realización de gestos, a la adopción de posturas y a la percepción de los sentidos. Por otra parte, no provocarán gestos que pongan en peligro al usuario o a otras personas.

Los EPI'S posibilitarán que el usuario pueda ponérselos lo más fácilmente posible en la postura adecuada y puedan mantenerse así durante el tiempo que se estime se llevarán puestos, teniendo en cuenta los factores ambientales, los gestos que se vayan a realizar y las posturas que se vayan a adoptar. Para ello, los EPI'S se adaptarán al máximo a la morfología del usuario por cualquier medio adecuado, como pueden ser sistemas de ajuste y fijación apropiados o una variedad suficiente de tallas y números.

Los EPI'S serán lo más ligeros posible, sin que ello perjudique a su solidez de fabricación ni obstaculice su eficacia.

Es importante a la hora de considerar la compra de este tipo de equipos, que también se incluyan como tales: los dispositivos o medios de protector solidarios de forma disociable o no disociable de un equipo individual no protector que lleve o del que disponga una persona con el objetivo de realizar una actividad.

Los componentes intercambiables de un EPI que sean indispensables para su funcionamiento correcto y se utilicen exclusivamente para dicho EPI.

Por otro lado, también se considera parte integrante de un EPI cualquier sistema de conexión comercializado junto al EPI para unirlo a un dispositivo exterior, complementario, incluso cuando este sistema de conexión no vaya a llevarlo o a tenerlo a su disposición permanentemente el usuario durante el tiempo que dure la exposición al riesgo o riesgos.

En todo caso, hay que tener en cuenta que la normativa de aplicación excluye entre otros los EPI's diseñados y fabricados para su uso particular contra:

- Las condiciones atmosféricas (gorros, ropa de temporada, zapatos y botas, paraguas, etc).
- La humedad y el agua.
- El calor.

Una vez definido el ámbito de aplicación del concepto "Equipos de Protección Individual", se exigirá a los proveedores de estos equipos el cumplimiento de la normativa de referencia (entre otros, Directiva 89/686/CEE y el Real Decreto 1407/1992 de noviembre).

A tenor de lo anterior y según lo marcado en la normativa de aplicación, cuando se requiera a un proveedor el suministro de equipos de protección individual se deberá exigir el marcado CE que permanecerá colocado en cada uno de los EPI fabricados de manera visible, legible e indeleble, durante el periodo de duración previsible o de vida útil del EPI; no obstante, si ello no fuera posible debido a las características del producto, el marcado CE podrá colocarse en el embalaje.

Conjuntamente al marcado CE, el fabricante además suministrará un folleto informativo en el que además del nombre y la dirección del fabricante y/o de su mandatario en la Comunidad Económica Europea, incluirá información útil sobre:

- Instrucciones de almacenamiento, uso, limpieza, mantenimiento, revisión y desinfección. Los productos de limpieza, mantenimiento, desinfección aconsejados por el fabricante no deberán tener en sus condiciones de utilización, ningún efecto nocivo ni en los EPI's ni en el usuario.
- Rendimientos alcanzados en los exámenes técnicos dirigidos la verificación de los grados o clases de protección de los EPI.
- Accesorios que se puedan utilizar en los EPI y características de la pieza de repuesto adecuada.
- Clases de protección adecuadas a los diferentes niveles de riesgo y límites de uso correspondientes.
- Fecha plazo de caducidad de los EPI o de alguno de sus componentes.
- Tipo de embalaje adecuado para transportar los EPI.

- Explicación de las marcas si las hubiera.
- En su caso las referencias de las disposiciones aplicadas.
- Nombre, dirección y número de identificación de los organismos de control notificados que intervienen en la fase de diseño de lo EPI.

Este folleto de información estará redactado de forma precisa, comprensible y, por lo menos, en la lengua oficial de Estado Español, debiéndose encontrar a disposición del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad y Salud.

Para más información en la relación con el contenido del folleto informativo del fabricante o de los requisitos de marcado del Equipo de Protección Individual se pueden consultar las normas que se apliquen para la certificación del producto.

Ropa de Trabajo

Todo trabajador que esté sometido a determinados riesgos de accidentes o enfermedades profesionales o cuyo trabajo sea especialmente penoso o marcadamente sucio, vendrá obligado al uso de la ropa de trabajo que le será facilitada gratuitamente por la empresa.

Igual obligación se impone en aquellas actividades en que por no usar ropa de trabajo puedan derivarse riesgos para los usuarios o para los consumidores de alimentos, bebidas o medicamentos.

La ropa de trabajo cumplirá, con carácter general, los siguientes requisitos:

- Será de tejido ligero y flexible que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuada a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.
- Ajustará bien al cuerpo del trabajador, sin perjuicio de su comodidad y facilidad de movimientos.
- Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas y cuando sean largas ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico. Las mangas largas que deben ser enrolladas, lo serán siempre hacia dentro, de modo que queden lisas por dentro.
- Se eliminarán o se reducirán en todo lo posible los elementos adicionales como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc, para evitar la suciedad y el peligro de enganches.
- En los trabajadores con riesgo de enganches, se prohibirá el uso de corbatas, bufandas cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc.

En los casos especiales, señalados en este Pliego y normas concordantes, la ropa de trabajo será de tejido impermeable, incombustible o de abrigo.

Siempre que sea necesario se dotará al trabajador de delantales, mandiles, petos, chalecos, fajas o cinturones anchos que refuercen la defensa del tronco.

Protección de la cara

Los medios de protección del rostro podrán ser de varios tipos:

- Pantallas abatibles con arnés propio
- Pantallas abatibles sujetas al casco de protección.
- Pantallas con protección de cabeza, fijas o abatibles.
- Pantallas sostenidas con la mano.

Las pantallas contra la proyección de cuerpos físicos deberán ser de material orgánico, transparente, libre de estrías, rayas deformaciones; de la malla metálica fina, provistas de un visor con cristal inastillable.

Las utilizadas contra el calor serán de amianto o de tejido aluminizado, reflectante, con el visor correspondiente equipado con cristal resistente a la temperatura que deba soportar.

En los trabajos de soldadura eléctrica, se usará el tipo de pantalla de mano llamada cajón de soldador con mirillas de cristal oscuro protegido por otro cristal transparente, siendo retráctil el oscuro para facilitar el picado de la escoria y fácilmente recambiables ambos. En aquellos puestos de soldadura eléctrica que lo precisen y en los de soldadura con gas inerte Nertal se usarán las pantallas de cabeza con atalaje graduable para su ajuste en la misma.

Las pantallas para soldadura, bien sea de mano como de otro tipo, deberán ser fabricadas preferentemente con poliéster reforzado con fibra de vidrio o, en su defecto, con fibra vulcanizada. Las que se usen para soldadura eléctrica no deberán tener ninguna parte metálica en su exterior, con el fin de evitar los contactos accidentales con la pinza de soldar.

Protección de la vista

Los medios de protección ocular serán seleccionados en función de los siguientes riesgos:

Choque o impacto con partículas o cuerpos sólidos.

Salpicadura de líquidos fríos, calientes, cáusticos o metales fundidos.

Sustancias irritantes, cáusticas o tóxicas.

Radiaciones peligrosas por su intensidad o naturaleza.

Deslumbramiento.

La protección de la vista se efectuará mediante el empleo de gafas, pantallas transparentes o viseras.

Las gafas protectoras reunirán las condiciones mínimas siguientes:

- Sus armaduras metálicas o de material plástico serán ligeras, indeformables al calor, incombustibles, cómodas y de diseño automático sin perjuicio de su resistencia y eficacia.
- Cuando se trabaje con vapores, gases o polvo muy fino, deberán ser completamente cerradas y bien ajustadas al rostro; en los casos de polvo grueso y líquidos serán como las anteriores pero llevando incorporado botones de ventilación indirecta con tamiz antiestático; en los demás casos serán con montura de tipo normal y con protecciones laterales, que podrán ser perforadas para una mejor ventilación.
- Cuando no exista peligro de impactos por partículas duras, podrán utilizarse gafas protectoras del tipo panorámica con armazón de vinilo flexible y con el visor de policarbonato o acetato transparente.
- Deberán ser de fácil limpieza y reducir lo mínimo posible el campo visual.
- Las pantallas o viseras deberán estar libres de estrías, arañazos, ondulaciones y otros defectos, y serán de tamaño adecuado al riesgo.
- Las gafas y otros elementos de protección ocular se conservarán siempre limpios y se guardarán protegiéndoles contr el roce. Serán de uso individual y si fuesen usadas por varias personas se entregarán previa esterilización y reemplazándose las bandas elásticas.

Cristales de Protección:

Las lentes para gafas de protección, tanto las de cristal como las de plástico transparente, deberán ser ópticamente neutras, libres de burbujas, motas, ondulaciones y otros defectos, y las incoloras deberán transmitir no menos del 89 % de las radiaciones incidentes.

Si el trabajador necesitará cristales correctores, se le proporcionarán gafas correctoras con la adecuada graduación óptica, u otras que puedan ser superpuestas a las graduadas del propio interesado.

Cuando en el trabajo a realizar exista riesgo de deslumbramiento, las lentes serán de color o llevarán un filtro para garantizar una absorción lumínica suficiente.

Protección de los oídos

Cuando el nivel de ruidos en un puesto o área de trabajo sobrepase el margen de seguridad establecido y, en todo caso, cuando sea superior a 85 decibelios, será obligatorio el uso de los elementos o aparatos individuales de protección auditiva, sin perjuicio de las medidas generales de aislamiento o insonorización que proceda adoptar.

Para los ruidos de muy elevada intensidad se dotará a los trabajadores que hayan de soportarlos, de auriculares con filtro, orejeras de almohadilla, discos o casquetes antirruidos o dispositivos similares.

Cuando se sobrepase el dintel de seguridad normal será obligatorio el uso de tapones contra ruido, de goma, plástico, cera maleable, algodón o lana de vidrio.

La protección de los pabellones del oído combinará con la del cráneo y la cara por los medios previstos en el presente Pliego.

Los elementos de protección auditiva serán siempre de uso individual.

Protección de las extremidades inferiores

Para la protección de los pies, en los casos que se indican seguidamente, se dotará al trabajador de zapatos o botas de seguridad, adaptados a los riesgos a prevenir.

En trabajos con riesgos de accidentes mecánicos en los pies, será obligatorio el uso de botas o zapatos de seguridad con refuerzo metálico en la puntera. Será tratada y fosfatada para evitar la corrosión.

Frente al riesgo derivado del empleo de líquidos corrosivos, o frente a riesgos químicos, se usará calzado con piso de caucho, neopreno, cuero especialmente tratado, o madera, y se deberá sustituir el cosido por la vulcanización en la unión del cuerpo con la suela.

La protección frente al agua y la humedad se efectuará con botas altas de goma.

La protección contra las altas temperaturas se efectuará con botas ignífugas.

En los casos de riesgos concurrentes, las botas o zapatos de seguridad cubrirán los requisitos máximos de defensa frente a los mismos.

Los trabajadores ocupados en trabajos con peligro de descarga eléctrica, utilizarán calzado aislante sin ningún elemento metálico.

En aquellas operaciones en que las chispas resulten peligrosas, el calzado no tendrá clavos de hierro o acero.

Siempre que las condiciones de trabajo lo requieran las suelas serán antideslizantes.

En los lugares en que exista en alto grado la posibilidad de perforación de las suelas por clavos, virutas, cristales, etc, es recomendable el uso de plantillas de acero flexibles incorporadas a la misma suela o simplemente colocadas en su interior.

La protección de las extremidades inferiores se completará cuando sea necesario con el uso de cubrepiés y polainas de cuero curtido, amianto, caucho o tejido ignífugo.

Protección de las extremidades superiores

La protección de manos, antebrazos y brazos se hará por medio de guantes, mangas, mitones y manguitos seleccionados para prevenir los riesgos existentes y para evitar la dificultad de movimientos al trabajador.

Estos elementos de protección serán de goma o caucho, cloruro de polivinilo, cuero curtido al cromo, amianto, plomo o malla metálica, según las características o riesgos del trabajo a realizar.

En determinadas circunstancias la protección se limitará a los dedos o palmas de las manos, utilizándose al efecto dediles o manoplas.

Para las maniobras con electricidad deberán usarse los guantes fabricados en caucho, neopreno, o materias plásticas, que lleven marcado en forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados, prohibiéndose el uso de otros guantes que no cumplan este requisito indispensable.

Como complemento, si procede, se utilizarán cremas protectoras.

Protección del aparato respiratorio

Los equipos protectores del aparato respiratorio cumplirán las siguientes características:

- Serán de tipo apropiado al riesgo.
- Ajustarán completamente al contorno facial para evitar filtraciones.
- Determinarán las mínimas molestias al trabajador.
- Se vigilará su conservación y funcionamiento con la necesaria frecuencia y en todo caso una vez al mes.
- Se limpiarán y desinfectarán después de su empleo.
- Se almacenarán en compartimentos amplios y secos, con temperatura adecuada.
- Las partes en contacto con la piel deberán ser de goma especialmente tratada, o de neopreno, para evitar la irritación de epidermis.

Los riesgos a prevenir del aparato respiratorio serán los originados por:

- Polvos, humos y nieblas.
- Vapores metálicos y orgánicos
- Gases tóxicos industriales
- Oxido de carbono.

El uso de mascarillas con filtro se autoriza sólo en aquellos lugares de trabajo en que no exista escasa ventilación o déficit de oxígeno.

Los filtros mecánicos deberán cambiarse siempre que su uso dificulte notablemente la respiración. Los filtros químicos serán reemplazados después de cada uso, y si no se llegaran a usar, a intervalos que no exceda del año.

Protección de la cabeza

Comprenderá la defensa del cráneo y cuello y completará, en su caso, la protección específica de ojos y oídos.

En los puestos de trabajo en que exista riesgo de enganche de los cabellos, por su proximidad a máquinas, aparatos o ingenios en movimiento, cuando se produzca acumulación, permanente y ocasional de sustancias peligrosas o sucias, será obligatoria la cobertura del cabello con cofias, redes, gorros, boinas u otros medios adecuados, eliminándose los lazos, cintas y adornos salientes.

Siempre que el trabajo determine exposición constante al sol, lluvia o nieve, será obligatorio el uso de sombreros o cubrecabezas adecuados.

Cuando exista riesgo de caída o proyección violenta de objetos sobre la cabeza o de golpes, será preceptiva la utilización de cascos protectores.

Los cascos protectores podrán ser con ala completa a su alrededor protegiendo en parte las orejas y el cuello, o bien con visera en el frente únicamente, y en ambos casos deberán cumplir los siguientes requisitos:

Estarán compuestos de casco propiamente dicho, y del arnés, o atalaje de adaptación a la cabeza, el cual constituye la parte en contacto con la misma y va provisto en algún caso de un barboquejo ajustable para su sujeción. Este atalaje será regulable a los distintos tamaños de cabeza, su fijación al casco deberá ser sólida, quedando a una distancia de 2 a 4 cm entre el mismo y la parte interior del casco, con el fin de amortiguar los impactos. Las partes de contacto con la cabeza deberán ser reemplazables fácilmente.

Serán fabricados con material resistente al impacto mecánico, sin perjuicio de su ligereza, no rebasando en ningún caso los 0,450 kg de peso.

Protegerán al trabajador frente a las descargas eléctricas y las radiaciones caloríficas y serán incombustibles.

Deberán sustituirse aquellos cascos que hayan sufrido impactos violentos, aún cuando no se les aprecie exteriormente deterioro alguno. Se les considerará un envejecimiento del material en el plazo de unos diez años, transcurrido el cual deberán ser dados de baja, aún aquellos que no hayan sido utilizados y se hallen almacenados.

Serán de uso personal, y en aquellos casos extremos en que hayan de ser utilizados por otras personas, se cambiarán las partes interiores, que se hallen en contacto con la cabeza.

Protección personal contra la electricidad

Mientras los operarios trabajen en circuitos o equipos a tensión o en su proximidad, usarán ropa sin accesorios metálicos y evitarán el uso innecesario de objetos de metal o artículos inflamables; llevarán las herramientas o equipos en bolsas y utilizarán calzado aislante o, al menos, sin herrajes ni clavos en las suelas.

Protección contra caídas en altura

En todo trabajo en altura con peligro de caída eventual, será preceptivo el uso de arnés de seguridad.

Estos arneses reunirán las siguientes características:

Serán de cincha de tejido en lino, algodón, lana de primera calidad o fibra sintética apropiada; en su defecto, de cuero curtido al cromo o al titanio.

Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados que comprometan su resistencia calculada para el cuerpo humano en caída libre, en recorrido de 5 metros.

Irán provistos de anillas por donde la cuerda salvavidas; aquellas no podrán ir sujetas por medio de remaches.

Las cuerdas salvavidas serán de nylon o de cáñamo de Manila, con un diámetro de 12 milímetros en el primer caso y de 17 milímetros en el segundo. Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con líneas eléctricas, cuanto por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.

Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia. En todo caso, la longitud de la cuerda salvavidas debe cubrir distancias lo más cortas posibles.

El plan de seguridad y salud deberá especificar:

- Equipos de protección individual que requiere cada puesto de trabajo.
- Equipos de protección individual que requieren autorización de trabajo.

Documentación a entregar por los contratistas al "coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

1. Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado.

   Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.

2. Antes del comienzo de las distintas fases de trabajo y permanentemente actualizado.

   Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.

   Inventario y certificación de entrega del material de protección personal a los trabajadores.

   Autorizaciones de trabajo para la utilización de EPÍs de categoría tres.

Observaciones: se recuerda que los equipos de protección individual siempre tendrán que cumplir:

Utilización: R.D 773/97 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual".

Comercialización: R.D 1407/92 "Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual".

B. Medición y abono

La medición de los elementos de protección individual se realizará por unidades (Uds). Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

Todas las prendas o equipos de protección individual, necesarios para la ejecución de las obras, se abonarán una sola vez, con independencia de si éstos son utilizados en más de una ocasión.

2.1.2 Protecciones colectivas

A. Definición y alcance

Se entiende como protecciones colectivas, los elementos o equipos destinados a la evitación de riesgos o en su caso a minimizar los efectos de un hipotético accidente respecto a un grupo de personas, pertenecientes o ajenos a la obra.

Se denominan elementos de señalización a aquellos elementos o equipos destinados a la señalización de la obra encaminados a garantizar la seguridad tanto para los trabajadores como para terceras personas.

Se consideran incluidos dentro de esta unidad, todos los elementos de protección que afecten a más de una persona (colectivas).

B. Ejecución de las obras

Todos los elementos de protección colectiva así como los elementos de señalización tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término. Cuando por circunstancias del trabajo, se produzca un

deterioro más rápido en un determinado elemento o equipo, se repondrá éste independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Todo elemento o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo por un accidente) será desechado y repuesto al momento. Aquellos elementos que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestos inmediatamente.

El uso de un elemento o equipo de protección deberá estar avalado por un conocimiento previo en cuanto a su forma correcta de utilización y nunca representará un riesgo en sí mismo.

B.1 Barandillas

Se ajustarán a lo dispuesto en el R.D. 1627/97 y en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas. Dispondrán de un listón superior a una altura de 90 cm., listón intermedio y rodapié. Las más indicadas son las de tipo sargenta o con elementos metálicos de sujeción vertical.

B.2 Plataformas de seguridad (RD 1627/ 97 y O.G.S.H.T.)

Para la ejecución de tableros se colocará en su borde una plataforma volada capaz de retener la posible caída de personas y materiales, a menos que la protección se haga con redes.

B.3 Vallas autónomas de limitación y protección (RD 1627/ 97 y O.G.S.H.T.)

Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

B.4 Pasarelas de seguridad de madera con barandillas de madera para zanjas

Se han diseñado para que sirvan de comunicación entre dos puntos separados por un obstáculo que deba salvarse.

Se han previsto sensiblemente horizontalmente o para ser inclinadas en su caso, un máximo sobre el horizontal de 30º. Para inclinaciones superiores se utilizarán escaleras de seguridad de tipo convencional a base de peldaños de huella y contra huella.

Calidad

El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

El material a emplear

El material a utilizar es la madera de pino, para la formación de la plataforma de tránsito; se construirá mediante tablones unidos entre sí.

Modo de construcción

La madera se unirá mediante clavazón, previo encolado, con "cola blanca", para garantizar una mejor inmovilización.

En cada extremo de apoyo del terreno, se montará un anclaje efectivo, mediante el uso de redondos de acero corrugado de 25 mm., de diámetro, doblado en frío, pasantes a través de la plataforma de la pasarela y doblados sobre la madera, para garantizar la inmovilidad. Los redondos doblados no producirán resaltos.

Anclajes

Formados por redondos de acero corrugado con un diámetro de 25 mm., y una longitud de 1,80 m. para hincar en el terreno. Uno de sus extremos estará cortado en bisel para facilitar su hinca a golpe de mazo.

Barandillas

Estarán formadas por los siguientes materiales:

Pies derechos con apriete tipo carpintero comercializados pintados anticorrosión, sujetos al borde de los tablones mediante el accionamiento de los husillos de inmovilización.

Pasamanos, formado por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 60 mm.

Barra intermedia, formada por tubos metálicos comercializados con un diámetro de 40 mm.

Rodapié construido mediante madera de pino con una longitud de 2,50 m. y una escuadría de 20 x 3 cm.

Pintura

Todos los componentes estarán pintados a franjas amarillas y negras alternativas, de señalización.

Existirá un mantenimiento permanente de esta protección.

B.5 Oclusión de hueco horizontal por medio de una tapa de madera

Calidad

El material a utilizar será nuevo, a estrenar.

Tapa de madera

Formada por tabla de madera de pino, sin nudos, de escuadría 20 x 3 cm., unida mediante clavazón previo encolado con "cola blanca" de carpintero.

Instalación

Como norma general, los huecos quedarán cubiertos por la tapa de madera en toda su dimensión + 10 cm., de lado en todo su perímetro. La protección quedará inmovilizada en el hueco para realizar un perfecto encaje, mediante un bastidor de madera que se instala en la parte inferior de la tapa.

Normas de seguridad de obligado cumplimiento para el montaje.

1º Durante la fase de encofrado, se fabricarán las tapas de oclusión, considerando el grosor de las tabicas del encofrado para que encajen perfectamente en el hueco de hormigón una vez concluido y se instalarán inmediatamente. Al retirar la tabica, se ajustará el bastidor de inmovilización para que encaje perfectamente en el hormigón.

En el caso de ser necesario cubrir arquetas, las tapas se formarán con idénticos criterios.

2º Durante la fase de desencofrado y en el momento en el que el hueco quede descubierto, se instalará de nuevo la tapa de oclusión.

3º Los huecos permanecerán cerrados hasta que se inicie su cerramiento definitivo.

4º La labor de aplomado permitirá la retirada de las tapas en una misma vertical hasta su conclusión. Entre tanto, se adaptarán las tapas con cortes que permitan, sin estorbos, el paso del cordel de aplomado. Se repondrán de inmediato para evitar accidentes.

5º La instalación de tubos y asimilables en la vertical de un mismo hueco, como se ha permitido el paso de los cordeles de aplomado, solo exigirá descubrir el hueco en el que se actúe en una planta concreta.

6º Adaptar la tapa al hueco libre que quede tras el paso de tubos y asimilables o iniciar, hasta alcanzar 1 m. de altura, el cerramiento definitivo.

B.6 Extintores de incendios (R.D. 1949/93)

Especificación técnica

Extintores de incendios, modelo polivalente para fuegos ABC.

Calidad

Los extintores a montar en la obra serán nuevos, a estrenar.

Lugares en los que está previsto instalarlos

Los extintores a instalar serán los conocidos con el nombre de "tipo universal" dadas las características de la obra a construir, y su situación serán en los siguientes lugares:

- Vestuario y aseo del personal de la obra.
- Comedor del personal de la obra.
- Local de primeros auxilios.
- Oficinas de la obra, independientemente de que la empresa que las utilice sea principal o subcontratada.
- Almacenes con productos o materiales inflamables.
- Cuadro general eléctrico.
- Cuadros de máquinas fijas de obra.
- Almacenes de material y talleres.
- Acopios especiales con riesgo de incendio.
- Extintores móviles para trabajos de soldaduras capaces de originar incendios.

Mantenimiento de los extintores

Los extintores serán revisados y retimbrados según el mantenimiento oportuno recomendando por su fabricante, que deberá concertar el contratista principal de la obra con una empresa especializada.

Normas de seguridad para la instalación y uso

1º Se instalarán sobre patillas de cuelgue o sobre carro, según las necesidades de extinción previstas.

2º En cualquier caso, sobre la vertical del lugar donde se ubique el extintor y en tamaño grande, se instalará una señal normalizada con la palabra "EXTINTOR".

B.7 Interruptor diferencial de 300 mA, calibrado selectivo

Calidad

Nuevos, a estrenar.

Descripción Técnica

Interruptor diferencial de 300 mA comercializado, para la red de fuerza; especialmente calibrado selectivo, ajustado para entrar en funcionamiento antes de que lo haga el del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Instalación

En los cuadros secundarios de conexión para fuerza.

Mantenimiento

Se revisarán diariamente antes del comienzo de los trabajos de la obra, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

Diariamente se comprobará que no han sido puenteados en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer las causas que le llevaron a ello, con el fin de eliminarlas.

Conexiones eléctricas de seguridad

Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal de que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termoretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

B.8 Interruptores diferenciales calibrados selectivos de 30 mA.

Calidad

Nuevos, a estrenar.

Tipo de mecanismo

Interruptor diferencial de 30 mA comercializado, para entrar en funcionamiento antes que lo haga él del cuadro general eléctrico de la obra, con el que está en combinación junto con la red eléctrica general de toma de tierra de la obra.

Instalación

En los cuadros secundarios de conexión para iluminación eléctrica de la obra.

Mantenimiento

Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

Diariamente se comprobará que no han sido puenteados, en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

Conexiones eléctricas de seguridad

Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

B.9 Cuerdas auxiliares, guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa

Especificación técnica

Cuerda auxiliar tipo O para la guía segura de cargas suspendidas a gancho de grúa, con una resistencia a la tracción de al menos 7,5 kN, protegida en sus extremos por fundas contra los deshilachamientos. Estarán fabricadas olifine. Cada cuerda será servida de fabricada etiquetada certificada cumpliendo la norma UNE - EN 1.263 - 1, etiquetadas N - CE por AENOR.

Calidad

Nuevas a estrenar. Fabricadas en poliamida 6.6 industrial con un diámetro de 12 mm.

Normas para el manejo de las cuerdas.

Toda carga suspendida a gancho de grúa que necesite ser guiada para evitar penduleos o para hacerla entrar en la planta, estará dotada de una cuerda de guía.

Queda tajantemente prohibido por peligroso: recibir cargas parándolas directamente con las manos sin utilizar cuerdas de guía.

B.10 Transformadores de energía eléctrica con salida a 24 voltios.

Especificación técnica

Transformador de seguridad para la alimentación de instalaciones eléctricas provisionales de obra, con entrada a 200 v. , y salida en tensión de seguridad a 24 v., con potencia de 1500 w.

Para la seguridad en la utilización racional de energía eléctrica, se prevé la utilización de transformadores de corriente con salida a 24 v., cuya misión es la protección del riesgo eléctrico en lugares húmedos

Normas de obligado cumplimiento

La alimentación eléctrica de iluminación o de suministro a las máquinas herramienta que deban utilizarse en lugares de mucha humedad, se realizará a 24 v., utilizando el transformador para ello.

Esta norma será cumplida por todos los operarios de la obra, independientemente de la contrata a la que pertenezcan o bien trabajen como autónomos.

Instalación

En los cuadros secundarios de conexión para iluminación eléctrica de la obra.

Mantenimiento

Se revisará diariamente, procediéndose a su sustitución inmediata en caso de avería.

Diariamente se comprobará que no han sido puenteados, en caso afirmativo, se eliminará el puente y se investigará quién es su autor, con el fin de explicarle lo peligroso de su acción y conocer los motivos que le llevaron a ella con el fin de eliminarlos.

Conexiones eléctricas de seguridad

Todas las conexiones eléctricas de seguridad se efectuarán mediante conectores o empalmadores estancos de intemperie. También se aceptarán aquellos empalmes directos a hilos con tal que queden protegidos de forma totalmente estanca, mediante el uso de fundas termorretráctiles aislantes o con cinta aislante de auto fundido en una sola pieza, por auto contacto.

B.11 Valla metálica para cierre de recintos

Especificaciones técnicas

Valla de cierre de seguridad del entorno del recinto formada por: pies derechos metálicos, placas onduladas de chapa plegada.

Calidad

Componentes nuevos a estrenar

Componentes

Pies derechos de perfil laminado de doble T del 16, sustentadas mediante peanas de hormigón.

Placas de chapa plegada ondulada de 2 mm de espesor, con una altura de 2 m útiles.

B.12 Señales de tráfico

Especificación técnica

Señales de obra cuadradas, circulares, triangulares o rectangulares fabricadas en chapa de acero galvanizado de 2 mm de espesor, reflexivas nivel 1.

Las dimensiones se ajustarán a lo marcado en la norma 8.1 IC.

Calidad

Serán nuevas o estarán en buen estado manteniendo sus condiciones reflexivas.

Instalación

Se instalarán sobre un poste de acero galvanizado de 80x40x2, soportado por una cruceta formada por dos tubos de las mismas características.

El gálibo será superior a 1,2 m. Si las señales se sitúan en una zona donde exista circulación peatonal, tendrán un gálibo de 2 m y deberán ir empotradas en el terreno.

El borde exterior estará como mínimo a 30 cm de la zona de paso del tráfico rodado.

Utilización

- Donde sea necesario el establecimiento de un itinerario alternativo.
- En zonas donde se deba limitar la velocidad.
- Regulación de los adelantamientos.
- Cierre de carriles
- Señalización de peligros en relación con el tráfico.

B.13 Balizamientos

Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

B.14 Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz. Se utilizarán en todos los trabajos de vertido o carga en zanjas y pozos.-

B.15 Señales de seguridad

Especificación técnica

Carteles de P.V.C. dirigidos a los trabajadores para recordarles la existencia de un peligro, la existencia de una prohibición o la localización de salidas o equipos de emergencia.

Las dimensiones serán las que figuran en planos.

Colores de seguridad

1. Los colores de seguridad podrán formar parte de una señalización de seguridad o constituirla por si mismos. En el siguiente cuadro se muestran los colores de seguridad, su significado y otras indicaciones sobre su uso:

Tabla 1. Colores de seguridad 1

COLOR	***SIGNIFICADO***	***INDICACIONES Y PRECISIONES***
Rojo	*Señal de prohibición*	*Comportamientos peligrosos*
	Peligro - alarma.	*Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación.*
	Material y equipos de lucha contra incendios	*Identificación y localización*
Amarillo o amarillo anaranjado	*Señal de advertencia*	*Atención, precaución. Verificación.*
Azul	*Señal de obligación*	*Comportamiento o acción especifica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.*
Verde	Señal de salvamento o de auxilio	Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento de socorro, locales
	Situación de seguridad	Vuelta a la normalidad

2. Cuando el color de fondo sobre el que tenga que aplicarse el color de seguridad pueda dificultar la percepción de este último, se utilizará un color de contraste que enmarque o se alterne con el de seguridad, de acuerdo con la siguiente tabla:

Tabla 2. Colores de seguridad 2

COLOR	***Color de Contraste***
Rojo	Blanco
Amarillo o amarillo anaranjado	Negro
Azul	Blanco
Verde	Blanco

3. Cuando la señalización de un elemento se realice mediante un color de seguridad, las dimensiones de la superficie coloreada deberán guardar proporción con las del elemento y permitir su fácil identificación.

Utilización.

- Las señales se instalarán preferentemente a una altura y en una posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.
- El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.
- A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre sí.
- Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

B.16 Tomas de Tierra

Especificación técnica

Las tomas de tierra estarán constituidas por electrodos o picas de material anticorrosivo cuya masa metálica permanecerá enterrada en buen contacto con el terreno, para facilitar el paso a éste de las corrientes de defecto que puedan presentarse.

Las tomas de tierra podrán estar constituidas por placas o picas verticales. Las placas de cobre tendrán un espesor mínimo de 2 mm y las de hierro galvanizado de 2,5 mm.

Las picas de acero galvanizado serán de 25 mm de diámetro como mínimo, y los perfiles de acero galvanizado de 60 mm de lado como mínimo.

Los cables de unión entre electrodos, serán de una sección no inferior a 35 mm de cobre.

Normas de cálculo

El valor de la resistencia de tierra medido en las condiciones más secas del terreno, sin añadir elementos corrosivos, como sal, etc. No será superior a 40 Ohmios, para evitar tensiones de contacto elevadas y poder utilizar diferenciales de 300 mA de sensibilidad, normales o selectivos, según especifica el R.E.B.T.

Los electrodos o picas se situarán a una distancia superior a la longitud de la pica, formando triángulo o cuadrícula, para que los embudos de tensión no se toquen y se pueda cumplir:

Rt = R pica / nº picas o electrodos

La resistencia de tierra de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno y con la humedad.

En las siguientes tablas se facilitan unos datos medios que pueden emplearse para una primera aproximación en los cálculos.

Tabla 3. Valores medios de resistividad del terreno

Naturaleza del terreno	Valores de resistividad en Ohm x m
Terrenos cultivables y fértiles	50
Terraplenes compactos y húmedos	50 a 100
Margas y arcillas compactas	100 a 200
Arena arcillosa	150 a 500
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 500
Calizas blandas	100 a 300
Pizarras	150 a 300
Calizas compactas	1000 a 5000

Electrodo	*Resistencia*
Placa enterrada	*R = 0,8 L/ P*
Placa vertical	*R = L/ P*
Conductor enterrado horizontalmente	*R = 2 L/ P*

P = perimetro de la placa

L = longitud de la placa

R= resistividad del terreno

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo. Condiciones mínimas.

Control de Calidad

Las protecciones colectivas y los elementos de señalización cumplirán lo establecido en la legislación vigente respecto a dimensiones, resistencias, aspectos constructivos, anclajes y demás características, de acuerdo con su función protectora.

Medición y abono

La medición de los elementos de protección colectiva se realizará de la siguiente forma:

- Barandillas, por metro lineal (ml).
- Otros elementos, tales como extintores, señales, carteles, etc. por unidad (ud).
- Balizamiento, topes y vallas, por unidades (ud) o metros lineales (ml), según el caso.

Todo ello realmente ejecutado y utilizado.

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1

Todos los elementos de protección colectiva y señalización, necesarios para la ejecución de las obras, se abonarán una sola vez, con independencia de si éstos son utilizados en más de una ocasión.

En enero de 1995, entró en vigor la Directiva de Máquinas 89/392/CEE, traspuesta a la legislación nacional por R.D. 1435/92 y R.D. 56/95.

Los equipos y máquinas que se adquieran a partir de esta fecha deberán ir marcados con la CE, y acompañados de la Declaración de Conformidad emitida por el fabricante correspondiente que indique que la máquina cumple las condiciones de seguridad.

Las personas o departamento responsable de la adquisición de maquinas y equipos deberán tener presente lo citado anteriormente.

2.1.3 Trabajos con riesgos especiales (trabajos con amianto)

Normas Generales

La manipulación y almacenamiento de sustancias susceptibles de producir polvos, emanaciones, olores, gases o nieblas corrosivas, o radiaciones, que especialmente pongan en peligro la salud o la vida de los trabajadores, se efectuará en locales o recintos aislados y por el menor número de trabajadores posible, adoptando las debidas precauciones, salvo que los Reglamentos de aplicación no prescriban lo contrario.

La utilización de esas sustancias se realizará preferentemente en aparatos cerrados, que impidan la salida al medio ambiente del elemento nocivo y si esto no fuera posible, las emanaciones, nieblas, vapores y gases que produzcan se captarán por medio de aspiración en su lugar de origen, para evitar su difusión.

Se instalará, además, un sistema de ventilación general eficaz, natural o artificial, que renueve constantemente el aire de estos locales.

El personal empleado en trabajos con riesgos especiales será previamente instruido por técnicos competentes y deberá demostrar su suficiencia mediante un examen o prueba teórico-práctica.

Los recipientes que contengan sustancias explosivas, corrosivas, tóxicas o infecciosas, irritantes o radioactivas, serán rotulados ostensiblemente, indicando su contenido y las precauciones para su empleo y manipulación por los trabajadores que deban utilizarlos.

Se evitarán los olores persistentes o especialmente molestos mediante los sistemas de captación y expulsión más eficaces y, si fuera imposible, se emplearán obligatoriamente máscaras respiratorias.

Los trabajadores expuestos a sustancias corrosivas, irritantes, tóxicas e infecciosas o a radiaciones peligrosas deberán estar provistos de ropas de trabajo y elementos de protección personal adecuados y serán informados verbalmente y por medio de instrucciones escritas de los riesgos inherentes a su actividad y medios previstos para su defensa.

Trabajos con Amianto (Desmontaje y Gestión Ambiental de Tuberías de Fibrocemento)

Los trabajos con amianto deberán ser realizados por empresa autorizada a tal efecto.

Todas las empresas en las que se desarrollen actividades u operaciones en las que se utilice el amianto o materiales que lo contengan, siempre que exista riesgo de que emitan fibras al ambiente, deben cumplir los requisitos que fija la normativa.

El marco legal que regula los trabajos con riesgo de amianto es la Orden de 31 de Octubre de 1984 por la que se aprueba el Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto.

Entre los requisitos que se fijan para las empresas que desarrollan este tipo de actividades están:

- Registrarse en el Registro de Empresas con Riesgo de Amianto (R.E.R.A.).
- Efectuar un registro y archivo de datos correspondientes a la vigilancia médico laboral de los trabajadores y a la evaluación del ambiente de trabajo.
- Elaborar un plan de trabajo para actividades con riesgo de exposición al amianto.

La empresa que realice estos trabajos deberá estar inscrita en el RERA, de lo cual tendrá conocimiento mediante la formalización de la ficha de inscripción, la cual se tramitará de la enviando original a la Autoridad laboral de la Comunidad Autónoma correspondiente y ésta remitirá copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, Dirección General de Trabajo y al Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El Artículo 15 del Reglamento sobre Trabajos de Amianto, establece que la empresa que desarrolle estos trabajos deberá llevar un registro de datos y mantenerlos actualizados con la documentación relativa a:

- La evaluación y control del ambiente laboral.
- La vigilancia médico-laboral de los trabajadores.

El registro de estos datos se realizará en los Modelos de Libro de Registro que oficialmente quedaron establecidos en la Orden de 22 de Diciembre de 1987 por el que se aprueba el Modelo de Libro de Registro

de Datos correspondientes al Reglamento sobre Trabajo con Riesgo de Amianto, con el fin de garantizar la uniformidad en la recogida de la información.

La empresa que realice los trabajos estará obligada a desarrollar una serie de acciones relacionadas con la evaluación ambiental de los puestos de trabajo:

- Evaluación inicial de riesgos presentes en los distintos puestos de trabajo y especialmente de la exposición de los trabajadores a fibras de amianto.
- Evaluaciones periódicas de riesgos. (La evaluación de riesgos deberá repetirse si hay un cambio sustancial en el proceso productivo o en las condiciones de trabajo que haga variar la exposición de los trabajadores.
- Toma de muestras de tipo personal por puestos de trabajo para la determinación de la cantidad de fibras de amianto en los mismos.

La empresa que realice los trabajos deberá someter a sus trabajadores a un control médico preventivo, llevando a cabo reconocimientos médicos previos, periódicos y postocupacionales con cargo a la Seguridad Social.

La Orden de 7 de Enero de 1987 por la que se establecen normas complementarias del Reglamento sobre Trabajos con Riesgo de Amianto, modificada por la Orden de 26 de Julio de 1993 establece las normas a seguir en los casos en los que los trabajadores están expuestos a polvo de amianto generado a partir de la manipulación de materiales de edificios, estructuras e instalaciones, basándose fundamentalmente en el Plan de Trabajo.

- El Plan de Trabajo debe contener los siguientes puntos:
- Naturaleza y lugar en el que se realizan los trabajos.
- Duración de los mismos y número de trabajadores implicados.
- Método de trabajo a emplear cuando los trabajos impliquen manipulación de amianto o materiales que lo contengan.
- Medidas preventivas previstas para eliminar la generación y dispersión de fibras de amianto en el ambiente.
- Procedimiento establecido para la evacuación y control del ambiente de trabajo.
- Tipo, uso y mantenimiento de los equipos de protección individual.
- Equipos utilizados para la protección y descontaminación de los trabajadores y personas que están trabajando en el lugar donde se efectúan los trabajos o en sus proximidades.
- Características de estos equipos.
- Medidas destinadas a informar a los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos, las medidas preventivas a aplicar y como actuar en caso de emergencia.
- Medidas para la eliminación de residuos de acuerdo a la legislación vigente.
- Eliminación de todo el amianto de los materiales que lo contengan antes de empezar cualquier operación de demolición, siempre que técnicamente sea posible.

El Plan de trabajo deberá estar presentado para su aprobación en la Autoridad Laboral de la Comunidad Autónoma correspondiente. El Plan deberá ser aprobado antes del inicio de los trabajos.

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

A continuación se indican los responsables de la correcta gestión y tratamiento de los residuos:

Productor: es el titular de la industria o actividad generadora o importadora de residuos tóxicos y peligrosos.

Gestor: es el titular autorizado para realizar cualesquiera de las actividades que componen la gestión de los residuos tóxicos y peligrosos, sea o no el productor de los mismos.

Transportista: es el titular del vehículo que realiza el transporte de los residuos tóxicos desde el productor al gestor.

Gestor Intermedio: es el titular de la instalación autorizada a realizar las manipulaciones adecuadas en los residuos, sin poner en peligro la salud del hombre y sin utilizar procedimientos y métodos que puedan perjudicar al medio ambiente, para un posterior tratamiento de éstos por un gestor final.

Gestor final: es el titular de la instalación autorizada para realizar las operaciones de tratamiento bien sean de eliminación u operaciones que lleven una posible recuperación o valorización, regeneración, reutilización, reciclado o cualquier otra utilización de los residuos.

Todos los productores que deseen gestionar residuos peligrosos deben conocer que existen unas autorizaciones y obligaciones que deben obtener y cumplir.

La autorización de productor o pequeño productor se solicita al órgano ambiental de la Comunidad Autónoma donde se producen los residuos. Esta solicitud deberá ir acompañada de un estudio de sobre cantidades e identificación de los residuos que producirán.

Entre las obligaciones de los productores de residuos peligrosos se pueden indicar:

Envasado de los residuos: para el caso del amianto deben de ser recipientes que sean estancos y que no presenten pérdidas de fibras o polvos, normalmente se utilizan bidones de boca ancha o sacos de 1 m3 denominados también “big bag”. Posteriormente, su descarga en depósito de seguridad se deberá realizar mediante una carretilla o equipo mecánico que garantice que no se produzcan roturas de los paquetes o envases evitándose la posible emisión de polvo o fibras de amianto.

Etiquetado de los residuos: los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deben de estar etiquetados de forma clara, legible e indeleble. En la etiqueta debe de figurar:

- ✓ Código de identificación del residuo y Código CER: estos códigos de identificación y el código CER se obtienen de los anejos 1 y 2 del Real Decreto 952/1997, para el caso de amianto procedente de la construcción y demolición serán los siguientes:

  Q5/D5/S40/C25/H7/A280/B19 código CER: 170601

  Donde:

  Q5: Materias contaminantes o ensuciadas a causa de actividades voluntarias.

  D5: Vertido en lugares especialmente diseñados.

  S40: Residuo que contiene un componente de la tabla 4 y presenta una característica de la tabla 5.

  C25: Amianto (polvo y fibras) tabla 4.

  H7: Carcinógeno, tabla 5.

  A280: Actividad de la empresa, construcción.

  B19: Proceso generador del residuo, servicios generales.

- ✓ Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos.
- ✓ Fecha en envasado.
- ✓ Se indicará naturaleza de los riesgos que presentan los residuos.

Registro: El productor de los residuos peligrosos estará obligado a llevar un registro de todos los residuos peligrosos producidos y gestionados, dicho registro deberá contener los siguientes datos:

- ✓ Origen de los residuos.
- ✓ Cantidad, naturaleza y códigos de identificación.
- ✓ Fecha de inicio del almacenamiento.
- ✓ Fecha de cesión a un gestor autorizado.

Documentación: Se deberá conservar por un período no inferior a 5 años los siguientes documentos:

- ✓ Documento de solicitud del productor de residuos peligrosos.
- ✓ Documento de aceptación del gestor (intermedio o final) donde se enviaron los residuos para su tratamiento.
- ✓ Documento de control y seguimiento (entre el productor y gestor) de haber realizado la gestión de los residuos. Este será el único documento que acreditará la gestión de los residuos.

Declaración Anual: Todo aquel productor de residuos que en el período anual produzca más de 10 Tm de residuos peligrosos está obligado a declarar al órgano ambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, el origen, cantidad y destino de los residuos, así como los que tuviese almacenados. El plazo para la presentación de dicha declaración será hasta el día 1 de Marzo del año siguiente al declarado.

En lo que respecta al traslado de los residuos desde el productor hasta el gestor se deberán tener presente las siguientes condiciones:

Al conductor del vehículo se le deberá entregar por parte del productor:

- ✓ La documentación exigida en el ADR, es decir, la carta de porte y la hoja de seguridad de la materia que transporta.
- ✓ El documento de control y seguimiento de residuos peligroso, cubierto y firmado por le responsable del envío.
- ✓ Copia del documento de aceptación del gestor.

Ningún productor podrá entregar residuos peligrosos sin estar en posesión del documento de aceptación del gestor destinatario.

El productor que se proponga enviar residuos peligrosos a un gestor deberá remitir con diez días de antelación a la fecha de envío de los citados residuos una notificación de traslado al órgano ambiental de la comunidad autónoma donde se van a mover los residuos. En el caso de traslado de una Comunidad Autónoma a otra, la comunicación se realizará al Ministerio de Medio Ambiente.

Los lugares donde se depositen los residuos peligrosos, Depósitos de Seguridad, deberán estar en unas condiciones que garanticen la protección del suelo y de las aguas, en general del medio ambiente y que no presenten riesgos para la salud humana. Para que esto se pueda cumplir es necesario que estos lugares reúnan unas condiciones y se encuentren sometidos a unos controles durante su construcción, explotación, clausura y posterior a ésta.

Actualmente la normativa que regula la ubicación, construcción, explotación y clausura de estas instalaciones es la Directiva 31/1999/CE.

Estas instalaciones necesitarán de estudios previos a su ubicación. La parte más fundamental es el estudio hidrogeológico y la aprobación de las poblaciones próximas a su emplazamiento.

2.1.4 Señalización

Normas generales

Se establecerá un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad.

La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción de los medios de protección indicados en el presente documento.

Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra.

Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser utilizadas en la obra.

El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable.

Señales de Seguridad

La señalización deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que conserven en todo momento sus cualidades intrínsecas y de funcionamiento.

Las señalizaciones que necesiten de una fuente energía, dispondrán de alimentación de emergencia que garantice su funcionamiento en caso de interrupción de aquella, salvo que el riesgo desaparezca con el corte del suministro.

Tabla 4. Colores de Seguridad 3

Color	***Significado***	***Indicaciones y Precisiones***
Rojo	*Señal de prohibición*	*Comportamientos peligrosos*
	Peligro - Alarma	*Alto, parada, dispositivos de desconexión de emergencia. Evacuación.*
	Material y equipos de lucha contra incendios	*Identificación y localización*
Amarillo	*Señal de advertencia*	*Atención, precaución. Verificación.*
Azul	*Señal de obligación*	*Comportamiento o acción específica. Obligación de utilizar un equipo de protección individual.*
Verde	*Señal de salvamento.*	*Puertas, salidas, pasajes, material, puestos de salvamento o de socorro, locales.*
	Situaciones de seguridad	*Vuelta a la normalidad*

Tipos de Señales

Se clasifican en:

- Señal de advertencia
- Señal de prohibición
- Señal de obligación
- Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios
- Señales de salvamento y socorro

Requisitos de Utilización

Las señales se instalarán preferentemente a una altura y posición apropiadas en relación al ángulo visual, teniendo en cuenta posibles obstáculos, y en la proximidad inmediata del riesgo u objeto que deba señalizarse o, cuando se trate de un riesgo general, en el acceso a la zona de riesgo.

El lugar de emplazamiento de la señal deberá estar bien iluminado, ser accesible y fácilmente visible. Si la iluminación general es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores fosforescentes o materiales fluorescentes.

A fin de evitar la disminución de la eficacia de la señalización no se utilizarán demasiadas señales próximas entre si.

Las señales deberán retirarse cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Señales de Advertencia

Tienen forma triangular y sus pictogramas serán negros sobre fondo amarillo, debiendo cubrir este color amarillo, como mínimo el 50% de la superficie de la señal. Los bordes son negros.

Señales de Prohibición

Tienen forma redonda y sus pictogramas serán negros sobre fondo blanco, con bordes y bandas rojas.

La banda será transversal descendente de izquierda a derecha, atravesando el pictograma a 45º respecto a la horizontal.

El rojo deberá cubrir como mínimo el 35% de la superficie de la señal.

Señales de Obligación

Tienen forma redondeada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo azul, debiendo cubrir el color azul, como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios

Tienen forma rectangular o cuadrada y sus pictogramas serán blancos sobre fondo rojo, debiendo cubrir este color rojo como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

Señales de Salvamento o Socorro

Tienen forma rectangular o cuadrada, con los pictogramas blancos sobre fondo verde. Este color cubrirá como mínimo el 50% de la superficie de la señal.

Señalización de las Vías de Circulación

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

Personal Auxiliar de los Maquinistas para Señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás.

Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

Señales Gestuales

Serán aquellos movimientos o disposición de los brazos o de las manos en forma codificada para guiar a las personas que realizan maniobras que constituyan un riesgo para los trabajadores.

Características:

Las señales gestuales deberán ser precisas, simples, amplias, fáciles de realizar y comprender y serán claramente distinguibles de cualquier otra señal gestual.

La utilización de los dos brazos a el mismo tiempo se hará de forma simétrica y para una sola señal gestual.

Los gestos utilizados podrán variar o ser más detallados que los recogidos por el Real Decreto 485/1997 de 14 de Abril, a condición de que su significado y compresión sean, por lo menos equivalentes.

Reglas particulares de utilización

La persona que emite las señales, denominada “encargado de las señales” dará las instrucciones al destinatario de las mismas, denominado “operador”.

El encargado de las señales deberá poder seguir visualmente el desarrollo de las maniobras sin estar amenazado por ellas.

El encargado de las señales deberá dedicarse exclusivamente a dirigir las maniobras y a velar por la seguridad de los trabajadores situados en las proximidades.

Si no se dan las condiciones previstas en el punto 2 se recurrirá a uno o varios encargados de realizar las señales suplementarias.

El operador debe suspender la maniobra que está realizando, para solicitar nuevas instrucciones, cuando no pueda ejecutar las órdenes recibidas con las garantías de seguridad necesarias.

Accesorios de señalización gestual:

El encargado de señales deberá ser fácilmente reconocido por el operador.

El encargado de señales llevará uno o varios elementos de identificación apropiados, tales como chaqueta, manguitos, brazal o casco y, cuando sea necesario, raquetas.

Los elementos de identificación indicados serán de colores vivos, a ser posible iguales para todos los elementos y serán utilizados exclusivamente por el encargado de las señales.

Gestos Codificados:

El conjunto de gestos codificados que se incluyen en el documento planos, no impiden que puedan emplearse otros códigos, en particular en determinados sectores de actividad.

Señales luminosas

La luz emitida por la señal:

- Deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, en función de las condiciones de uso previsto.
- La intensidad deberá asegurar su percepción, sin llegar a producir deslumbramiento.
- La superficie luminosa que emita una señal, podrá ser de color uniforme, o llevar un pictograma sobre un fondo determinado.
- Si un dispositivo puede emitir una señal tanto continua como intermitente, utilizará esta última para indicar, con respecto a la continua, un mayor grado de peligro o una mayor urgencia de la acción requerida.
- Cuando se utilice una señal luminosa intermitente, la duración y frecuencia de los destellos deberán permitir una correcta identificación del mensaje, evitando que pueda ser percibida como continua o confundirse con otras señales luminosas.

Señalización Acústica

Se utilizará cuando la señalización óptica no es suficiente, con ella una persona percibe la existencia de un riesgo a través de un estímulo de su aparato auditivo.

Características y Requisitos:

La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto.

El tono de la señal acústica o, cuando se trate de señales intermitentes, la duración, el intervalo y agrupación de los impulsos, deberá permitir su correcta y clara identificación y su clara distinción, frente a otras señales acústicas o ruidos ambientales.

No deberán utilizarse dos señales acústicas simultáneamente.

Señalización en trabajos en carreteras

Generalidades:

Cuando sea preciso realizar trabajos en una carretera abierta al tráfico, los trabajos estarán en una zona debidamente señalizada y con adecuadas limitaciones de velocidad.

En caso necesario se dispondrán trabajadores para la indicación del tajo y la regulación del tráfico. Todo el personal de señalización y el que actúe en el tajo vestirá prendas reflectantes. Cuando la visibilidad queda restringida por causas atmosféricas o de horario, estos trabajadores, dispondrán de indicadores luminosos.

En ningún caso podrán iniciarse las obras si no están convenientemente señalizadas inmediatamente antes de su comienzo.

Por Orden Ministerial de fecha 31 de Agosto de 1987 fueron aprobadas las normas básicas para la señalización de obras que afecten a la libre circulación por las carreteras.

Toda señalización, para que sea efectiva y cumpla con la finalidad de facilitar la circulación y prevenir los accidentes durante el tiempo que duren las obras, debe de:

- Atraer la atención de quien la reciba.
- Dar a conocer el riesgo con la suficiente antelación.
- Ser suficientemente clara.
- Tener una interpretación única.
- Informar sobre la actuación conveniente en cada caso concreto.
- Posibilidad real de cumplir con lo indicado.

La utilización indiscriminada de la señalización puede convertirse en factor negativo, neutralizando o eliminando su eficacia.

Normas para señalizar las obras en las carreteras

La señalización no sólo alcanzará a la propia obra, sino a aquellos lugares en que resultase necesaria cualquier indicación como consecuencia directa o indirecta de los trabajos que se realicen.

No podrán comenzarse obras en la vía pública sin que se hayan colocado las señales informativas de peligro y de delimitación previstas.

La señalización se ajustará en todo momento a lo establecido al efecto en el vigente Código de Circulación ya la Norma de Carreteras 8.3.-IC sobre señalización provisional en las obras.

Como normas generales tendremos:

No podrán emplearse señales distintas de las que figuran en el Código de Circulación.

Las señales deberán dar el mensaje que corresponda a su definición en la traducción oficial al español del Protocolo a las señales de carreteras de 1949 y modificaciones posteriores.

Deberá emplearse el número mínimo de señales que permita al conductor consciente tomar las medidas o efectuar las maniobras necesarias, en condiciones normales, con comodidad.

No deberá recargarse la atención del conductor con señales cuyo mensaje sea evidente, para que el conductor, sin necesidad de las mismas, pueda formarse claro juicio Es preferible, en general, introducir señales complementarias de regulación, en vez de repetir una misma señal de peligro.

En un mismo poste no podrá ponerse más de una señal reglamentaria, cuyo borde inferior estará a un metro del suelo.

Se exceptúa el caso de las señales “sentido prohibido” y “sentido obligatorio” en calzadas divergentes, que podrán colocarse sobre un solo poste, a la misma altura.

A fin de facilitar la interpretación de las señales, podrán añadirse indicaciones suplementarias en una placa rectangular colocada debajo de la señal.

Toda señalización deberá encontrarse en perfecto estado de conservación y limpieza.

La colocación de la señalización será la adecuada al trazado en planta y perfil longitudinal.

La señalización se colocará en el arcén derecho, salvo que la intensidad del tráfico, la falta de visibilidad adecuada, o las obras en autovía o autopista, aconsejarán repetirlas en ambos arcenes.

Toda señal o baliza deberá tener una distancia de visibilidad mínima determinada con el criterio de que sea suficiente para que le conductor pueda verlas, comprenderlas y decidir sobre las medidas a tomar. Esta distancia deberá estar libre de otras señales. Cuando una señal o baliza presuponga que ya se han ejecutado las maniobras indicadas por otra señal anterior, deberá existir ente sí o entre ellas y la baliza, la distancia necesaria para efectuar la maniobra.

Las señales habrán de ser claramente visibles por la noche, por lo que serán reflectantes.

Será obligatorio modificar o anular la señalización, balizamiento, y en su caso, defensa, tanto de la propia carretera como de las obras, cuando se modifiquen las circunstancias en que se desarrolla la circulación.

Cuando las señales no corresponden a la situación real, hace que los conductores no respeten el conjunto de la señalización al reducir su credibilidad.

Se deberá prever la ocultación temporal de aquellas señales fijas y existentes en la carretera que puedan eventualmente estar en contraposición con la señalización provisional que se coloca en ocasión de las obras y que podrán producir errores o dudas en los usuarios.

Los elementos utilizados para la ocultación de aquellas señales se eliminarán al finalizar las obras.

Las señales estarán en todo momento perfectamente visibles, eliminándose todas las circunstancias que impidan su correcta visión.

Si por la estación del año la vegetación interfiera por su crecimiento con la señalización se procederá a la poda de ramas y hojas si fuera posible, y sino se procederá a modificar el emplazamiento de la señalización.

Si la situación de las obras coincide en el trazado de una curva, deberá situarse la señalización con la debida antelación de forma que permita a los conductores reducir su velocidad e informarse sobre la situación en cada caso concreto.

Las señales deberán tener las dimensiones mínimas que correspondan a cada tipo de vía (autopistas y autovías, carreteras con velocidad superior a 90 km/hora, y resto de la red con velocidad igual o inferior a 90 km/hora).

Siempre se procurará que la maquinaria y contenedores para el acopio de materiales, fuera de las horas de trabajo, no ocupen la calzada con circulación. Si fuera necesario se situará la señalización, balizamiento y defensas necesarios.

Cuando sea necesario colocar la señal de adelantamiento prohibido (TR-305) se situará en el arcén derecho e izquierdo y no solamente en el derecho.

Las señales de preaviso no deberán invadir aquellos carriles abiertos al tránsito y deberán quedar siempre completamente situados sobre los arcenes, sin rebasar el límite vial de los mismos. Toda señal que forme parte del tramo en obras deberá quedar situada dentro del área delimitada para tal fin.

Al descargar material de un vehículo de obras destinado a la ejecución de las mismas o a la señalización, nunca se dejará ningún objeto depositado en la calzada abierta al tráfico, aunque sólo sea momentáneamente con la intención de retirarlo a continuación.

Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para el tráfico.

Cuando se suspendan los trabajos, bien sea al terminar la jornada laboral o por cualquier otra causa, se tendrán en cuenta las siguientes normas:

- Cuando las obras y el material acumulado junto a la misma no represente ningún peligro para el tráfico, podrá retirarse la señalización y volverse a colocar al reanudar los trabajos.

- En caso contrario, se mantendrá la señalización durante todo el tiempo que estén parados los trabajos y durante la noche se colocará además la señalización adicional que sea necesaria.

- Se sustituirá la señalización, su emplazamiento y limpieza en caso de deterioro pero será necesario proceder en los casos que esta circunstancia sean ajenas a la misma de la siguiente forma:

  - Cuando una misma situación de señalización provisional se prolongue en el tiempo se levantará un acta notarial.
  - Se denunciará mediante escrito la desaparición, deterioro o modificación de dicha señalización.
  - Se reflejará en los partes diarios el nombre de los trabajadores encargados de la colocación y mantenimiento de la señalización. Estos partes irán firmados por el Jefe del equipo, capataz o encargado de la obra.

Todo accidente ocasionado en la obra por vehículos ajenos a la misma, que ocasionen daños materiales, daños en la señalización o al personal de la obra, dará lugar siempre que sea posible a la obtención el mayor número de datos de conductores y vehículos, y circunstancias que rodean el accidente.

Toda señalización de obras que exijan la ocupación de parte de la explanación de la carretera se compondrá, como mínimo, de los elementos indicados en la Norma de Señalización de Obras Norma 8.3-I.C.

La placa de "Obras" deberá estar, como mínimo, a 150 metros y como máximo a 250 metros de la valla en función de la visibilidad del tramo, de la velocidad del tráfico y del número de señales complementarias que se precisen colocar entre señal y valla.

Los tableros de la valla tendrán 20 cm de anchura, su arista inferior estará entre 80 y 100 cm centímetros del suelo y tendrá longitud mínima de 80 cm, distribuidos en una franja roja central de 40 centímetros y dos blancas laterales de 17 centímetros.

Las vallas de mayor longitud se formarán uniendo los elementos, como el anteriormente descrito que se consideren necesarios.

Deberá procurarse, de todos los medios, que la señal de "Obras" nunca se halle colocada cuando las obras hayan terminado o se encuentren suspendidas, incluso períodos cortos, sin que quede obstáculo en la calzada.

Para aclarar, complementar o intensificar la señalización mínima, podrán añadirse, según las circunstancias, los siguientes elementos:

- Aviso del régimen de circulación en la zona afectada.
- Orientación de los vehículos por las posibles desviaciones.
- Delimitación longitudinal de la zona ocupada

El límite de velocidad no debe de ser inferior al que las circunstancias del caso exijan, dentro de condiciones normales de seguridad.

Cuando el tramo de sentido único alterno no tenga visibilidad o sea muy largo, será preciso regular el tráfico por medio de operarios provistos de los elementos necesarios o bien por medio de semáforos. En el último caso debe advertirse la presencia de los mismos utilizando la placa complementaria correspondiente.

Cuando por la zona de calzada libre puedan circular dos filas de vehículos, podrá convenir indicar la desviación del obstáculo con una serie de señales de dirección obligatoria, inclinadas a 45º y tomando en planta una alineación recta cuyo ángulo con el borde de la carretera sea inferior cuanta mayor sea la velocidad posible o previamente señalada en el tramo.

Para limitar lateralmente los peligros u obstáculos podrán utilizarse piquetas, valla, bidones, tablones, o bien montones o cordones encalados de material menudo (grava, arena, etc), con expresa prohibición de que los bidones estén llenos de cualquier material y de utilizar adoquines, bordillos o piedras gruesas equivalentes.

Todas las señales deberán ser claramente visibles por la noche, y deberán por tanto, ser reflectantes.

Las vallas llevarán siempre, en sus extremos, las luces, que serán rojas fijas en el sentido de la marcha y amarillas fijas o centelleantes en el contrario.

También llevarán luces amarillas en ambos extremos cuando estén en el centro de la calzada con circulación por ambos lados.

En las carreteras cuyo tráfico sea de intensidad diaria superior a 500 vehículo, las vallas tendrán reflectantes las bandas rojas. Cuando la intensidad sea inferior podrán emplearse captafaros o bandas reflectantes verticales, de 10 cm de espesor, centradas sobre cada una de las bandas rojas.

La señal de “Obras” tendrá rotativo luminoso. En las carreteras que resulten afectadas se colocarán señales en ambos lados. Las señales circulares tendrán un diámetro de 90 cm, siendo las triangulares de 135 cm de lado.

Características específicas que debe reunir la señalización provisional:

No se utilizarán señales que contengan mensajes escritos del tipo “PELIGRO OBRAS”, “DESVIO A 250 METROS” o “TRAMO EN OBRAS, DISCULPE LAS MOLESTIAS”. S procederá a colocar la señal reglamentaria que indique cada situación concreta.

Las señales con mensajes indicadas anteriormente serán sustituidas por las señales de peligro, TP-18 (obras) y de indicación TS-60, TS-61 o TS-62 (desvíos).

Todas las superficies planas de las señales y elementos reflectantes, excepto la marca vial TB-12, deberán estar perpendiculares al eje de la vía, quedando prohibido situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos dado que se disminuirá su velocidad.

El borde inferior de todas las señales deberá estar a 1 metro del suelo. La utilización de soportes con forma de trípode para las señales podrá ser válida siempre que mantenga la señal en posición perpendicular al eje de la vía y con el borde inferior situado a 1.

La colocación de las señales situadas a menos de 1 metro sobre el eje y en situaciones climatológicas adversas, como la lluvia, dará lugar a que las señales se ensucien por la proyección del agua despendida de las ruedas de los vehículos que circulan.

Las vallas de cerramiento para peatones conocidas con el nombre de palenques formadas por elementos tubulares, no podrán ser utilizadas como dispositivos de defensa y balizamiento, sobre todo puestas de perfil. Si la valla sustenta señales reglamentarias que cumplen con las dimensiones y altura sobre el eje de la vía podrá utilizarse.

Las señales estarán colocadas de forma que se garantice su estabilidad con especial atención a las zonas con vientos dominantes. No se utilizarán para la sustentación de las señales piedras u otros materiales que puedan presentar un riesgo añadido en caso de accidente.

En ningún caso se invadirá un carril de circulación, aunque sea para trabajos de poca duración sin antes colocar la señalización adecuada.

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos de caucho situados a no más de cinco o diez metros de distancia uno de otro según los casos.

Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con paneles direccionales reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupada por las obras.

De noche o en condiciones de escasa visibilidad, los conos y los paneles direccionales de alternarán con elementos luminosos cada tres o cinco elementos de balizamiento.

La señal de peligro “OBRAS”, si es necesario situarla en horas nocturnas o en condiciones de visibilidad reducida, puede estar provista de una luz ámbar intermitente. Este elemento luminoso deberá colocarse además, de noche o con escasa visibilidad, en la primera señal dispuesta, aunque tal señal no sea la de “OBRAS”.

Cuando sea necesario señalizar una misma situación de prohibición u obligación continuada en largos recorridos, deberá ser reiterada o anulada antes de que haya transcurrido 1 minuto desde que el conductor que circule a la velocidad prevista la haya divisado.

Las limitaciones a la libre circulación, especialmente en lo que se refiere a la velocidad, serán las que resulten creíbles y por tanto, pueden ser razonablemente exigidas.

Cuando sea necesario limitar la velocidad, es conveniente completar la señalización con otros medios, como puede ser el estrechamiento de los carriles o realizar con el debido balizamiento, sinuosidades en el trazado.

Solamente en casos excepcionales se utilizarán resaltos transversales para limitar la velocidad, colocando la señal indicativa de dicho peligro.

La limitación progresiva de la velocidad se hará en escalones máximos de 30 km/hora desde la velocidad normal permitida hasta la máxima autorizada por las obras.

Las desviaciones deberán proyectarse para que puedan ser recorridas a velocidades que no produzcan retenciones.

Los paneles direccionales (TB-1, TB-2, TB-3 y TB-4) se colocarán perpendiculares a la visual del conductor y nunca sesgados respecto de su trayectoria.

Si la situación hiciera necesario mantener dichos paneles direccionales en horas nocturnas o de reducida visibilidad (niebla, lluvia intensa o por estar en un túnel) se complementarán con luminosos intermitentes situados sobre la esquina superior del panel más próxima a la circulación.

Será obligatorio el balizamiento con marcas viales provisionales, de color naranja o amarillo en caso de modificación de carriles. En zona lluviosa deberá reforzarse con captafaros.

Si la restricción a la libre circulación permaneciera durante la noche, será obligatorio disponer un balizamiento con marcas viales provisionales y los captafaros así como con elementos luminosos, cuyo funcionamiento deberá ser vigilado.

Con ordenaciones de la circulación en sentido único alternativo, deberá siempre considerarse la longitud de las retenciones de vehículos, de formas que estos no se detengan antes de la señalización y balizamiento previstos.

Se considerará la conveniencia de establecer barreras de seguridad en el borde longitudinal de la zona de obras, en función de la gravedad de las consecuencias de la invasión de esta por un vehículo, especialmente si la IMD rebasase los 7.000 vehículos.

Normas referentes al personal en obra:

El encargado, capataz, jefe de equipo, etc, estará provisto de las normas de seguridad y gráficos correspondientes a las distintas situaciones que puedan presentarse.

En todo momento un mando intermedio permanecerá con el grupo de trabajo y solamente se alejará cuando por circunstancias de la obra fuera necesario.

Todos los operarios que realicen trabajos próximos a carreteras con circulación deberán llevar en todo momento un chaleco de color claro, naranja o amarillo, provisto de tiras de tejido reflectante, de modo que puedan ser percibidos a distancia lo más claramente posible ante cualquier situación atmosférica. Si fuera necesario llevarán una bandera roja para resaltar su presencia y avisar a los conductores.

Cuando un vehículo o maquinaria de la obra se halle parado en la zona de trabajo, cualquier operación de entrada o salida de trabajadores, carga o descarga de materiales, apertura de portezuelas, maniobras de vehículos y maquinaria, volcado de cajas basculantes, etc, deberá realizarse exclusivamente en el interior de la demarcación de la zona de trabajo, evitando toda posible ocupación de parte de la calzada abierta al tráfico.

El conductor que, emprendiendo la marcha a partir del reposo, deba salir de la zona de trabajo delimitada, está obligado a ceder la preferencia de paso a los vehículos que eventualmente lleguen a aquella.

Cuando la zona de trabajo se halle situada a la derecha de la calzada (arcén o carril de marcha normal), el conductor deberá mantener su vehículo en el citado arcén hasta que haya alcanzado una velocidad de 40

km/hora al menos, y sólo entonces, podrá colocarse en el carril de marcha normal, teniendo la precaución de señalar claramente tal maniobra mediante el uso de las señales de dirección intermitentes.

No se realizará la maniobra de retroceso, si no es en el interior de las zonas de trabajo debidamente señalizadas y delimitadas. Esta maniobra se realizará con la ayuda de un trabajador que además de estar provisto del chaleco con cintas reflectantes utilizará una bandera roja para indicar anticipadamente la maniobra a los vehículos que se acerquen.

Todas las maniobras citadas anteriormente que requieran señalización manual, deberán realizarse a una distancia de, por lo menos, cine metros de la zona en que se realiza la maniobra que puede complementarse con otros señalistas que provistos del chaleco con cintas reflectantes y bandera roja se situarán en todos los puntos donde puedan surgir interferencias entre los vehículos que circulan por la parte de la calzada libre al tráfico y el equipo de construcción.

Ningún vehículo, maquinaria, útiles o materiales se dejarán en la calzada durante la suspensión de las obras.

Si fuera necesario por exigencias del trabajo el corte total o parcial de la calzada, todos los medios de trabajo y los materiales deberán agruparse en el arcén lo más lejos posible de la barrera delantera.

Cuando la situación lo requiera se dispondrá personal que con la debida formación pueda realizar las misiones encomendadas.

El personal formado y preparado para estas misiones controlará la posición de las señales, realizando su debida colocación en posición cuando las mismas resulten abatidas o desplazadas por la acción del viento o de los vehículos que circulan.

Procederá a su limpieza en el caso de que por inclemencias del tiempo dificulte su interpretación.

En la colocación de las señales que advierten la proximidad de un tramo en obras o zona donde deba desviarse el tráfico, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona y se irá avanzando progresivamente según el sentido de marcha del tráfico.

Cuando dicha zona sea el carril de marcha normal, el vehículo con las señales avanzará por el arcén derecho y se irá colocando la señalización según la secuencia del tramo en obras.

Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, paneles y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.

Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación, de la forma siguiente:

- Primero se retirarán todas las señales de delimitación de la zona de obras, cargándolas en el vehículo de obras que estará estacionado en el arcén derecho, si la zona de obras está en el carril de marcha normal.
- Una vez retiradas estas señales, se procederá a retirar las de desviación del tráfico (sentido obligatorio, paneles direccionales, señales indicativas de desvío, etc) con lo que la calzada quedará libre.
- Se desplazarán a continuación las señales de preaviso al extremo del arcén o mediana, de forma que no sean visibles para el tráfico, de donde serán recogidas posteriormente por un vehículo. Deberán tomarse las mismas precauciones que en el caso anterior, permaneciendo siempre el operario en la parte de la calzada aislada del tráfico.

Siempre que en la ejecución de una operación hubiera que ocupar parcialmente el carril de marcha normal, se colocará previamente la señalización prevista en el caso de trabajos en esta carril ocupándolo en su totalidad, evitando dejar libre al tráfico un carril de anchura superior a las que establezcan las marcas

viales, cosa que podría inducir a algunos usuarios a eventuales maniobras de adelantamiento. Se tomarán las mismas precauciones en el caso de ocupar el carril de adelantamiento.

Normalmente el trabajador con la bandera roja se colocará en el arcén adyacente al carril cuyo tráfico está controlado o en el carril cerrado al tráfico.

A veces pude colocarse en el arcén opuesto a la sección cerrada. Bajo ninguna circunstancia, se colocará en el carril abierto al tráfico. Debe ser claramente visible al tráfico que está controlado desde una distancia de 150 metros. Por esta razón, debe permanecer solo, no permitiendo nunca que un grupo de trabajadores se congregue a su alrededor.

- Siempre que se utilicen señales con banderas rojas, se seguirán las siguientes normas de señalización:
- Para detener el tráfico, el trabajador con la bandera hará frente al mismo y extenderá la bandera horizontalmente a través del carril en una posición fija, de modo que la superficie completa de la bandera sea visible. Para requerir una mayor atención puede levantar el brazo libre, con la palma de la mano vuelta hacia el tráfico portando siempre en la otra el disco de “STOP” o paso prohibido.
- Cuando se permita a los vehículos continuar en su marcha, el hombre se colocará paralelamente al movimiento de tráfico, con el brazo y la bandera mantenidas en posición baja, indicando el movimiento hacia delante con su brazo libre, no deberá usarse la bandera roja para hacer la señal de que continúe el tráfico, se utilizará el disco azul de paso permitido.
- Para disminuir la velocidad de los vehículos, hará la señal de parar y seguidamente la de continuar, antes de que le vehículo llegue a pararse.
- Cuando sea necesario llamar la atención a los conductores por medio de la bandera roja pero no se requiera una sustancial reducción de la velocidad, el trabajador con la bandera se situará cara al tráfico y hará ondular la bandera con un movimiento oscilatorio del brazo frente al cuerpo, sin que dicho brazo rebasase la posición horizontal. Por la noche se procederá a la colocación de elementos luminosos en cascada.

El personal que esté encargado de realizar trabajos topográficos próximo/s a vías con circulación utilizará chalecos reflectantes y se dispondrá señalización que informe de su presencia en la calzada.

2.1.4.1 Condiciones de los lugares de trabajo y tránsito

Iluminación

Todos los lugares de trabajo o de tránsito tendrán iluminación natural, artificial o mixta apropiada a las operaciones o trabajos que se efectúen. Se empleará siempre que sea posible la iluminación natural.

Se deberá intensificar la iluminación de máquinas, aparatos y dispositivos peligrosos.

Cuando exista iluminación natural se evitarán, en lo posible, las sombras que dificulten los trabajos a realizar.

Se procurará que la intensidad luminosa en cada zona de trabajo sea uniforme, con evitación de los reflejos y deslumbramientos al trabajador.

En las zonas de trabajo y de tránsito que carezcan de iluminación natural, cuando ésta sea insuficiente o se proyecten sombras que dificulten los trabajos, de modo que supongan riesgos para los trabajadores, o durante las horas nocturnas, se empleará la iluminación artificial. Se utilizarán, en su caso, puntos de luz portátiles provistos de protecciones antichoques, focos y otros elementos que proporcionen la iluminación requerida para cada trabajo.

Cuando la índole del trabajo exija la iluminación artificial intensa en un lugar determinado, se combinarán la iluminación general con otra complementaria, adaptada a la labor que se efectúe y dispuesta de tal modo que se eviten deslumbramientos.

La iluminación artificial deberá ofrecer garantías de seguridad, no viciar la atmósfera del lugar de trabajo ni presentar ningún peligro de incendio o explosión.

En los locales y lugares de trabajo con riesgo de incendio o de explosión por el género de sus actividades, sustancias almacenadas o ambientes peligros, la iluminación será antideflagrante.

Se dispondrá de iluminación de emergencia adecuada a las dimensiones de los locales y número de trabajadores ocupados simultáneamente y capaz de mantener al menos durante una hora una intensidad de cinco lux. Su fuente de energía será independiente del sistema normal de iluminación.

Ruidos y Vibraciones

Los ruidos y vibraciones se evitarán y reducirán, en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo.

El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará con las técnicas más eficaces, a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros recursos técnicos.

Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones molestas se aislarán adecuadamente. Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquéllas.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc., y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección antivibratorio.

Las máquinas operadoras automóviles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafas, guantes, etc.

Orden y Limpieza de la Obra

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad e higiene, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las zonas de tránsito, así como los de los locales, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y las zonas de tránsito susceptibles de producir gran cantidad de polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos, o bien limpieza para los primeros. Todos los locales deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria.

Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado.

Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar

Izado de Cargas

Condiciones previas:

Deberá evitarse el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre que sea posible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

Para el izado de materiales sueltos se usarán bateas cuyos laterales dispongan de una protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse. En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

Para la elevación de puntales, tablones, etc., y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.

Para elevación de pastas (morteros, hormigones, ...) se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.

Condiciones durante los trabajos:

Los operarios que deban recoger las cargas en alto deberán usar cinturón de seguridad, salvo que existan barandillas de seguridad que protejan el hueco.

En cualquier caso, como medida complementaria, el operario podrá usar alargaderas que le faciliten el acercamiento de las cargas, si bien su longitud deberá quedar limitada para evitar caídas al vacío.

Se darán instrucciones para que no se dejen cargas suspendidas sobre otros operarios, ni sobre zonas del exterior de la obra que puedan afectar a personas, vehículos u otras construcciones.

El gruista se colocará en lugar que tenga suficiente visibilidad y si ello no fuera posible utilizará el auxilio de otras personas que le avisen por sistemas de señales preestablecidos. Se prohibirá permanecer bajo las cargas suspendidas por las grúas.

2.2 EQUIPOS DE TRABAJO

Se entiende como equipo de trabajo, cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizada en el trabajo y como utilización, cualquier actividad que les atañe, tal como la puesta en marcha o parada, el empleo propiamente dicho, el transporte, la reparación, la transformación, el mantenimiento, la conversación y la limpieza.

Todos los equipos de trabajo utilizados serán seguros, adecuados al trabajo a realizar y convenientemente adaptados a tal efecto. En todo momento han de satisfacer lo dispuesto en legislación vigente que les sea aplicable.

Se adoptarán las medidas necesarias, incluido en mantenimiento adecuado, para que los equipos que se utilicen, se sigan manteniendo en un nivel tal que cumplan lo dispuesto en la legislación vigente.

Los trabajadores dispondrán de la formación adecuada, en relación con la utilización segura de los equipos, y se les facilitará la información necesaria, garantizando para aquellos equipo, cuya utilización pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores:

- Que su uso quede reservado a los encargados de dicha utilización.
- Que los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El plan de seguridad y salud deberá especificar:

- Equipos que requieren autorización de utilización.

Documentación a entregar por los contratistas al "coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

1. Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado.
   - Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.
2. Antes del comienzo de las distintas fase se trabajo y permanentemente actualizado.
   - Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.
   - Relación de "equipos de trabajo" a utilizar, junto con la correspondiente certificación. Revisiones de maquinaria. Autorizaciones de trabajo de acuerdo al plan de seguridad y salud. (Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos).

Observaciones: se recuerda que los equipos de trabajo y máquinas siempre que no sean considerados lugares de trabajo tendrán que cumplir:

Utilización: R.D 1215/97 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo".

Lo contenido en su reglamentación específica (normalmente reglamentación industrial).

Comercialización: R.D 1435/92 "Disposiciones de aplicación de la directiva del consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas".

Lo contenido en su reglamentación específica (normalmente reglamentación industrial).

2.3 MEDIDAS DE EMERGENCIA (ART. 20 LEY 31/1995)

2.3.1 Condiciones legales

El Art. 20 de la Ley 31/95, establece que "El empresario teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y adoptar las medidas necesarias de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores".

2.3.2 Condiciones de actuación

En este sentido, el servicio de prevención efectuará un análisis de: la actividad que se desarrolla, las condiciones de los locales, los elementos de protección contra incendios, las instalaciones con riesgo

especial, las vías de evacuación y salidas de emergencia, siendo necesario para su implantación, entre otras, las siguientes acciones:

1. Formar e informar a los trabajadores encargados de las emergencias.
2. Divulgar las acciones que el plan de emergencia indica para los trabajadores.
3. Establecer y cumplir las revisiones periódicas de los elementos de extinción.
4. Mantener actualizado el citado plan.

El plan de seguridad y salud deberá especificar:

· Plan de emergencias

Documentación a entregar por los contratistas al "coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

1. Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado.

· Actuaciones realizadas de acuerdo a lo planificado en el plan de emergencias.

2. Antes del comienzo de las distintas fase de trabajo y permanentemente actualizado.

· Actuaciones realizadas de acuerdo a lo planificado en el plan de emergencias.

3. Durante el desarrollo de los trabajos y permanentemente actualizado.

· Actuaciones realizadas de acuerdo a lo planificado en el plan de emergencias.

2.4 PREVENCIÓN FRENTE A RIESGOS QUÍMICOS, FÍSICOS Y BIOLÓGICOS

La existencia de agentes químicos, biológicos y físicos considerados peligrosos en el lugar de trabajo, puede entrañar algún riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, por tanto, hay que establecer un conjunto de medidas preventivas y de protección para evitar la exposición de los trabajadores a estos agentes o mantenerla tan baja como sea factible.

En este sentido, se planificarán y realizaran las valoraciones necesarias para determinar posibles riesgos debido a la exposición de sus trabajadores a este tipo de contaminación.

En todo momento los muestreos o valoraciones a tal fin efectuadas, se realizarán conforme a lo establecido en la legislación vigente.

El plan de seguridad y salud deberá especificar:

· Plan de control periódico de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores previsto frente a riesgos químicos, físicos y biológicos.

Documentación a entregar por los contratistas al "coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

1. Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado.

· Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.

2. Antes del comienzo de las distintas fases de trabajo y permanentemente actualizado.

· Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.

3. Durante el desarrollo de los trabajos y permanentemente actualizado.

· Resultados de los muestreos o valoraciones efectuados con fin preventivo frente a riesgos químicos, físicos y biológicos, conforme a lo establecido en la legislación vigente.

La identificación de los riesgos de los productos químicos es una acción prioritaria e imprescindible par realizar un trabajo seguro con los mismos.

Actualmente la reglamentación actual basada en la normativa comunitaria, obliga a los fabricantes o distribuidores de productos químicos peligrosos, ya sean sustancias o preparados, a suministrar al usuario profesional información sobre los riesgos que generan dichos productos. Esta información de suministra a través de:

- El etiquetado obligatorio de los envases de los productos químicos, que concluirá información sobré los riesgos y medidas de seguridad básicas a adoptar.
- La hoja de seguridad de los productos químicos que el proveedor debe poner a disposición del usuario profesional.

Tanto la etiqueta como la hoja de datos de seguridad deberán estar de acuerdo con los reales decretos:

- 1078/1993 sobre “Clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos”

  363/1995 sobre “Notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas”.

Es de importancia que una vez recepcionado el producto químico, se revise el contenido de la etiqueta comprobando que al menos se disponga la siguiente información:

- Datos sobre la denominación del producto y, si lo poseen, número de identificación y “etiqueta CE”.
- Datos sobre el fabricante o proveedor.
- Pictogramas e indicaciones de peligro (máximo dos por etiqueta).
- Frases estandarizadas de los riesgos específicos del producto (frases R y consejos de prudencia) (Frases S).

Hay que tener en cuenta que la etiqueta es un primer nivel de información concisa pero clara que aporta la información necesaria para planificar las acciones preventivas básicas. Por otro lado, hay que tener en cuenta que en aquellos casos donde en la empresa se proceda al trasiego o al trasvase de los productos químicos se deberá mantener en todo caso un etiquetado similar al del reciente original.

En cuanto al contenido de la hoja de seguridad, se entiende que ésta aporta un nivel de información mucho más completa que la de la etiqueta. Por tanto, el responsable de la comercialización del producto la debe de suministrar gratuitamente al usuario profesional en la primera entrega y en todo caso cuando se produzcan revisiones del contenido de la misma.

Las hojas de seguridad deben incluir los siguientes apartados:

- Identificación del producto y responsable de su comercialización.
- Composición /información sobre los componentes.
- Identificación de los peligros.
- Medidas para la prestación de primeros auxilios.
- Medidas en la lucha contra incendios.
- Criterios para la manipulación y almacenamiento.
- Controles de exposición /protección individual.

- Propiedades físicas y químicas.
- Estabilidad y reactividad.
- Informaciones toxicológicas.
- Informaciones ecológicas.
- Consideraciones relativas a la eliminación de los productos y en su caso de los envases.
- Informaciones relativas al transporte.
- Información de la reglamentación vigente en relación con el producto.
- Así como cualquier otra información de interés.

Una vez recepcionadas las hojas de seguridad de los productos utilizados, la empresa debe dejarlas a disposición de los trabajadores para que en cualquier caso puedan consultarlas y según proceda efectúe la información /formación necesaria.

El plan de seguridad y salud deberá especificar:

- Relación de agentes químicos y fichas de seguridad de productos que deberán facilitar los fabricantes.
- Productos que requieren autorización de utilización.

Documentación a entregar por los contratistas al "coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

1. Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado.

· Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.

2. Antes del comienzo de las distintas fases de trabajo y permanentemente actualizado.

· Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar. (Subcontratistas y trabajadores autónomos).

· Autorizaciones de trabajo de acuerdo al plan de seguridad y salud.

2.5 CONTROL PERIÓDICO DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO Y DE LA ACTIVIDAD DE LOS TRABAJADORES. (ART. 16, ART. 23 LEY 31/1995)

2.5.1 Condiciones legales

La Ley 31/95 en su artículo 16.1 nos indica que: "Cuando de la Evaluación de Riesgos se estime necesario, el empresario realizará los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

2.5.2 Condiciones de actuación

En función de lo anterior y a partir del resultado de la planificación de la actividad preventiva correspondiente a la evaluación de riesgos, se determinaran los controles periódicos de las condiciones de trabajo necesarios, especificándose para cada uno de los mismos los modelos de registros a efectuar en función del resultado del control.

Teniendo en cuenta la necesidad de elaborar modelos de registro específicos de control periódico, para determinadas operaciones de riesgo especial. En cualquier caso se elaborarán para las operaciones del anexo 2 del R.D. 1627/97y para la señalización provisional de obra.

En función de las características y de los requerimientos técnicos necesarios de los controles periódicos serán asignados:

- Al servicio de Prevención
- Al personal que se encuentra permanentemente en la obra que cuente con las competencias oportunas.

Se conservará prueba documental, generada con motivo de los controles periódicos efectuados.

El plan de seguridad y salud deberá especificar:

- Plan de control periódico de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores previstos.
- Procedimientos de prevención a aplicar en la realización de operaciones del anexo 2 del R.D. 1627/1997.

Documentación a entregar por los contratistas al "coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

1. Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado.

· Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.

2. Antes del comienzo de las distintas fases de trabajo y permanentemente actualizado.

· Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.

3. Durante el desarrollo de los trabajos y permanentemente actualizado.

· Resultados de los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores.

· Resultados de la aplicación y supervisión, por la persona competente designada al efecto, de los procedimientos de prevención en las zonas de riesgo grave y específico.

2.6 COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD

El promotor deberá designar a un técnico competente para que ejerza las funciones de Coordinador de Seguridad y Salud, de acuerdo a los establecido en el Real Decreto 1627/97, siempre que en la ejecución de la obra se prevea la intervención de más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos. El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 de este Real Decreto.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo

7 del R.D. 1627/97, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La figura del Coordinador de Seguridad y Salud no eximirá a la empresa o empresas intervinientes, de sus responsabilidades.

Cuando no sea necesaria la figura del Coordinador de Seguridad y Salud, sus funciones serán asumidas por la Dirección Facultativa de las obras.

2.7 SERVICIO MÉDICO

La Empresa constructora contará con un Servicio de Vigilancia a la Salud, más una cobertura de accidentes de trabajo y Médico de Empresa, propio o mancomunado.

Será responsabilidad del empresario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento, con personal con la suficiente formación para ello.

Se dispondrá, asimismo, de material sanitario y clínico para primeros auxilios y cuando el tamaño de la obra o el tipo de actividad lo requieran, de uno o varios locales equipados para tal efecto.

Ua señalización claramente visible deberá indicar la dirección y el número de teléfono de los servicios locales de urgencia.

2.7.1 Vigilancia periódica del estado de salud de los trabajadores

El empresario ha de garantizar a los trabajadores la vigilancia periódica de su estado de salud (Art.22 Ley 31/1995), en función de los riesgos inherentes al trabajo. Sin embargo, esta vigilancia sólo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento.

“De este carácter voluntario sólo se exceptuarán, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprevisible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores, o para verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para él mismo, para los demás trabajadores, o para otras personas relacionadas con la empresa, o cuando así está establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad” (Artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales).

En cumplimiento de lo anterior, se debe solicitar a los representantes de los trabajadores, Delegados de Prevención y/o Comité de Seguridad, informe en relación a los reconocimientos que se entiende sean necesarios, en función de los criterios anteriormente indicados.

Debe tenerse en cuenta que, “El acceso a la información médica de carácter personal se limita al personal médico y a las autoridades sanitarias..., sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin consentimiento expreso del trabajador”. (Artículo 22 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales). Sin embargo, el trabajador y las personas u órganos con responsabilidades serán informados en relación a la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto, o sobre la necesidad de introducir o mejorar las medidas de protección y prevención.

El artículo 23 de la Ley exige que estén a disposición de las autoridades laborales y sanitarias (punto 1b) la práctica de los controles del estado de salud de los trabajadores y las conclusiones obtenidas de los mismos, que serán facilitados al empresario, por el Servicio de Prevención que asuma la vigilancia de la salud. Se trata en todo caso de información de carácter no confidencial.

La vigilancia de la salud incluye:

- Una evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de una incorporación al trabajo, o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud, así como también cuando los trabajadores reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los mismos.
- La vigilancia de la salud a intervalos periódicos, según lo que se determine en la evaluación de riesgos correspondiente.

Así mismo, el Reglamento de los Servicios de Prevención establece que el Ministerio de Sanidad y Consumo y las Comunidades Autónomas, oídas las sociedades científicas competentes, y de acuerdo con la Ley General de Sanidad en materia de participación de los agentes sociales, establecerán la periodicidad y contenidos específicos de los exámenes de vigilancia de la salud, con respecto a los factores de riesgo a los que estén expuestos los trabajadores. En este sentido se están elaborando los correspondientes protocolos específicos. Se aplicarán los disponibles, en relación con los riesgos existentes en la empresa.

El plan de seguridad y salud deberá especificar:

- Planificación de la vigilancia de la salud según lo que se determine en la evaluación de riesgos.

Documentación a entregar por los contratistas al “coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra”:

1. Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado.
   - Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.
2. Durante el desarrollo de los trabajos y permanentemente actualizado.
   - Documentación sobre la vigilancia periódica del estado de salud de los trabajadores.

2.7.2 Actuación en relación con el análisis de los daños a la salud producidos (Art. 16.3 Ley 31/1995, Art 6.1 RD 39/1997, Art. 47.4 Ley 31/1995)

La Ley 31/95, en su artículo 16.3, nos indica textualmente:

“Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores, o cuando con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el Art.22 ... El Empresario, llevará a efecto una investigación al respecto”.

El plan de seguridad y salud deberá especificar:

· Criterios de actuación en relación con el análisis de los daños a la salud producidos.

Documentación a entregar por los contratistas al “coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra”:

1. Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado.
   - Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.

2. Durante el desarrollo de los trabajos y permanentemente actualizado.

- Investigación de daños derivados del trabajo.

2.8 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Considerando el número previsto de operarios, se preverá la realización de las siguientes instalaciones.

2.8.1 Comedores

Para cubrir las necesidades se dispondrá de un recinto de las siguientes características:

Dispondrá de iluminación natural y artificial adecuada, ventilación suficiente y estará dotado de mesas, asientos, pilas para lavar la vajilla, agua potable, calienta-comidas y cubos con tapa para depositar los desperdicios. En invierno estará dotado de calefacción.

La superficie de este recinto será la necesaria para que correspondan, aproximadamente, 1,20 m² por trabajador.

2.8.2 Vestuarios

Para cubrir las necesidades se dispondrá de un recinto provisto de los siguientes elementos:

- Una taquilla por cada trabajador, provista de cerradura.
- Asientos.
- Calefacción.

La superficie de este recinto será la necesaria para que correspondan 2 m² por trabajador. La altura libre a techo será de 2,30 mts.

Los vestuarios deberán estar separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

2.8.3 Servicios

Se dispondrá de un recinto, provisto de los siguientes elementos:

- 1 Ud. de inodoro o placa turca, cada veinte (20) operarios o fracción.
- 1 Ud. de lavabo con agua fría y caliente dotados de espejo y jabón, cada diez (10) operarios o fracción.
- 1 Ud. de ducha individual con agua fría y caliente, cada diez (10) operarios o fracción.
- Instalación de calefacción.
- Los servicios higiénicos deberán estar separados para hombres y mujeres, o deberá preverse una utilización por separado de los mismos.

La altura libre de suelo a techo no deberá ser inferior a 2,30 metros, disponiendo en cada uno de los inodoros una superficie de 1 x 1,20 metros.

2.9 FORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES

2.9.1 Condiciones legales

La Ley 31/95, en su Artículo 19, nos indica la necesidad de formar en materia preventiva a los trabajadores, mediante una formación teórica y práctica, tanto en el momento de su contratación, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

2.9.2 Condiciones de actuación

Además de la formación de partida con la que cuentan todos los trabajadores de acuerdo al plan de prevención desarrollado por cada una de las empresas intervinientes en la obra, se desarrollará en el plan de seguridad y salud por la Empresa contratista la planificación de actividades formativas de acuerdo a la evaluación de riesgos contenida en el mismo, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Plan de formación donde se analicen las necesidades formativas de los distintos puestos de trabajo.
- Programa de formación que indique: identificación (empresas y puestos), actividad formativa, nº de asistentes previsto, carga horaria, prioridad, responsable de la acción, fecha prevista, fecha de revisión (programa de la acción formativa y hoja de firmas o diploma de asistencia)

El plan de seguridad y salud deberá especificar:

· Plan, programa de las actividades formativas / informativas en materia preventiva previstas

Documentación a entregar por los contratistas al “coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra”:

1 Antes del comienzo de los trabajos y permanentemente actualizado.

· Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.

2 Antes del comienzo de las distintas fases de trabajo y permanentemente actualizado

· Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.

· Formación en materia preventiva de los trabajadores autorizados.

· Certificado de asistencia de los trabajadores a las actividades formativas/informativas en materia preventiva.

Información de las medidas que se hayan de adoptar en lo que se refiere a la seguridad y su salud en la obra. (art.18 ley 31/1995; art 16 rd 1627/1997).

A tenor del Art.18 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos laborales, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

1. Los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo, tanto aquellos que afectan a la obra en su conjunto, como a cada tipo de puesto de trabajo en función.
2. Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
3. Las medidas adoptadas, de conformidad con lo dispuesto en el Art. 20 “Medidas de emergencias” de dicha Ley.

El plan de seguridad y salud deberá especificar:

· Impresos para certificar la entrega a los trabajadores de la información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Documentación a entregar por los contratistas al "coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra", antes del comienzo de las distintas fases de trabajo y permanentemente actualizado.

· Certificados de entrega a los trabajadores de la información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

2.9.3 Medición y abono

- La medición de las reuniones del Servicio de Prevención, se realizará por unidades (ud).
- La medición de dedicación de personal del Servicio de Prevención será por horas (h).

Se abonarán de acuerdo con los precios correspondientes del Cuadro de Precios nº 1.

2.10 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, el Contratista adjudicatario, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el que analice, estudie, desarrolle y complemente, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado.

En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que la Empresa adjudicataria proponga con su correspondiente valoración económica, de forma que el importe total no sea inferior al establecido en el Estudio de Seguridad y Salud.

El citado importe resultará de aplicar los precios contenidos en el Estudio de Seguridad y Salud, o los alternativos propuestos por el Contratista en el, a las unidades que, en este último, se prevea que se van a utilizar, realizándose su abono mediante certificación aplicada a las unidades de obra realmente ejecutadas y estando sujeto a las mismas condiciones económicas que el resto de la obra.

En ningún caso, las medidas alternativas que se propongan en Plan de Seguridad y Salud podrán implicar una disminución de los niveles de protección contemplados en el estudio o estudio básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, a la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud, o en su defecto, de la Dirección Facultativa de la misma. Una copia de dicho plan, a efectos de su conocimiento y seguimiento, deberá estar en la obra, a disposición permanentemente de los trabajadores o sus representantes, así como de la Dirección Facultativa.

En cada centro de trabajo de las obras, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto y facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud, o por la Oficina de Supervisión de Proyectos, u órgano equivalente, cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá permanecer en todo momento, en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud, o de la Dirección Facultativa, cuando no sea necesaria la designación de un coordinador.

De cualquier anotación que se refleje, en dicho libro, deberá ser remitida una copia, en el plazo de veinticuatro (24) horas, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de este.

Las anotaciones en dicho libro estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Es responsabilidad del Contratista adjudicatario la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud.

2.11 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

2.11.1 De la propiedad

La propiedad, viene obligada a incluir el presente Estudio de Seguridad, como documento adjunto del Proyecto de Obra, procediendo a su visado por la OFICINA DE SUPERVISIÓN DE PROYECTOS o COLEGIO PROFESIONAL CORRESPONDIENTE.

La propiedad deberá asimismo proporcionar el preceptivo «Libro de Incidencias» debidamente cumplimentado.

Igualmente, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa, las partidas incluidas en el Documento Presupuesto del Estudio de Seguridad.

2.11.2 De la empresa constructora

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Plan de Seguridad y Salud, y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

En el caso de obras de las Administraciones publicas, el plan, con el correspondiente informe del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, se elevara para su aprobación a la Administración publica que haya sido adjudicada la obra.

Por último, la Empresa Constructora, cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio y el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

2.11.3 De la dirección facultativa

La Dirección Facultativa, considerará el Plan de Seguridad y Salud, como parte integrante de la ejecución de la obra, disponiendo de la capacidad de la ejecución de la misma, autorizando previamente cualquier modificación de ésta y dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

2.12 COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

2.12.1 Condiciones legales

La Ley 31/95, en su Art. 24, establece la necesidad de coordinar la actividades preventivas cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o mas empresas, de manera que estas deberán cooperar en la aplicación de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

La nueva Ley 54 de 12 de diciembre de 2.003 de Reforma de la Prevención de Riesgos Laborales, en su artículo séptimo: Coordinación de actividades empresariales en las obras de construcción, desarrolla el artículo 32 bis de Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, introduciendo los siguientes puntos, que deben ser considerados por el contratista principal y por cada subcontratista en particular, en la fase de ejecución de las obras de construcción:

a) La preceptiva presencia de recursos preventivos se aplicará a cada contratista.

b) En el supuesto previsto en el apartado 1, párrafo a), del artículo 32 bis, la presencia de los recursos preventivos de cada contratista será necesaria cuando, durante la obra, se desarrollen trabajos con riesgos especiales, tal y como se definen en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre.

c) La preceptiva presencia de recursos preventivos tendrá como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas.

Se debe considerar el nuevo artículo 32 bis: Presencia de los recursos preventivos, de reciente publicación (12 de diciembre de 2.003) y entrada en vigor dentro del capítulo IV de la Ley de Prevención de Riesgos laborales, que tiene la siguiente redacción :

"Artículo 32 bis. Presencia de los recursos preventivos".

1. La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos, cualquiera que sea la modalidad de organización de dichos recursos, será necesaria en los siguientes casos:

a) Cuando los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.

b) Cuando se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.

c) Cuando la necesidad de dicha presencia sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

2. Se consideran recursos preventivos, a los que el empresario podrá asignar la presencia, los siguientes:

a) Uno o varios trabajadores designados de la empresa.

b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.

c) Uno o varios miembros del o los servicios de prevención ajenos concertados por la empresa.

Cuando la presencia sea realizada por diferentes recursos preventivos éstos deberán colaborar entre sí.

3. Los recursos preventivos a que se refiere el apartado anterior deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes en número para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

4. No obstante lo señalado en los apartados anteriores, el empresario podrá asignar la presencia de forma expresa a uno o varios trabajadores de la empresa que, sin formar parte del servicio de prevención propio ni ser trabajadores designados, reúnan los conocimientos, la cualificación y la experiencia necesarios en las actividades o procesos a que se refiere el apartado 1 y cuenten con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones del nivel básico.

En este supuesto, tales trabajadores deberán mantener la necesaria colaboración con los recursos preventivos del empresario.

2.12.2 Condiciones de actuación

En este sentido, se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones.

Solicitar a las contratas información relativa a los riesgos y medidas preventivas a adoptar para la prestación de sus servicios. Vigilar el cumplimiento de las medidas preventivas.

Facilitar a las contratas información sobre los riesgos y medidas preventivas a adoptar relativos a la actividad, instalaciones, así como la de los equipos de trabajo y productos que se vayan a utilizar.

El plan de seguridad y salud desarrollará un Plan coherente y que sirva de marco para el cumplimiento y desarrollo de lo previsto en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (31/1995), que deberá incluir entre las actividades de coordinación, reuniones periódicas entre las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra.

El plan de seguridad y salud deberá especificar:

- Plan de coordinación de actividades empresariales.

Documentación a entregar por los contratistas al "coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra":

1. Antes del comienzo se los trabajos y permanentemente actualizado.
   - Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.
2. Antes del comienzo de las distintas fases de trabajo y permanentemente actualizado.
   - Todo lo anterior que en el plan de Seguridad y Salud no se haya podido especificar.
3. Durante el desarrollo se los trabajos y permanentemente actualizado.
   - Resultados de la aplicación del plan de coordinación de actividades empresariales.
   - Otros:

Recepción, del plan de seguridad y salud en la parte que l es corresponde, por los subcontratistas y trabajadores autónomos.

Recepción por parte del contratista de la evaluación de riesgos de los subcontratistas.

Actas de reuniones de coordinación de actividades empresariales.

2.13 NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD

Junto a la certificación de ejecución se extenderá la valoración de las partidas que, en materia de Seguridad, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme a lo aprobado en el Plan de Seguridad y de acuerdo con los precios contratados por la propiedad. Esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad. El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente para su abono.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la Propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

2.14 ACTUACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

2.14.1 Acciones a seguir

El accidente laboral significa un fracaso de la prevención de riesgos por multitud de causas, entre las que destacan las de difícil o nulo control.

Por ello, es posible que pese a todo el esfuerzo desarrollado e intención preventiva, se produzca algún fracaso.

El Contratista adjudicatario queda obligado a recoger dentro de su "Plan de Seguridad y Salud" los siguientes principios de socorro:

1º El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.

2º En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

3º En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia, se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

4º El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

5º El Contratista adjudicatario comunicará, a través del "Plan de Seguridad y Salud" que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización.

6º El Contratista adjudicatario, queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto, etc..; este rótulo contendrá como mínimo los datos del cuadro siguiente, cuya realización material queda a la libre disposición del Contratista adjudicatario:

"En caso de accidente acudir a:

Nombre del centro asistencial: HOSPITAL CLÍNICO UNIVERSITARIO VIRGEN DE LA ARRIXACA

Dirección: Ctra. Madrid-Cartagena, s/n, 30120 - El Palmar (MURCIA)

Teléfono de información hospitalaria: 968 36 95 00

TELEFONO DE SERVICIO DE EMERGENCIAS : 112

El Contratista adjudicatario instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja DIN-A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia en caso de accidente laboral.

2.14.2 Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados

El Contratista adjudicatario queda obligado a incluir en su Plan de Seguridad y Salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

2.14.3 Comunicaciones inmediatas en caso de accidente laboral

El Contratista adjudicatario queda obligado a realizar las acciones y comunicaciones que se recogen mas adelante, y que se consideran acciones clave para un mejor análisis de la prevención decidida y su eficacia. Además el Contratista adjudicatario incluirá, en su Plan de Seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación inmediata de los accidentes laborales:

A.- Accidentes de tipo leve

Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidente laborales.

B.- Accidentes de tipo grave

Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidente laborales.

C.- Accidentes mortales

Al juzgado de guardia: para que pueda procederse al levantamiento del cadáver y a las investigaciones judiciales.

Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra: de todos y de cada uno de ellos, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Dirección Facultativa de la obra: de forma inmediata, con el fin de investigar sus causas y adoptar las correcciones oportunas.

A la Autoridad Laboral: en las formas que establece la legislación vigente en materia de accidentes laborales.

ANEJO 10:

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESÍDUOS

INDICE

1. OBJETO.....1

2. NORMATIVA.....1

3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS A GENERAR. 3

3.1 MEDICIONES DE PROYECTO. 3

3.2 RESIDUOS GENERADOS. 6

3.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS..... 12

3.4 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN. 14

3.5 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN. 14

3.6 MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESÍDUOS. 14

3.7 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN DE RESÍDUOS. 15

3.8 ESTIMACIÒN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESÍDUOS..... 16

1. OBJETO.

El presente Estudio de Gestión de residuos de construcción se redacta en base al "PROYECTO DE TANQUE DE TORMENTAS EN BOMBEO DE LA VOZ NEGRA.T.M. ALCANTARILLA (MURCIA)." de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición.

Por gestión de residuos se entiende la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los mismos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.

El Estudio de Gestión de residuos se estructura según las etapas y objetivos siguientes:

1. Identificación de los materiales presentes en la obra y la naturaleza de los residuos que se van a originar en cada etapa de la misma. Esta clasificación se toma con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 y sus modificaciones posteriores.
2. Estimación de la cantidad generada para cada tipo específico de residuo. En esta fase conviene también tener en consideración datos provenientes de la experiencia acumulada en obras previas por la empresa constructora, según los procedimientos propios de trabajo y los medios auxiliares de que se sirve.
3. Definición de los agentes intervinientes en el proceso, tanto los responsables de obra en materia de gestión de residuos como los gestores externos a la misma que intervendrán en las operaciones de reutilización secundaria.
4. Finalmente, se definen las operaciones de gestión necesarias para cada tipo de residuo generado, en función de su origen, peligrosidad y posible destino. Estas operaciones comprenden fundamentalmente las siguientes fases: recogida selectiva de residuos generados, reducción de los mismos, operaciones de segregación y separación en la misma obra, almacenamiento, entrega y transporte a gestor autorizado, posibles tratamientos posteriores de valorización y vertido controlado.

El contenido de este estudio ha de complementarse con un presupuesto o valoración del coste de gestión previsto (alquiler de contenedores, costes de transporte, tasas y cánones de vertido aplicables, así como los de gestión mínima, etc).

Asimismo, el presente anejo habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento.

2. NORMATIVA.

A) NORMATIVA COMUNITARIA.

- Directiva 75/442/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos y directivas 91/156/CEE y 94/31/CE que la modifican.

- Directivas 91/689/CE y 94/904/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre residuos peligrosos y directiva 94/31/CE que las modifica.

- Directiva 99/31/CE relativa al vertido de residuos.
- Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los residuos.
- Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los envases y residuos de envases y directivas 2004/12/CE y 2005/20/CE que la modifican.

B) NORMATIVA NACIONAL.

- R.D. 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Ley 10/98 de Residuos (BOE núm. 96, de 22 de abril) y ley 62/2003 que la modifica.
- Ley 20/86 básica de residuos tóxicos y peligrosos y R.D. 952/1997 y 833/1998 que la desarrollan.
- Ley 11/97, de 24 de abril, de Envases y residuos de envases y R.D. 782/98 y 252/2006 que la desarrollan y modifican.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y reglamentos posteriores que la desarrollan.
- R.D. 363/95 de aprobación del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.
- R.D. 45/96 por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y acumuladores que contengan determinadas sustancias peligrosas.
- R.D. 208/05 sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- R.D. 679/06 por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- R.D. 1378/99 por el que se establecen medidas para la eliminación y gestión de los PCB, PCT y aparatos que lo contengan, y R.D. 228/06 que lo modifica.
- R.D. 1481/01 por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- R.D. 653/03 sobre incineración de residuos y R.D. 1217/97 sobre incineración de residuos peligrosos.
- Orden 304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores publicada en el B.O.E. del 12/03/2002.
- Plan Nacional Integrado de Residuos 2.005/2.017 y Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Toda aquella normativa de Prevención y Seguridad y salud que resulte de aplicación debido a la fabricación, distribución o utilización de residuos peligrosos o sus derivados.

3. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE RESIDUOS A GENERAR.

A este efecto de la orden 2690/2006 de la CAM se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD):

RCDs de Nivel I.- Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

RCDs de Nivel II.- residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no.

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

3.1 MEDICIONES DE PROYECTO.

A continuación se recoge el desglose de las mediciones de los elementos generadores de residuos en lo referente a obra nueva, detallando las unidades de obra utilizadas para su obtención.

RCDs de Nivel I

Tierras y Pétreos de la excavación. Código 17 05 04

CONCEPTO	Ud	Cantidad
Excavación a cielo abierto	m³	3.080
Excavación en zanja	m³	1232
TOTAL	m³	4.318

RCDs de Nivel II. Naturaleza no pétrea

Asfalto. Código 17 03 02

CONCEPTO	Ud	Cantidad
MBC (1)	t	59,18
Imprimación ECI y Adherencia ECL (2)	m^2	880
TOTAL	t	59,20

(1) Se ha considerado tanto la demolición como la nueva ejecución. La demolición se computa al 100%.

(2) Se ha considerado una dotación de 1 kg/m² para la emulsión ECI.

Madera. Código 17 02 01

CONCEPTO	Ud	Cantidad
Palets de bordillo, adoquín y terrazo (1)	m^3	0,11
Estacas topográficas (2)	m^3	0,50
TOTAL	m^3	0,61

(1) La cantidad de palets se obtiene a partir del número de palets de bordillos, con la medición total de los mismos y considerando 15 unidades de bordillo de 1 metro de longitud por palet. Se considera un porcentaje elevado de rotura de los mismos (10%) debido al trato que se les da en obra. Del lado de la seguridad se considera que 10 palets ocupan 1 m³. De igual manera se procede con adoquines y terrazo, considerando 20 m²/palet y 25 m²/palet respectivamente.
(2) La cantidad es una estimación de los paquetes de estacas de señalización que se van a consumir, considerando que una vez finalizada su función se desechan.

Metales. Hierro y Acero. Código 17 04 05

CONCEPTO	Ud	Cantidad
Acero corrugado B500S (barras y mallazo)	kg	43.606
TOTAL	kg	43.606

Plástico. Código 17 02 03

CONCEPTO	Ud	Cantidad
Envoltorio palets de bordillo, adoquín y terrazo (1)	m³	0,27
TOTAL	m³	0,27

(1) El envoltorio de plástico de los palets se desecha en su totalidad. El tipo de envoltura de protección varía según el fabricante, por lo que se ha considerado el caso más desfavorable de plástico grueso. De este tipo 40 unidades ocupan 1 m³ una vez arrugado, con una densidad de 0,20 t/m³, muy baja debida a la gran cantidad de huecos que presenta.

RCDs de Nivel II. Naturaleza pétrea

Arena, grava y otros áridos. Código 01 04 08

CONCEPTO	Ud	Cantidad
Zahorra Artificial	m^3	1.121
Pedraplén	m^3	1.251
Terraplén propia excavación	m^3	1.859
Arena	m^3	155
TOTAL	m^3	4.386

Hormigón. Código 17 01 01

CONCEPTO	Ud	Cantidad
Hormigón	m^3	891,80
TOTAL	m^3	891,80

En cuanto a la demolición de las edificaciones existentes se utilizará un sistema de estimación de residuos

Estimación de residuos en DEMOLICIÓN DE EDIFICACIÓN		
Superficie Construida total	137	m^2
Volumen aparente total	681	m^3
Volumen de resíduos (V x 0,25)	170,25	m^3
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m^3)	1,31	Tn/m^3
Toneladas de residuos	222,31	Tn

Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	Volumen (m^3 RD por m^2 construido)	m^3 Volumen de Residuos	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	Toneladas de cada tipo de RDC
A.2.: RCDs Nivel II				
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	0	0	1.3	0.00
2. Madera	0.029	4.006	0.6	2.40
3. Metales	0.402	55.081	1.2	66.10
4. Papel	0.007	1.001	0.9	0.90
5. Plástico	0.058	8.012	0.9	7.21
6. Vidrio	0.022	3.004	1.5	4.51
7. Otros	0.085	11.672	1.2	14.01
TOTAL estimación	**0.604**	**82.777**		**95.13**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0.146	20.029	1.5	30.04
2. Hormigón	0.110	15.022	1.5	22.53
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0.110	15.022	1.5	22.53
4. Piedra	0.073	10.015	1.5	15.02
5. Mezclas	0.146	20.029	1.5	30.04
TOTAL estimación	**0.585**	**80.118**		**120.18**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
TOTAL estimación	**0,051**	**7,010**	**1**	**7,01**

3.2 RESIDUOS GENERADOS.

La estimación de residuos a generar figura en las tablas adjuntas. Tales residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos). Se incluyen en primer lugar los generados por obra nueva y a continuación el resumen del total generados incluyendo demoliciones.

Las cantidades se obtienen en peso o volumen según la partida presupuestaria y los totales se arrojan en ambas magnitudes tal y como exige la normativa. Se estima la cantidad del residuo generado en función de la medición total de la unidad de obra considerada, a partir de los porcentajes indicados en la tabla.

A.1.: RCDs Nivel I

1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		Ud	Cantidad	Tratamiento	Destino	% residuos	t/m³	t residuos
17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	m³	4.318	Vertedero	Restauración / Vertedero	100.00	1.50	6.477
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	m³		Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	100.00	1.10	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07			Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0.00	0.00	0.00

A.2.: RCDs Nivel II

RCD: Naturaleza no pétrea		Ud	Cantidad	Tratamiento	Destino	% residuos	t/m³	t residuos
1. Asfalto								
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	t	106,48	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	1.50		59,20
2. Madera								
17 02 01	Madera	m³	0,61	Reciclado / Vertedero	Gestor autorizado RNPs	100.00	0.90	0,55
3. Metales								
17 04 01	Cobre, bronce, latón			Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.00	0.00	0.00
17 04 02	Aluminio			Reciclado		0.00	0.00	0.00
17 04 03	Plomo					0.00	0.00	0.00
17 04 04	Zinc					0.00	0.00	0.00
17 04 05	Hierro y Acero	kg	45.231,00	Reciclado		0.50		0,23
17 04 06	Estaño					0.00	0.00	0.00
17 04 06	Metales mezclados			Reciclado		0.00	0.00	0.00
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10			Reciclado		0.00	0.00	0.00
4. Papel								
20 01 01	Papel			Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.00	0.00	0.00
5. Plástico								
17 02 03	Plástico	m³	0,27	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	100.00	0.20	0,05
6. Vidrio								
17 02 02	Vidrio			Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.00	0.00	0.00
7. Yeso								
17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01			Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.00	0.00	0.00

RCD: Naturaleza pétrea		Ud	Cantidad	Tratamiento	Destino	% residuos	t/m³	t residuos
1. Arena Grava y otros áridos								
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	m³	4.2361,00	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0.50	1.80	38,08
01 04 09	Residuos de arena y arcilla		155,00	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0.50	1.80	1,40
2. Hormigón								
17 01 01	Hormigón	m³	891,80	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0.50	2.50	160,40
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos								
17 01 02	Ladrillos			Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0.00	0.00	0.00
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos			Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0.00	0.00	0.00
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.			Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0.00	0.00	0.00
4. Piedra								
17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	m³	561,83	Reciclado	Restauración / Vertedero	100.00	0.00	842,74

RCD: Potencialmente peligrosos y otros		Ud	Cantidad	Tratamiento	Destino	% resid.	t/m³	t residuos
1. Basuras								
20 02 01	Residuos biodegradables			Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0.00	0.00	0.00
20 03 01	Mezcla de residuos municipales			Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0.00	0.00	0.00
2. Potencialmente peligrosos y otros								
17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materilaes cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)			Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0.00	0.00	0.00
17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas			Tratamiento Fco-Qco		0.00	0.00	0.00
17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla			Depósito / Tratamiento		0.00	0.00	0.00
17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados			Depósito / Tratamiento		0.00	0.00	0.00

17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas			Tratamiento Fco-Qco		0.00	0.00	0.00
17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's			Tratamiento Fco-Qco		0.00	0.00	0.00
17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto			Depósito Seguridad		0.00	0.00	0.00
17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas			Depósito Seguridad		0.00	0.00	0.00
17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto			Depósito Seguridad		0.00	0.00	0.00
17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's			Tratamiento Fco-Qco		0.00	0.00	0.00
17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio			Depósito Seguridad		0.00	0.00	0.00
17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's			Depósito Seguridad		0.00	0.00	0.00
17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's			Depósito Seguridad		0.00	0.00	0.00
17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03			Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0.00	0.00	0.00
17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's			Tratamiento Fco-Qco		0.00	0.00	0.00
17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas			Tratamiento Fco-Qco	Gestor autorizado RPs	0.00	0.00	0.00
17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas			Depósito / Tratamiento		0.00	0.00	0.00
15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,…)			Depósito / Tratamiento		0.00	0.00	0.00
13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)			Depósito / Tratamiento		0.00	0.00	0.00
16 01 07	Filtros de aceite			Depósito / Tratamiento		0.00	0.00	0.00
20 01 21	Tubos fluorescentes			Depósito / Tratamiento		0.00	0.00	0.00
16 06 04	Pilas alcalinas y salinas			Depósito / Tratamiento		0.00	0.00	0.00
16 06 03	Pilas botón			Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0.00	0.00	0.00
15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado			Depósito / Tratamiento		0.00	0.00	0.00
08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices			Depósito / Tratamiento		0.00	0.00	0.00
14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados			Depósito / Tratamiento		0.00	0.00	0.00
07 07 01	Sobrantes de desencofrantes			Depósito / Tratamiento		0.00	0.00	0.00
15 01 11	Aerosoles vacios			Depósito /		0.00	0.00	0.00

				Tratamiento				
16 06 01	Baterías de plomo			Depósito / Tratamiento		0.00	0.00	0.00
13 07 03	Hidrocarburos con agua			Depósito / Tratamiento		0.00	0.00	0.00
17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03			Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0.00	0.00	0.00

1.- Evaluación global de RCDs					
	S	V	d	R	T
	Superficie Construida	Volumen aparente RCDs	Densidad media de los RCDs	Previsión de reciclaje en %	Toneladas estimadas RDCs
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto	-	4.318 m³	1,50 T/m³	0,00%	**6.477 T**
RDCs distintos de los anteriores evaluados mediante estimaciones porcentuales		80,00 m³	1,50 T/m³	-	**120,00 T**
2.- Evaluación teórica del peso por tipología de RCDs					
	%	Tn	d	R	Vt
	% del peso total	Toneladas brutas de cada tipo de RDC	Densidad media (T/m³)	Previsión de reciclaje en %	Volumen neto de Residuos (m³)
RCD: Naturaleza no pétrea					
1. Asfalto	5.13%	59.20	2.45	0.00%	24.16
2. Madera	0.26%	2.95	0.90	0.00%	3.28
3. Metales	5.75%	66.33	7.85	0.00%	8.45
4. Papel	0.08%	0.90	0.90	0.00%	1.00
5. Plástico	0.63%	7.26	0.20	0.00%	36.30
6. Vidrio	0.39%	4.51	1.50	0.00%	3.01
7. Yeso	1.21%	14.01	1.20	0.00%	11.68
Subtotal estimación	**13.46%**	**155.16**	**1.77**	**0.00%**	**87.87**
RCD: Naturaleza pétrea					
1. Arena Grava y otros áridos	6.03%	69.51	1.80	0.00%	38.62
2. Hormigón	2.92%	33.68	2.50	0.00%	13.47
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	1.30%	15.02	1.00	0.00%	15.02
4. Piedra	75.69%	872.78	1.50	0.00%	581.85
Subtotal estimación	**85.94%**	**990.99**	**1.53**	**0.00%**	**648.96**
RCD: Basuras, Potencialmente peligrosos y otros					
1. Basuras	0.00%	0.00	0.90	0.00%	0.00
2. Potencialmente peligrosos y otros	0.00%	0.00	0.50	0.00%	0.00
Subtotal estimación	**0.61%**	**7.01**	**1.00**	**0.00%**	**7.01**

TOTAL estimación cantidad RCDs	**100,00%**	**1,153.16**	**1.55**	**0.00%**	**743.84**

%	Tn (T)	d (T/m³)	R %	Vt (m³)

3.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE GENERACIÓN DE RESIDUOS.

Bajo el concepto de prevención se incluyen todas aquellas medidas que consigan reducir la cantidad de residuos de construcción y demolición (RCD) que sin su aplicación se producirían, o bien que consigan reducir la cantidad de sustancias peligrosas contenidas en los RCD que se generen.

También se incluyen dentro del concepto de prevención todas aquellas medidas que mejoren la reciclabilidad de los productos que, con el tiempo, se convertirán en residuos, en particular disminuyendo su contenido en sustancias peligrosas.

Todas las medidas anteriores, deben apuntar a la reducción en origen de la generación de RCD.

Enunciamos a continuación las medidas a adoptar para la prevención de RCD:

A) MEDIDAS PARA MEJORAR LA GESTIÓN DE RESIDUOS DE TIERRAS.

1. Se incorporan al terreno de la propia obra.
2. Se depositan en predios cercanos o vecinos, con autorización del propietario.

B) MEDIDAS PARA GESTIONAR CORRECTAMENTE LOS ESCOMBROS MINERALES O VEGETALES.

1. Los escombros vegetales se acopian en terreno con pendiente < 2%.
2. Planificación de la demolición para poder clasificar los escombros.
3. Reciclado de escombros.
4. Se planifica el desbroce eliminando las especies de mayor a menor tamaño.
5. Se conservan las ramas pequeñas y las hojas sobrantes para revegetar.
6. Escombros vegetales se trasladan a planta de compostaje.

C) MEDIDAS PARA GESTIONAR CORRECTAMENTE LOS RESIDUOS DE CHATARRA.

1. Los acopios de chatarra férrica o de plomo no vierten escorrentías a cauce público.
2. Se acopian separadamente y se reciclan.

D) MEDIDAS PARA GESTIONAR CORRECTAMENTE LOS RESIDUOS DE MADERA.

1. Se acopian separadamente y se reciclan, reutilizan o llevan a vertedero autorizado.
2. Los acopios de madera están protegidos de golpes o daños.

E) MEDIDAS PARA GESTIONAR CORRECTAMENTE LOS RESIDUOS DE ACEITES MINERALES Y SINTÉTICOS.

1. Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA.

2. Se recogen en envases sólidos y resistentes, sin defectos estructurales ni fugas.
3. Se depositan en bidones, que se trasladan cerrados desde el taller hasta el almacén.
4. Se almacenan en cisterna de 3.000 l reconocible y con letrero etiquetado.
5. Se almacenan evitando mezclas con agua, con residuos oleaginosos, o con policlorofenilos, u otros RP.
6. Se avisa al GA cuando la cisterna está ¾ llena, o a los cinco meses de almacenamiento.
7. Se evitan vertidos en cauces o en alcantarillado.
8. Se evitan depósitos en el suelo.
9. Se evitan tratamientos que afecten a la atmósfera.
10. Se inscriben en la Hoja de control interno de RP.
11. Se reduce la cantidad generada reduciendo la frecuencia de cambio de aceite.
12. Se reduce la cantidad generada manteniendo las máquinas en buen estado.
13. Se reduce la cantidad generada usando las máquinas en su rango de mayor eficiencia.

F) MEDIDAS PARA GESTIONAR CORRECTAMENTE LOS RESIDUOS DE FLUORESCENTES O MERCUROLUMINISCENTES.

1. Se establece una sistemática para almacenamiento y recogida por GA.
2. Se evita su rotura.
3. Se almacenan en envases dedicados.
4. Se reduce su número por aumento de la vida útil mediante:
    a. Buen mantenimiento.
    b. Uso en el rango de mayor eficiencia.
    c. Mejora tecnológica.

G) MEDIDAS PARA GESTIONAR CORRECTAMENTE LOS RESIDUOS CON AMIANTO.

1. Los materiales con amianto se retiran al principio de las operaciones.
2. Se desmontan como se montaron, sin brusquedades.
3. Se desatornillan las placas de amiantocemento y se retiran suspendiéndolas de eslingas a una grúa.
4. Se toman precauciones en operaciones con golpes, roturas, taladros, corte y uso instrumental mecánico.
5. Se envasan los RP con amianto en sacos de 2 capas de polipropileno etiquetados y herméticos.
6. Se envasan los RP con amianto en el lugar en que se producen, antes de trasladarlos al almacén de RP.
7. Se prepara un plan de actuación antes de comenzar los trabajos.

3.4 OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

3.5 OPERACIONES DE VALORIZACIÓN.

No se prevé operación alguna de valoración in situ. Se procederá a la acumulación de los residuos generados para su tratamiento.

3.6 MEDIDAS DE SEPARACIÓN DE RESÍDUOS.

Se fijarán los siguientes criterios para la separación de residuos:

- Eliminación previa de elementos desmontables o peligrosos.
- Derribo separativo o segregación en obra nueva (ejemplos: pétreos, madera, metales, plásticos, orgánicos, etc)
- Derribo integral o recogida de escombros mezclados en obra nueva y tratamiento en planta

Mediante la separación de residuos se facilita su reutilización, valorización y eliminación posterior.

Para la separación de los residuos peligrosos que se generen se dispondrá de un contenedor adecuado cuya ubicación se señalará en el Plan de Gestión de residuos. La recogida y tratamiento será objeto de dicho Plan.

En relación con los restantes residuos previstos, las cantidades no superan las establecidas en la normativa para requerir tratamiento separado de los mismos.

Para separar los mencionados residuos se dispondrán de contenedores específicos cuya recogida se preverá en el Plan de Gestión de Residuos específico. Para situar dichos contenedores se ha reservado una zona con acceso desde la vía pública en el recinto de la obra que se señalizará convenientemente y que se encuentra marcada en el plano del presente Estudio de Gestión de Residuos.

Para toda la recogida de residuos se contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado de acuerdo con lo que se establezca en el Plan de Gestión de Residuos.

No obstante lo anterior, en el Plan de Gestión de Residuos habrá de preverse la posibilidad de que sean necesarios más contenedores en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

3.7 PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA GESTIÓN DE RESÍDUOS.

- En lo referente a los derribos, se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares, etc. Para las partes peligrosas, tanto de la propia obra como de los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar. Por último, se procederá derribando el resto.
- El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales de volumen inferior a 1 m3 o bien en contenedores metálicos específicos con la ubicación y condiciones establecidas reglamentariamente. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCD valorizables (maderas, plásticos, chatarra, etc.) que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.
- Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.
- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.
- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.
- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos. En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en el artículo 33 de la Ley 10/1998, de 21 de abril.

3.8 ESTIMACIÒN DEL COSTE DE GESTIÓN DE RESÍDUOS.

Para la estimación del coste de gestión de los residuos se ha tenido en cuenta que en los precios de excavación incluidos en proyecto, tanto a cielo abierto como en zanja, así como en las demoliciones, está incluido el transporte a vertedero y el canon de vertido.

A continuación se incluye una tabla resumen de cuantificación de los residuos generados, tanto en m³ como en toneladas.

	ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE LOS RCDs								
	G	Vr	Vt	Vc	N	P	Tt	C	
	Tipo de gestion	Volumen Reciclado	Volumen neto de Residuos	Volumen Contenedor / Camión / Bidón	Num Contenedor / Camión	Precio Contenedor /Camión	Toneladas netas de cada tipo de RDC	Canon de Vertido	**Importe TOTAL**
	RCD: Tierras y pétreos procedentes de excavación								
1.Tierras de excavación	Vert. Fraccionado	0,00 m³	4.318,00 m³	Camión 20T max.10Km	324,00 Uds	0,00 €/Ud	6.477,00 T	0,00 €	**0,00 €**
	RCD: Naturaleza no pétrea								
1. Asfalto	Vert. Fraccionado	0,00 m³	24.16 m³	Camión 10T max.10Km	2.00 Uds	29,02 €/Ud	59.20 T	0,00 €	58.03 €
2. Madera	Planta Reciclaje	0,00 m³	3.28 m³	Contenedor 6,0 m3	1.00 Uds	37,84 €/Ud	2.95 T	0,00 €	37.84 €
3. Metales	Planta Reciclaje	0,00 m³	8.45 m³	Contenedor 20 m3	1.00 Uds	57,01 €/Ud	66.33 T	0,00 €	57.01 €
4. Papel	Planta Reciclaje	0,00 m³	1.00 m³	Contenedor 30 m3	1.00 Uds	63,38 €/Ud	0.90 T	0,00 €	63.38 €
5. Plástico	Planta Reciclaje	0,00 m³	36.30 m³	Contenedor 30 m3	2.00 Uds	63,38 €/Ud	7.26 T	0,00 €	126.75 €
6. Vidrio	Planta Reciclaje	0,00 m³	3.01 m³	Contenedor 20 m3	1.00 Uds	57,01 €/Ud	4.51 T	0,00 €	57.01 €
7. Yeso	Vert. Fraccionado	0,00 m³	11.68 m³	Camión 10T max.10Km	2.00 Uds	29,02 €/Ud	14.01 T	0,00 €	58.03 €
Subtotal estimación			**87.87 m³**				**155.16 T**		**458.04 €**
	RCD: Naturaleza no pétrea								
1. Arena Grava y otros áridos	Vert. Fraccionado	0,00 m³	38.62 m³	Camión 10T max.10Km	3.00 Uds	29,02 €/Ud	69.51 T	0,00 €	16.50 €
2. Hormigón	Vert. Fraccionado	0,00 m³	13.47 m³	Camión 10T max.10Km	2.00 Uds	29,02 €/Ud	33.68 T	0,00 €	11.00 €
3. Ladrillos , azulejos y cerámicos	Vert. Fraccionado	0,00 m³	15.02 m³	Camión 10T max.10Km	2.00 Uds	29,02 €/Ud	15.02 T	0,00 €	11.00 €
4. Piedra	Vert. Fraccionado	0,00 m³	581.85 m³	Camión 10T max.10Km	44.00 Uds	29,02 €/Ud	872.78 T	0,00 €	242.00 €
Subtotal estimación			**648.96 m³**				**990.99 T**		**280.50 €**
	RCD: Naturaleza no pétrea								

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE GESTIÓN DE LOS RCDs									
	G	Vr	Vt	Vc	N	P	Tt	C	
	Tipo de gestion	Volumen Reciclado	Volumen neto de Residuos	Volumen Contenedor / Camión / Bidón	Num Contenedor / Camión	Precio Contenedor /Camión	Toneladas netas de cada tipo de RDC	Canon de Vertido	**Importe TOTAL**
1. Basuras	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Contenedor 7,0m3	0,00 Uds	41,27 €/Ud	0,00 T	0,00 €	0,00 €
2. Potencialmente peligrosos y otros	Vert. Fraccionado	0,00 m³	0,00 m³	Bidones 0,3 m3	3,00 Uds	78,53 €/Ud	0,00 T	0,00 €	78,53 €
				Contenedor 9,0 m3	0,00 Uds	51,66 €/Ud			0,00 €
Subtotal estimación			**0,00 m³**				**0,00 T**		**235,59 €**

TOTAL COSTE TRANSPORTE + VERTIDO	**974,13 €**

Medios Auxiliares y Gastos Administrativos de la Gestion					**Coste**	**221,05 €**
Medios Auxiliares en obra (sin tierras de excavación)		NO	RDCs Mezclado	0 m³	1,30 €	
		NO	RDCs Fraccionado	736.83 m³	2,10 €	
Gastos de Tramitaciones		SI	736.83 m³	736.83 m³	0,30 €	

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs	**1.195,18 €**