

TORTUL, AGUSTIN DANIEL



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Reconquista

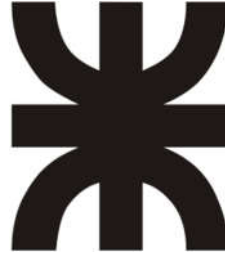
**DISEÑO Y SELECCIÓN DE EQUIPOS ELECTROMECAÓNICOS PARA UN
SISTEMA DE CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE PARA LA
LOCALIDAD DE MOUSSY**

Reconquista, Santa Fe.

Año 2023.



TORTUL, AGUSTIN DANIEL



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Reconquista

**DISEÑO Y SELECCIÓN DE EQUIPOS ELECTROMECÁNICOS PARA UN
SISTEMA DE CAPTACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE PARA LA
LOCALIDAD DE MOUSSY**

Proyecto Final presentado en cumplimiento de las exigencias de la
Carrera Ingeniería Electromecánica de la Facultad Regional
Reconquista.

Docentes:

Ing. Elvio Antón

Ing. Gabriel Colman

Asesores:

Prof.: Ing. Silvina Zamar.

Prof.: Ing. Alejandro Folla.

Reconquista, Santa Fe.

Año 2023.



DEDICATORIA

A mis padres, por apoyarme y creer en mí siempre brindándome las herramientas necesarias en este camino de formación.

A mis hermanos y amigos, por el acompañamiento incondicional para lograr mi objetivo de ser ingeniero.



AGRADECIMIENTOS

A la Facultad Regional Reconquista, por brindarme la posibilidad de estudiar en sus instalaciones y de formarme como ingeniero.

A mis compañeros de trabajo, que me formaron en el ámbito laboral con mucha dedicación y compromiso logrando inspirar en mí valores imborrables.



RESUMEN

Este proyecto tiene como finalidad realizar el cálculo y selección de equipos electromecánicos para el centro de distribución de agua potable de la localidad de Moussy, contemplando la red de distribución, su sistema de bombeo, sistema de bombeo alternativo, equipo de energía de emergencia, equipo para dosificación y medición de cloro e iluminación interior de la planta.

También, se justifica el motivo de la utilización de cañería en PEAD (Poliétileno de Alta Densidad) para la red de distribución siguiendo el planeamiento de la Norma ENOHSa (Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento) para los distintos ítems detallados en el párrafo anterior.

Este proyecto beneficia a la población de Moussy con una calidad en el servicio de agua potable, garantizando un suministro continuo y seguro mediante la selección de los distintos equipamientos que se detallan en el mismo.

Palabras claves: Agua potable, red de distribución, sistema de bombeo, calculo y selección de equipos electromecánicos, localidad de Moussy Santa Fe.



ÍNDICE

ÍNDICE DE GRÁFICOS	8
LISTA DE SIGLAS	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I: POBLACIÓN	12
1.1- Localización Geográfica	12
1.2- Análisis Demográfico de las Poblaciones en el Área de Estudio	13
CAPÍTULO II: ESTACIÓN DE BOMBEO Y RED DE DISTRIBUCIÓN	17
2.1- Parámetros Básicos de Diseño	17
2.2- Caudales de Diseño	18
2.3- Dimensionamiento de Cañería	19
2.3.1- Cañería de Distribución	19
2.3.2- Cañería de Impulsión	24
2.3.3- Cañería de Perforación	27
2.4- Selección de Bombas para Abastecer al Tanque	28
2.5- Sistema de Respaldo	30
2.5.1- Selección de Bomba Sumergible	30
2.5.2- Sistema de Cloración	32
2.6- Grupo Electrónico de Emergencia	33
CAPÍTULO III: PLIEGOS DE CONDICIONES GENERALES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	35
3.1- Red de Distribución de Agua Potable	35
3.1.1- Excavación	35
3.1.1.1- Excavación en Veredas	35
3.1.1.2- Excavación en Calles	35
3.1.2- Colocación de Caños	36
3.1.3- Electrofundición y Termofundición	36
3.1.4- Tapado	36
3.1.5- Limpieza del Terreno	37
3.1.6- Válvulas de Cierre	37



3.1.7-	Hidrantes.....	38
3.1.8-	Interferencias.....	38
3.1.9-	Conexiones Domiciliarias	39
3.1.10-	Prueba Hidráulica y Desinfección de Red.....	39
3.2-	Centro de Distribución.....	40
3.2.1-	Red de Alimentación Centro de Distribución.....	40
3.2.1.1-	Pilar de Acometida.....	40
3.2.1.2-	Red de Baja Tensión hasta Tablero Principal.....	40
3.2.2-	Grupo Electrónico	42
3.2.3-	Bombas Centrifugas para Cargar el Tanque	42
3.2.4-	Bombas Sumergible.....	42
3.2.5-	Dosificador de cloro	43
3.2.6-	Tanque.....	44
3.2.7-	Medidor de Cloro	44
CAPÍTULO IV: CÁLCULO LUMINOTÉCNICO.....		45
4.1-	Criterios de calculo	45
4.2-	Método de las cavidades zonales.....	45
4.3-	Programa de Cálculo	48
CAPÍTULO V: COMPARACIÓN TÉCNICA ECONÓMICA DE CAÑERÍA		49
5.1-	Comparación Económica	49
5.2-	Comparación Técnica	49
CAPÍTULO VI: CALCULOS ELECTRICOS.....		52
6.1-	Demanda total del centro de distribución.....	52
6.2-	Determinación del conductor.....	53
6.3-	Corrientes de corto circuito	55
6.4-	Verificación térmica del conductor	56
6.5-	Verificación de caída de tensión	56
CAPÍTULO VII: COMPUTO Y PRESUPUESTO.....		59
CAPÍTULO VIII: PLAN DE TRABAJO Y CURVA DE INVERSION.....		63
IX: CONCLUSIONES		65
9.1-	Conclusión Técnica	65
9.2-	Conclusión Económica	65



9.3- Conclusión Ambiental	66
9.4- Conclusión Final	66
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	67
ANEXO PLANOS GENERALES Y DE DETALLES	68
ANEXO CÁLCULOS	83
ANEXO CATÁLOGOS	137

ÍNDICE DE GRÁFICOS

1: Imagen satelital de la ubicación del Proyecto, Provincia de Santa Fe	13
2: Imagen satelital del sector a intervenir (Paraje Moussy)	14
3: Cuadro resumen de población	17
4: Cuadro resumen de nodos analizados	22
5: Distribución de diámetros	22
6: Distribución de velocidades	23
7: Distribución de pérdida de carga	24
8: Cuadro resumen de tramos analizados impulsión	26
9: Distribución de diámetros impulsión	27
10: Distribución de velocidades impulsión	27
11: Distribución de pérdida de carga impulsión	28
12: Cuadro resumen de tramos analizados perforación	29
13: Cuadro de factor de utilización	47
14: Cuadro de factor de mantenimiento	48
15: Cuadro de materiales	53
16: Cuadro de presupuesto	55
17: Plan de trabajo	57
18: Curva de avance	58



LISTA DE SIGLAS

ENOHSA:	Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento.
COSEPAV:	Cooperativa de Servicios Públicos, Sociales y Vivienda de Avellaneda.
INDEC:	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.
EPANET:	Programa para computadora para análisis de sistemas de agua potable.
PRFV:	Poliéster reforzado de fibra de vidrio.
PEAD:	Polietileno de alta densidad.
PVC:	Policloruro de vinilo.
DIALUX:	Programa para computadora para análisis luminotécnico.



INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como finalidad diseñar el sistema para abastecer de agua potable a la localidad de Moussy, considerando un horizonte de proyecto de 30 años. Dicha localidad está ubicada a 15 km al noroeste de la ciudad de Avellaneda en el departamento General Obligado de la Provincia Santa Fe, emplazado a la margen Sur de la Ruta Provincial N°98-s, en las coordenadas geográficas 29°01'00"S 59°41'09"W.

El origen de los parajes en la ciudad de Avellaneda se debe a la radicación de familias alrededor de las capillas luego de las escuelas en el ámbito rural y, además, pequeños comercios de ramos generales, donde se fueron formando centros de congregación de la zona rural, dando lugar a su urbanización con el correr de los años.

El agua es un elemento esencial para la vida, motivo por el cual uno de los grandes desafíos hídricos que se enfrenta a nivel global es dotar de los servicios de agua potable y saneamiento a la población; debido, por un lado, al crecimiento demográfico y por otro, a las dificultades técnicas.

Sabiendo lo importante que es el agua para la vida de las personas y cómo impacta esta en la salud y desarrollo del cuerpo humano, se propone diseñar y calcular la red de distribución de agua potable, su sistema de bombeo, sistema de bombeo alternativo, equipo de energía de emergencia y equipo para dosificación y medición de cloro, para la localidad de Moussy.

Dicho sistema de distribución se diseña a partir del nuevo Centro de Distribución construido, el cual recibe agua tratada proveniente del Acueducto Reconquista, administrada por la empresa Aguas Santafesinas S.A. Este centro de distribución pertenece a la Cooperativa de Servicios Públicos, Sociales y Vivienda de Avellaneda (COSEPAV), una institución con más de 80 años brindando servicios a sus asociados.

Cabe mencionar que, para el diseño, cálculo y las diferentes consideraciones que se deben tener en cuenta en un proyecto de esta magnitud, se tiene en cuenta el planeamiento de la Norma ENOHSa (Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento).



Objetivo general:

- Diseñar el sistema de distribución de agua potable para abastecer a la localidad de Moussy.

Objetivos específicos:

- Calcular población futura al horizonte de proyecto.
- Dimensionar y calcular de la red de distribución.
- Dimensionar y calcular de sala de bomba considerando un sistema de respaldo.
- Dimensionar grupo electrógeno de emergencia.
- Calcular la iluminación interior del centro de distribución.
- Dimensionar y calcular el sistema de desinfección.
- Seleccionar el tipo de cañería a utilizar.
- Realizar el computo, presupuesto, plan de trabajo y curva de inversión.



CAPÍTULO I: POBLACIÓN

En este capítulo se detalla el cálculo de la población para la localidad de Moussy siguiendo el método de tasa geométrica decreciente debido a su incremento poblacional reciente.

Teniendo en cuenta la cantidad de habitantes actuales y la tasa de crecimiento poblacional, se calcula la cantidad de habitantes de localidad de Moussy para el año 2053, es decir para el año 30 de proyecto.

Este dato es fundamental para los siguientes cálculos ya que el consumo de agua para el centro de distribución depende directamente de la cantidad de conexiones actuales y futuras en la red.

1.1- Localización Geográfica

La localidad de Moussy está ubicada 15 km al noroeste de la ciudad de Avellaneda en el departamento General Obligado de la Provincia Santa Fe. El acceso principal es por la ruta 98s a 3 km de la Ruta Provincial 31 en camino de ripio y se encuentra aproximadamente a 56 metros sobre el nivel del mar. (Grafico 1)

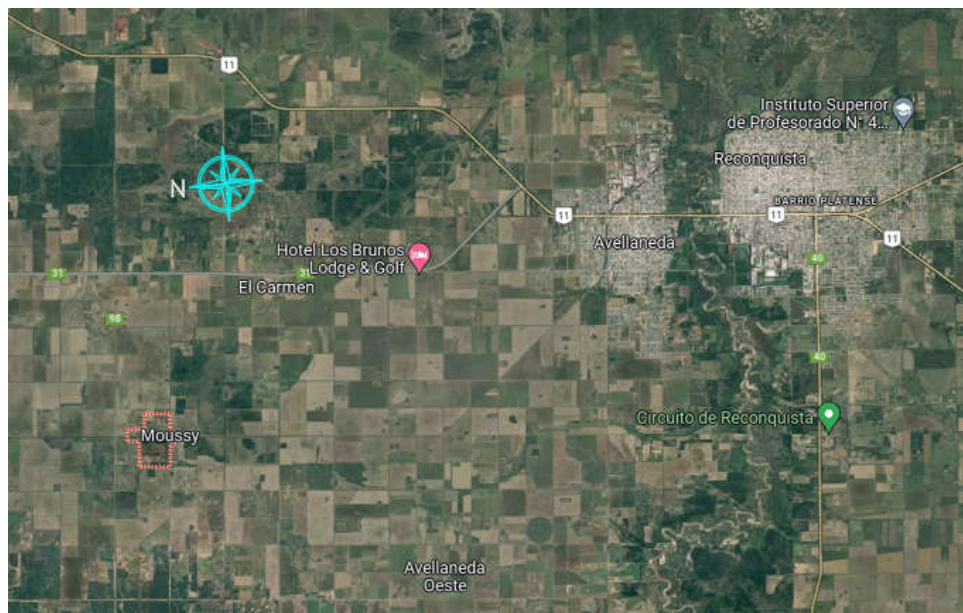


Gráfico 1. Imagen satelital de la ubicación del Proyecto, Provincia de Santa Fe.
Fuente: Google, 20/05/23.



En la zona predomina la actividad agrícola y ganadera y su urbanización se encuentra bien organizada ya que cuenta con Juzgado de Paz, Comisaría, Iglesia, Escuela Primaria, Secundaria y Club deportivo. (Gráfico 2)

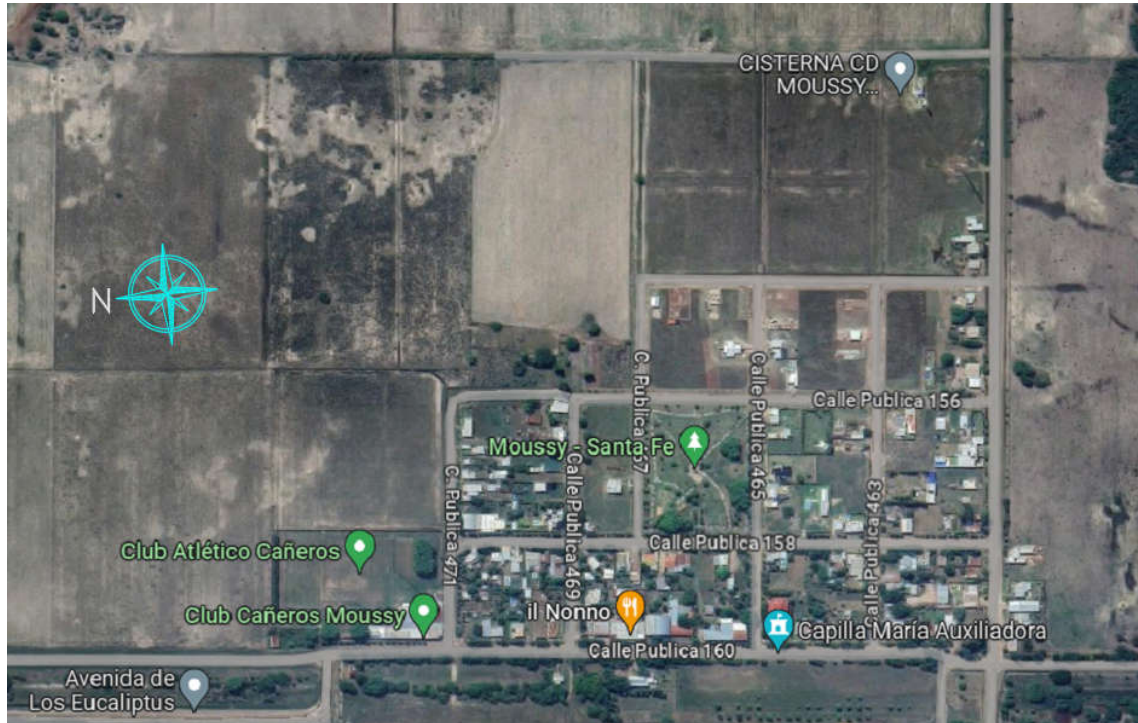


Gráfico 2. Imagen satelital del sector a intervenir (Paraje Moussy).
Fuente: Google, 20/05/23.

1.2- Análisis Demográfico de las Poblaciones en el Área de Estudio

En este ítem, con el fin de proyectar la población futura de la localidad de Moussy, se utilizó el método de tasa geométrica decreciente según la norma ENOHSA para *Estudios preliminares para el diseño de las obras* (ENOHSA, p.29). Este método es utilizado para poblaciones que han sufrido un incremento poblacional en el pasado reciente debido a factores que incrementan su atracción demográfica, en este caso, nuevos lotes alejados de la ciudad con un costo accesible.

En los últimos censos realizados por el INDEC no se tiene registro de la cantidad poblacional de Moussy, por lo que, estos datos son obtenidos de la *Cooperativa de Servicios Públicos, Sociales y Vivienda de Avellaneda Limitada*.

Teniendo en cuenta el total de 140 conexiones existentes y considerando un grupo familiar de 3,5 habitantes por casa, da como resultado una población de 490 habitantes.



Por otra parte, se calculan las tasas y la correspondiente población futura de la ciudad de Avellaneda ya que, de esta última, se tienen datos oficiales del INDEC. Con los valores de los últimos censos, y en función a la tasa calculada se estima que, para la localidad de Moussy corresponde un crecimiento poblacional igual a dos veces el de la ciudad vecina, debido a los nuevos loteos.

Se calculan dos tasas y la población futura con las siguientes ecuaciones:

$$i_1 = \sqrt[n_1]{\frac{P_2}{P_1}} - 1 \quad ; \quad i_2 = \sqrt[n_2]{\frac{P_3}{P_2}} - 1 \quad ; \quad P_n = P_0 \cdot \left(1 + \left(\frac{i_1 + i_2}{2}\right)\right)^n$$

Donde:

i_1 = tasa media anual de la población durante el penúltimo periodo censal.

i_2 = tasa media anual de la población durante el último periodo censal.

P_1 = número de habitantes en el primer censo.

P_2 = número de habitantes en el penúltimo censo.

P_3 = número de habitantes en el último censo.

P_n = número de habitantes en el año correspondiente.

P_0 = número de habitantes en el inicio de proyecto.

n_1 = cantidad de años entre primer y segundo censo.

n_2 = cantidad de años entre segundo y último censo.

n = cantidad de años entre población base y año inicial de proyecto.

Datos extraídos de INDEC para Avellaneda:

P_1 = 19402 habitantes (censo 2001)

P_2 = 23341 habitantes (censo 2010)

P_3 = 25908 habitantes (censo 2022)



Reemplazando en la primera ecuación tenemos:

$$i_1 = \sqrt[n_1]{\frac{P_2}{P_1}} - 1 = \sqrt[1/(2010-2001)]{\frac{23341}{19402}} - 1$$

$$\mathbf{i_1 = 0,0207495}$$

$$i_2 = \sqrt[n_2]{\frac{P_3}{P_2}} - 1 = \sqrt[1/(2022-2010)]{\frac{25908}{23341}} - 1$$

$$\mathbf{i_2 = 0,0087329}$$

Por lo tanto, las tasas de crecimiento para Moussy considerando que son igual a dos veces la de la localidad vecina, se tiene:

$$\mathbf{i_{1M} = \frac{i_1}{2} = 0,0415}$$

$$\mathbf{i_{2M} = \frac{i_2}{2} = 0,0175}$$

Para el cálculo de la población de Moussy tenemos:

$$P_n = P_0 \cdot \left(1 + \left(\frac{i_{1M} + i_{2M}}{2}\right)\right)^n = 504 \cdot \left(1 + \left(\frac{0,0415 + 0,0175}{2}\right)\right)^{(30)}$$

$$P_n = 1206 \text{ Habitantes para el año 30 de proyecto}$$



Los datos se resumen a continuación en el Gráfico 3:

Cuadro de resumen		
Años	Método de tasa geométrica decreciente	
	Avellaneda (habitantes)	Moussy (habitantes)
1991	14285	194
2001	19402	261
2010	23341	342
2023	26290	504
2053	40780	1206

Gráfico 3. Cuadro resumen de población.
Fuente: Elaboración propia.

Con estos valores, y considerando un determinado consumo por habitante, se puede realizar el cálculo del caudal necesario para la localidad y realizar el dimensionamiento de la sala de bombas con los equipos necesarios para garantizar la distribución de agua.

ANEXO 1: cálculo de la población de Moussy.



CAPÍTULO II: ESTACIÓN DE BOMBEO Y RED DE DISTRIBUCIÓN

En este estudio se diseña y verifica un sistema de distribución de agua potable para la localidad de Moussy planteando distintos escenarios desfavorables que satisfagan los requisitos de presión mínima.

Para el cálculo se consideran los caudales a bombear, volumen del reservorio de distribución, diámetros de cañería y caudales de bombeo. Con estos datos, y considerando un horizonte de proyecto a 30 años, se logra un dimensionamiento correcto del sistema que se detallará a continuación.

2.1- Parámetros Básicos de Diseño

Para este sistema se considera un reservorio de almacenamiento y otro de distribución a una determinada altura superior, el cual abastecerá de agua a la localidad de Moussy. Por medio de una electrobomba centrífuga horizontal se bombea desde la cisterna de almacenamiento a la de distribución (tanque elevado), que estará conectada a la red. Esta bomba será sometida a diferentes exigencias dependiendo del nivel en el que se encuentre la cisterna de almacenamiento, al estar llena el nivel queda por encima de las bombas, pero al ser mínimo la misma debe aspirar generando una presión negativa.

El sistema de bombeo está compuesto por dos bombas, una en funcionamiento y otra en reserva. Estas poseen arrancadores directos y se activan en función del nivel del tanque de distribución, siempre que el reservorio de almacenamiento tenga un nivel mínimo para evitar dañar las mismas.

La cañería de aspiración está compuesta por carreteles bridados de metal vinculando el reservorio de almacenamiento con las bombas mediante pasamuros, y en el extremo inferior, válvulas de pie para mantener siempre llena la misma. Por otra parte, las dos impulsiones contienen también sus carreteles y, además, purga de aire, manómetro de presión, válvula esférica y retención a clapeta. Estas se conectan a un carretel en común formando el manifold de impulsión que vincula el sistema de bombeo con el reservorio de distribución.



2.2- Caudales de Diseño

La dotación de consumo media para esta localidad se considera de 250 l/hab.d según la norma ENOHSA para “Red de distribución de agua potable”. (ENOHSA, p.6).

En el diseño de este sistema no se contempla el abastecimiento de agua a grandes consumidores, como lo son, industrias, riegos específicos, piletas de natación, etc. Debiendo abastecer esta demanda de formas alternativas.

El caudal de diseño estará compuesto por el consumo residencial, no residencial, agua no contabilizada y factores que tienen en cuenta consumos por picos horarios y épocas del año.

Consumo residencial: Este caudal relaciona la cantidad de habitantes para el horizonte de proyecto y la dotación media de consumo.

$$C_R = N_{Hab} * D_M$$

Donde:

N_{Hab} = número de habitantes para el año 30 de proyecto.

D_M = dotación de consumo media para la localidad de Moussy.

Datos obtenidos del cálculo de la proyección de la población:

N_{Hab} = 1206 habitantes para el año 30 de proyecto.

D_M = 250 l/hab/día

Reemplazando en la ecuación tenemos:

$$C_R = 1206 \text{ hab} * \frac{250 \frac{l}{\text{hab}}}{\text{día}}$$

$$C_R = 301500 \text{ l/día}$$

Consumo no residencial: Este ítem contempla el consumo de establecimientos educativos, centros de salud, locales comerciales, instituciones, etc. y se estima según norma que su valor es del 15% del consumo residencial.

$$C_{NR} = C_R * 0.15$$

$$C_{NR} = 301500 * 0.15$$

$$C_{NR} = 45225 \text{ l/día}$$



Agua no contabilizada: Una parte del agua no llega a los usuarios debido a fugas de almacenamiento, distribución, usos internos, etc. considerando que el sistema de distribución es nuevo y con materiales de calidad, se considera según norma una pérdida del 30% al consumo residencial más el no residencial.

$$C_{NC} = (C_R + C_{NR}) * 0.3$$

$$C_{NC} = (301500 + 45225) * 0.3$$

$$C_{NC} = 104017,5 \text{ l/día}$$

Demanda media a producir: Este caudal es la suma de los consumos residenciales, no residenciales y el agua no contabilizada.

$$C_{RT} = C_R + C_{NR} + C_{NC}$$

$$C_{RT} = 301500 + 45225 + 104017,5$$

$$C_{RT} = 450742,5 \left[\frac{\text{l}}{\text{día}} \right] = 18,78 \left[\frac{\text{m}^3}{\text{hs}} \right]$$

El valor de la demanda media es fundamental en el cálculo del proyecto, con este dato se inicia el dimensionamiento y selección de los equipos de bombeo, la cañería de distribución y el sistema de desinfección. Por lo tanto, podemos decir que es uno de los datos fundamentales del proyecto. *ANEXO 2: cálculo de caudal.*

2.3- Dimensionamiento de Cañería

2.3.1- Cañería de Distribución

La cañería a utilizar en este proyecto será de polietileno de alta densidad (PEAD), en secciones de 63 y 110 mm² (8 bar, SDR 21, PE100) con el objetivo de reducir la variedad de accesorios y al momento de realizar su mantenimiento o ampliaciones, tener un stock más reducido y económico.

También, con este tipo de cañería se busca reducir la cantidad de uniones, que son luego posibles pérdidas en la misma, esto considerando que la cañería Dn63 se comercializa en rollos de varios metros. En el apartado se diseña la red distribución con la cañería enunciada anteriormente y se verifican los diámetros para las distintas condiciones de caudal, velocidad y presión. Cabe aclarar que esta red no contemplo las ampliaciones que pudo tener la localidad en el año 2022/23, por lo que al momento de ejecutar la obra se deberán agregar.



Para el dimensionamiento de la misma se debe garantizar una presión mínima de 8 m.c.a a cada usuario y un rango de velocidades de entre 0,3 m/s y 0,9 m/s. El valor mínimo de esta última tiene como finalidad evitar el estacionamiento del líquido pudiendo afectar la calidad, y el máximo, evitar posibles golpes de ariete originados por el cierre de válvulas.

Para el análisis de pérdidas de carga se utilizará el método de Darcy-Weisbach.

$$H_{per} = f * \frac{L}{D} * \frac{u^2}{2g}$$

Donde:

- f = factor de fricción de Darcy.
- L = longitud de cañería.
- D = diámetro de cañería.
- u = velocidad del fluido.
- g = aceleración de la gravedad.

Para realizar el cálculo de pérdidas de cargas se considera un sistema abierto en el cual el consumo en los distintos nodos es uniforme, repartiéndose el caudal equitativamente en los metros de cañería, es decir mayor longitud, mayor consumo.

Por lo tanto, si se considera que el sentido del flujo tiene una misma dirección, la presión en el punto más lejano de la cañería será igual a la sumatoria de las pérdidas de cargas correspondientes al caudal de cada tramo.

Con esto se calcula la pérdida de carga en cada tramo y se verifica que el punto más desfavorable en la red cumpla con la condición de presión mínima. También se verifica que las velocidades estén dentro de los parámetros de diseño.

Todos los cálculos son desarrollados en planillas Excel. En el Anexo II-Cálculos, se encuentran detallados. *ANEXO 3: cálculo de perdida de carga distribución.*

Como resultado se tiene el siguiente resumen en el Grafico 4:

Nodos analizados	Perdidas de carga [m]	Perdida de carga en accesorios [m]	Presión en el extremo [m]
M	1,6130	0,21	18,18
Z	1,6251	0,27	18,10
Y	2,4422	0,23	17,56

Gráfico 4. Cuadro resumen de nodos analizados.
 Fuente: Elaboración propia.



Los resultados se obtienen teniendo en cuenta los 20 metros de altura del tanque de agua y sin la válvula reguladora de presión, los nodos analizados son los extremos más comprometidos de la red y sus cotas topográficas se las considera iguales.

Para verificar estos cálculos se utiliza el programa EPANET en el cual se diseña la red de distribución como una malla conectada en los nodos, lo cual da una distribución de caudal, presión y velocidad más uniforme.

Los resultados se pueden observar en el siguiente gráfico:

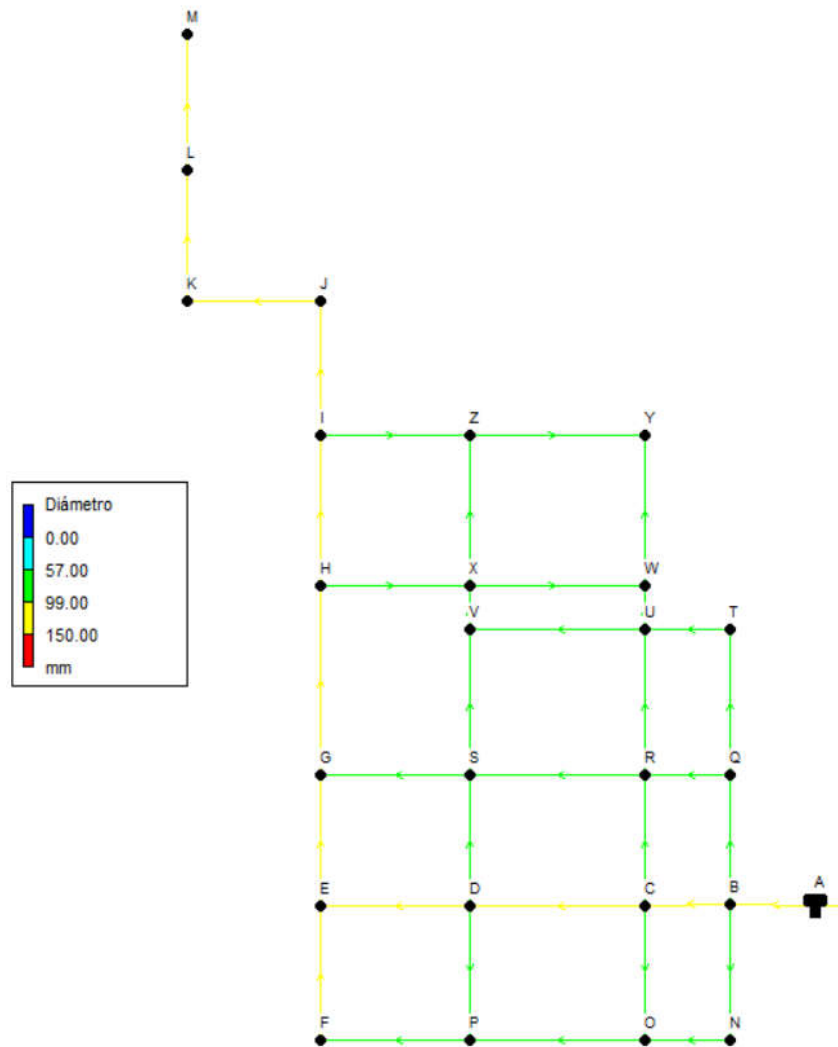


Gráfico 5. Distribución de diámetros.
Fuente: Elaboración propia.



En este gráfico se puede observar los distintos diámetros de cañería en la red de distribución, siendo de color verde en Dn10 y en celeste Dn63. La cañería de mayor diámetro se considera como arteria principal conectándose en todos los nodos a la de menor diámetro.

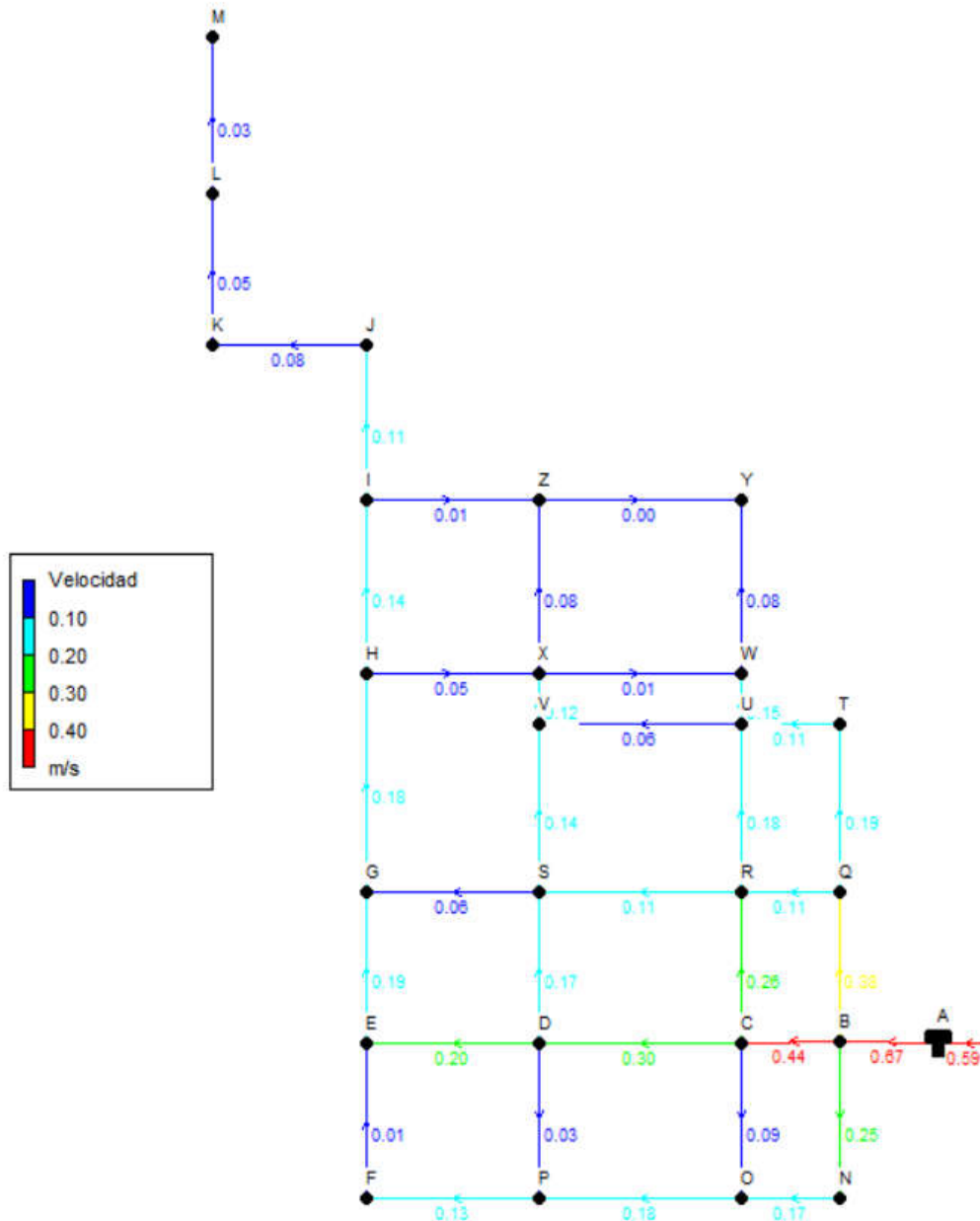


Gráfico 6. Distribución de velocidades.
Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico anterior se puede observar la distribución de velocidades en la red. Los valores más grandes se encuentran en la cañería que baja del tanque, mientras que en punta de



línea tenemos los mínimos. Al encontrarnos en el inicio del proyecto existen puntos donde las velocidades están por debajo del mínimo.

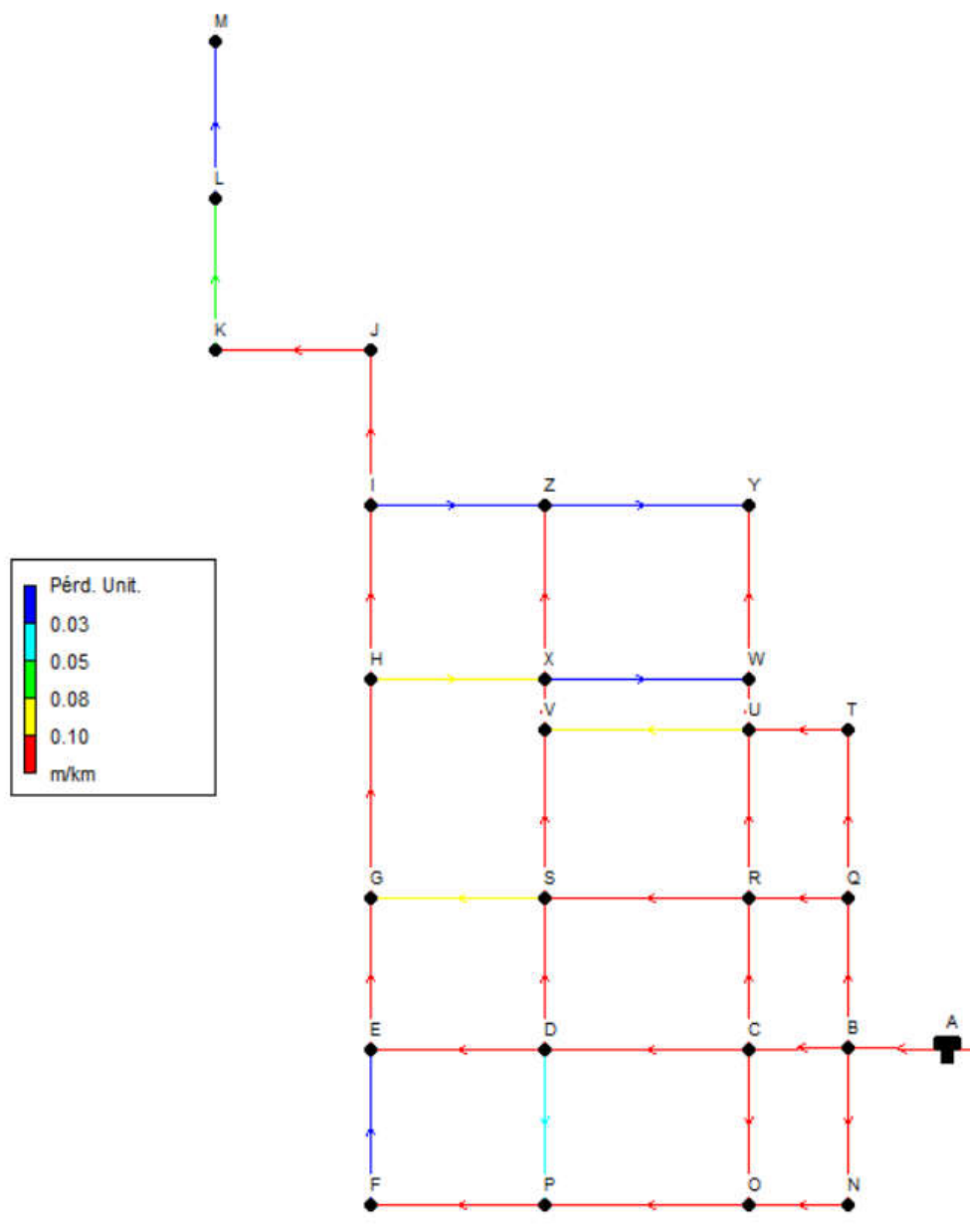


Gráfico 7. Distribución de pérdida de carga.
Fuente: Elaboración propia.

Este gráfico muestra la pérdida de carga en la red por kilómetros de cañería, donde también se observa que la mayor pérdida se encuentra en la cañería de bajada de tanque a causa de la velocidad en la misma. ANEXO 4: cálculo de pérdida de carga EPANET.



2.3.2- Cañería de Impulsión

Dentro del centro de distribución estarán instaladas las bombas centrifugas encargadas de bombear el agua desde la cisterna de almacenamiento a la de distribución.

La conexión de estas es a través de una cañería de distintos materiales detallados a continuación:

- Acero galvanizado Dn50
- Acero al carbono con pintura epoxi Dn110
- PEAD Dn110
- Acero galvanizado Dn110

Dentro del centro de distribución la cañería es de acero galvanizado Dn50 y al carbono Dn110 formando el manifold de impulsión, una vez fuera de la sala y bajo tierra la cañería sigue en PEAD hasta la parte inferior del tanque para subir en acero galvanizado Dn110.

La cañería estará compuesta por distintos accesorios como:

- Válvula de retención
- Válvula esférica
- Válvula de aire
- Uniones dobles
- Uniones bridadas
- Manómetro

Para el análisis de pérdidas de carga se utilizará el método de Darcy-Weisbach.

$$H_{per} = f * \frac{L}{D} * \frac{u^2}{2g}$$

Donde:

f = factor de fricción de Darcy.

L = longitud de cañería.

D = diámetro de cañería.

u = velocidad del fluido.

g = aceleración de la gravedad.



Para este cálculo se considera un nivel mínimo en la cisterna de almacenamiento y un nivel máximo en la de distribución para analizar la peor condición a la que trabajarán las bombas. Las mismas trabajarán en forma individual quedando la segunda en reserva.

A continuación, se resumen los valores de la pérdida de carga en cada tramo de cañería de distinto material (Gráfico 8):

Tramos analizados	Perdidas de carga [m]	Perdida de carga en accesorios [m]	Pérdida total [m]
4	0,3468	1,57	1,92
6	0,0178	0,03	0,05
7	0,0697	0,05	0,12
8	0,1113	0,06	0,18
Total			2,26

Gráfico 8. Cuadro resumen de tramos analizados impulsión.
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 5: cálculo de pérdida de carga impulsión.

Para verificar estos cálculos se utiliza el programa EPANET en el cual se simula la red de impulsión con las variables de caudal, diámetro y material en la cuales se va a trabajar, dando como resultado la pérdida de carga que existe en la cañería de impulsión.

Los resultados se pueden observar en el siguiente gráfico (Gráfico 9):

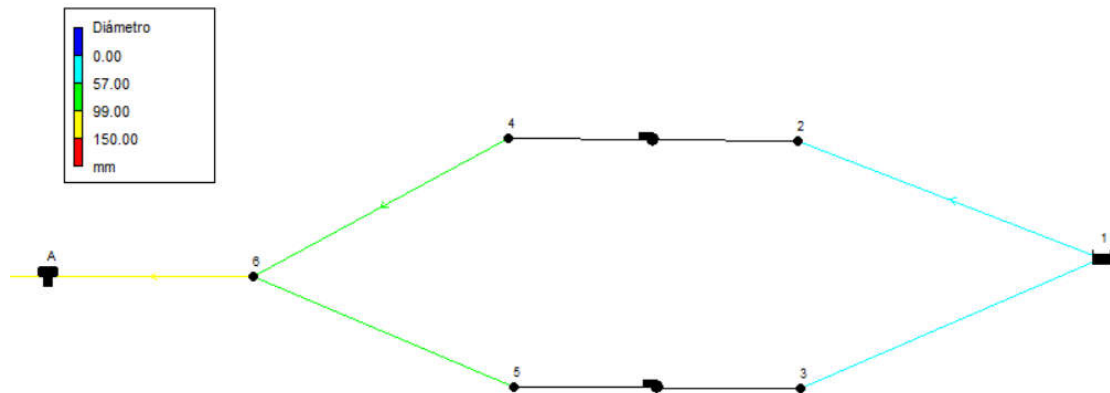


Gráfico 9. Distribución de diámetros impulsión.
Fuente: Elaboración propia.



En este gráfico se pueden observar los distintos diámetros en la cañería de impulsión de cisterna a tanque. La cañería donde se visualiza la bomba 4, representa la que está en reserva.

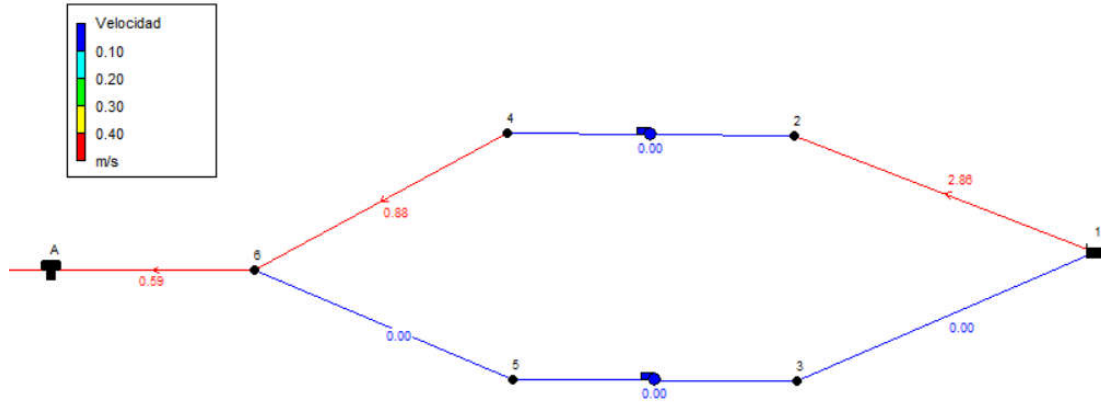


Gráfico 10. Distribución de velocidades impulsión.
Fuente: Elaboración propia.

El caudal que circula por la cañería es constante, ya que las bombas aspiran de la cisterna y cargan el tanque. Por esto se puede observar que la velocidad varía en función del diámetro, siendo mayor en los tramos de diámetro mínimo.

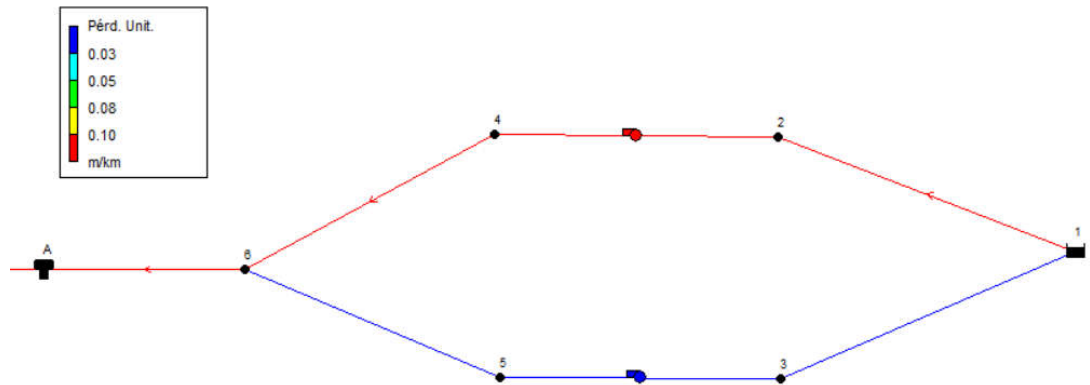


Gráfico 11. Distribución de pérdida de carga impulsión.
Fuente: Elaboración propia.

En este grafico se puede observar que la mayor pérdida de carga unitaria está en la cañería entre cisterna y bomba, esto se debe al diámetro mínimo y velocidad máxima. Al ser un tramo de tres metros la pérdida de carga que produce es mínima y no perjudica el funcionamiento del sistema.



2.3.3- Cañería de Perforación

Esta cañería en conjunto con la bomba y el automatismo forman el sistema de respaldo para garantizar el suministro de agua ante algún imprevisto en el agua proveniente del acueducto.

La cañería está compuesta por PPM y PEAD, será de PPM en Dn63 desde la bomba hasta la superficie, luego sigue en PEAD Dn63 hasta la parte inferior del tanque para finalmente conectarse a la subida en acero galvanizado Dn110. También tendrá válvula de retención, esclusa y una toma de servicio para muestreo.

Dicha cañería también se conecta a la cisterna de almacenamiento, pero en este ítem se analiza únicamente las pérdidas de carga hasta el tanque ya que representan la peor condición.

Para el análisis de pérdidas de carga se utilizará el método de Darcy-Weisbach.

$$H_{per} = f * \frac{L}{D} * \frac{u^2}{2g}$$

Donde:

- f = factor de fricción de Darcy.
- L = longitud de cañería.
- D = diámetro de cañería.
- u = velocidad del fluido.
- g = aceleración de la gravedad.

A continuación, se resumen los valores de pérdida de carga obtenidos para cada tramo de cañería:

Tramos analizados	Perdidas de carga [m]	Perdida de carga en accesorios [m]	Pérdida total [m]
4	1,3078	0,57	1,87
6	1,3481	0,35	1,70
7	0,1117	0,30	0,41
		Total	3,98

Gráfico 12. Cuadro resumen de tramos analizados perforación.
 Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 6: calculo perdida de carga perforación.



2.4- Selección de Bombas para Abastecer al Tanque

Dentro del predio se coloca un tanque que abastece de agua a la localidad con las siguientes características:

- Cota de fuste tanque Moussy: 20 m
- Volumen tanque: 30 m³

El alcance de este apartado es el cálculo de las instalaciones necesarias para elevar agua desde la cisterna al tanque existente, con los caudales de diseño expuestos en el capítulo 2.

La cisterna se abastece desde un troncal del Acueducto Reconquista, como ya se mencionó anteriormente.

Los datos de base son los siguientes:

- Volumen CD Moussy: 75 m³
- Caudal de diseño Año 30: 18,78 m³/h

Para realizar un correcto dimensionamiento de la bomba se consideran tres características fundamentales como son caudal, presión y potencia.

Para el cálculo del caudal se considera el valor del último año de proyecto y se lo afecta por un coeficiente de seguridad, por lo que:

$$Q_B = C_{RT} * m$$

Donde:

C_{RT} = caudal de diseño para el año 30 de proyecto.

m = coeficiente de seguridad, para pequeños bombeos 1,2.

Para el cálculo del caudal de bombeo tenemos:

$$Q_B = 18,78 \left[\frac{m^3}{hs} \right] * 1,2$$

$$Q_B = 22,53 \left[\frac{m^3}{hs} \right]$$

Por otra parte, para calcular la presión a la que debe trabajar la bomba, se considera la pérdida de carga que se tiene en la cañería, la altura geométrica entre tanque y bomba, y un coeficiente de seguridad.

$$H_{man} = (H_{per} + H_{geo}) * FS$$

Para el cálculo de pérdidas de cargas se utiliza la ecuación de Darcy-Weisbach



$$H_{per} = f * \frac{L}{D} * \frac{u^2}{2g}$$

Donde:

f = factor de fricción de Darcy.

L = longitud de cañería.

D = diámetro de cañería.

u = velocidad del fluido.

g = aceleración de la gravedad.

La presión geométrica está dada por la diferencia de altura entre la salida de la bomba y el punto máximo del tanque, por lo que:

$$H_{geo} = 25 [m]$$

Por lo tanto, la presión a la que debe trabajar la bomba será:

$$H_{man} = H_{per} + H_{geo}$$

$$H_{man} = (2,26 [m] + 25 [m]) \times 1,2$$

$$H_{man} = 32,71 [m]$$

Para el cálculo de la potencia del motor eléctrico que accionará la bomba utilizamos la siguiente ecuación:

$$N_b = \frac{y * Q_B * H_{man}}{k * n}$$

Donde:

y = peso específico del agua.

Q_B = caudal de bombeo.

H_{man} = altura manométrica.

k = factor de conversión de unidades.

n = rendimiento de la bomba.



Reemplazando tenemos:

$$N_b = \frac{1000[kg/m^3] * 22,53 \left[\frac{m^3}{hs} \right] * 32,71 [m]}{75 \left[\frac{kg}{seg * HP} \right] * 0.8 * 3600[seg]}$$

$$N_b = 3,41 [hp]$$

Considerando las distintas variables como distancia entre cisterna y tanque, caudal a bombear y pérdida de carga, se obtuvieron los valores de presión, caudal y potencia, para la correcta selección de la bomba. Bomba seleccionada: EBARA 40-160/4.0

2.5- Sistema de Respaldo

Para garantizar el abastecimiento de agua se realizará una instalación auxiliar de agua subterránea, en caso de que el suministro proveniente de Aguas Santafesinas tenga algún inconveniente. Esta instalación contará con una bomba sumergible que alimentará las cisternas existentes y el tanque, además se deberá realizar la perforación correspondiente, su cableado y sistema de automatismo para el funcionamiento. También se instalará un sistema de cloración compuesto por depósito, bomba dosificadora, instalación eléctrica y sistema de automatismo.

2.5.1- Selección de Bomba Sumergible

Para realizar un correcto dimensionamiento de la bomba se consideran tres características fundamentales como son caudal, presión y potencia.

Para el cálculo del caudal se considera el valor del último año de proyecto y se lo afecta por un coeficiente de seguridad, por lo que:

$$Q_B = C_{RT} * m$$

Donde:

C_{RT} = caudal de diseño para el año 30 de proyecto.

m = coeficiente de seguridad, para pequeños bombeos 1,1.

Para el cálculo del caudal de bombeo tenemos:

$$Q_B = 18,78 \left[\frac{m^3}{hs} \right] * 1,1$$

$$Q_B = 20,66 \left[\frac{m^3}{hs} \right]$$



Por otra parte, para calcular la presión a la que debe trabajar la bomba, se considera la pérdida de carga que se tiene en la cañería, la altura geométrica entre la bomba sumergible y tanque, y un coeficiente de seguridad.

$$H_{man} = (H_{per} + H_{geo}) \times Fs$$

Para el cálculo de pérdidas de cargas se utiliza la ecuación de Darcy-Weisbach

$$H_{per} = f * \frac{L}{D} * \frac{u^2}{2g}$$

Donde:

f = factor de fricción de Darcy.

L = longitud de cañería.

D = diámetro de cañería.

u = velocidad del fluido.

g = aceleración de la gravedad.

La presión geométrica estará dada por la diferencia de altura entre la salida de la bomba y el punto máximo del tanque, por lo que:

$$H_{geo} = 44 [m]$$

Por lo tanto, la presión a la que debe trabajar la bomba será:

$$H_{man} = H_{per} + H_{geo}$$

$$H_{man} = (3,98 [m] + 44 [m])$$

$$H_{man} = 48[m]$$

Para el cálculo de la potencia del motor eléctrico que accionara la bomba, utilizamos la siguiente ecuación:

$$N_b = \frac{\gamma * Q_B * H_{man}}{k * n}$$

Donde:

γ = peso específico del agua.

Q_B = caudal de bombeo.

H_{man} = altura manométrica.

k = factor de conversión de unidades.

n = rendimiento de la bomba.



Reemplazando tenemos:

$$N_b = \frac{1000[kg/m^3] * 20,66 \left[\frac{m^3}{hs} \right] * 48 [m]}{75 \left[\frac{kg}{seg * HP} \right] * 0.8 * 3600[seg]}$$
$$N_b = 4.6 [hp]$$

Considerando las distintas variables como distancia entre bomba y tanque, caudal a bombear y pérdida de carga, se obtuvieron los valores de presión, caudal y potencia, necesarios para la correcta selección de la bomba.

Bomba seleccionada: RotorPump SVM 400/28

2.5.2- Sistema de Cloración

Se prevé instalar la dosificación de hipoclorito de sodio a través de un sistema diseñado para tal fin.

El proceso de desinfección se llevará a cabo por intermedio de los siguientes componentes: Un tanque donde se instalará el equipamiento para cubrirlo de la intemperie, un tanque de almacenamiento y bomba dosificadora con accesorios requeridos para su inyección en la cisterna.

Para la implementación de la desinfección del agua se ha previsto la utilización de hipoclorito de sodio, dada la simplicidad de su manejo en sus aspectos de operación y de seguridad.

Se utilizará solución líquida de hipoclorito de sodio preparada en la planta a partir del producto líquido concentrado al 20%.

Del tanque de almacenamiento se aspirará la solución con una bomba dosificadora a diafragma, será del tipo de desplazamiento positivo, con regulación de caudal en forma manual.

Para el cálculo de dicha bomba tenemos:

$$Q_{dos} * C_1 = Q_B * C_2$$

Donde:

- Q_{dos} : Caudal de dosificación
- Q_B : Caudal de bombeo
- C_1 : Concentración de hipoclorito de sodio
- C_2 : Concentración de hipoclorito de sodio en agua



$$Q_{dos} = \frac{Q_B * C_2}{C_1}$$

$$Q_{dos} = \frac{18,78 \frac{m^3}{h} * 1.5 ppm}{20000 ppm}$$

$$Q_B = 0,001408 \left[\frac{m^3}{hs} \right] = 1,41 \left[\frac{l}{hs} \right]$$

El tanque de almacenamiento será de polietileno y su capacidad de 50 litros. El cloro es fundamental para garantizar la calidad del agua, con este sistema se logra una concentración de cloro residual en la red que cumple con los parámetros de potabilización.

2.6- Grupo Electrónico de Emergencia

La instalación eléctrica del centro de distribución comprende también la alimentación de emergencia en caso de cortes de suministro de la red. Para esto se cuenta con un grupo electrógeno capaz de suministrar energía para cubrir los consumos correspondientes y evitar un corte en el suministro de agua.

El equipo consta de un tablero de transferencia diseñado para conmutar en forma automática entre la energía de la red y la del grupo. El control del tablero tendrá seteos de tiempo para lograr la selectividad deseada con respecto al arranque del mismo.

La potencia del generador estará dada por la siguiente ecuación:

$$P_G = P_B + P_P + P_{Elec} + P_{Ilu}$$

Donde:

- P_G : Potencia del generador
- P_B : Potencia bomba a tanque
- P_P : Potencia bomba sumergible
- P_{Elec} : Potencia circuitos eléctricos
- P_{Ilu} : Potencia iluminación

$$P_G = 3,15 kW + 5,54 kW + 2.2 kW + 1 kW$$

$$S_G = \frac{P_G}{0.8} = 14,86 kVA$$



Se considera un factor de conversión de 1,5 para calcular la potencia prime del generador, la cual soportara el arranque de las bombas. Ver ANEXO7 calculo eléctrico donde se considera la potencia eléctrica de la placa característica de las bombas para el cálculo.

$$S_{prime} = 18,45 \text{ kVA} * 1.5 = 27,67 \text{ kVA}$$

Se adopta una potencia de 35 kVA o la inmediata superior al cálculo por catálogo del fabricante.

Este generador garantiza el suministro de energía eléctrica al centro de distribución en caso de interrupciones en la red, por lo que el servicio de agua potable no se verá afectado.

ANEXO 7: calculo eléctrico.

Para mantener un servicio constante en la red y garantizar que el servicio llegue a todas partes, en este capítulo se detallan primeramente los criterios de diseño para luego realizar los cálculos del caudal a bombear, estación de bombeo con sistema alternativo, cañerías de distribución e impulsión, sistema de cloración y grupo electrógeno de emergencia.

Finalmente, con los resultados obtenidos, se realiza la selección de los distintos equipamientos a utilizar en el sistema de distribución de agua potable.



CAPÍTULO III: PLIEGOS DE CONDICIONES GENERALES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

En este capítulo se enuncian las condiciones a cumplir para realizar la obra del sistema de distribución para la localidad de Moussy.

3.1- Red de Distribución de Agua Potable

En este apartado se detallan las especificaciones técnicas para la red de distribución.

3.1.1- Excavación

3.1.1.1- Excavación en Veredas

La apertura de zanja donde ira colocada la cañería no podrá exceder los 20 cm de ancho. Esta tendrá una profundidad de 70 cm.

Los caños serán alojados en una traza paralela a la línea de edificación municipal, a una distancia de 2,3 metros.

En calles con orientación sur-norte los mismos irán en la vereda oeste.

En calles con orientación este-oeste, estarán en la vereda norte.

3.1.1.2- Excavación en Calles

La apertura de zanja será de máximo 60 cm de ancho empleando una retropala para el trabajo.

Para cruce de calles en las esquinas, se colocará un caño camisa cuyo diámetro deberá ser 1,6 veces el diámetro del caño a emplear en la red.

La longitud de este caño camisa estará determinada por el ancho de la calle en cuestión, debiendo respetar la distancia entre líneas de árboles en ambas veredas.

El mismo estará a una profundidad 1,2 metros y deberá tener una malla indicativa a los 50 cm de tapada.



Para ambos casos la zanja no podrá estar abierta por más de tres días y deberá estar correctamente señalizada.

3.1.2- Colocación de Caños

Los caños a emplear son de polietileno de alta densidad (SDR 21, 8 bar, PE100), para el caso de DN 63 vienen en bobinas de 120 metros aproximadamente, para DN 110 en tramos de 25 metros.

Los mismos serán colocados en zanja previamente abierta, con sumo cuidado para evitar esfuerzos en la cañería.

La zanja estará descubierta y libre de escombros, raíces y otros objetos que perjudiquen el apoyo del caño en el fondo de la misma para evitar dañarla cañería.

3.1.3- Electrofusión y Termofusión

Será necesario una máquina electrofusionadora o termofusionadora que cumpla con los requisitos de potencia, también se deberá garantizar una fuente de energía confiable y continua para no interrumpir el proceso de fusión.

Para realizar las fusiones, el caño deberá estar ausente de humedad.

Para las electrofusiones se deberá eliminar la película superficial en el caño para eliminar la suciedad e imperfecciones que interfieran en la superficie de contacto entre accesorio y cañería, utilizando la rasqueta correspondiente. Finalmente, una vez lista la cañería y accesorio, se limpiará con alcohol.

La cañería deberá estar alineada con el accesorio para lograr una soldadura uniforme y confiable.

Se deberá respetar los tiempos de soldadura y enfriamiento.

Para las termofusiones se deberá centrar la cañería respetando las tolerancias mínimas, realizar un perfilado de las caras a fusionar y limpiar con alcohol las superficies.

Se respetará los tiempos, presiones y temperaturas para cada tipo de cañería.

3.1.4- Tapado

Una vez instalado el caño, se procederá a realizar el correspondiente tapado de zanja, donde se colocará aproximadamente 30 cm de tierra, luego se procederá a realizar el



compactado mediante la utilización de pisón manual, y se repetirá este proceso hasta llegar a la cota cero.

Para los cruces de calles se deberá utilizar un pisón hidráulico y se repetirá el proceso anterior hasta tapar la zanja.

Se deberá dejar las cunetas en condiciones óptimas para el escurrimiento del agua. En el caso de que el cruce de calle este asfaltado, se realizara el paso de cañería mediante un túnel, siempre colocando caño camisa.

3.1.5- Limpieza del Terreno

La contratista deberá retirar el excedente de tierra, dejando la superficie tal y como se encontraba antes del inicio de obra.

En el caso de romper veredas se deberá realizar su reparación correspondiente, para casos particulares consultar personalmente con el vecino para lograr conformidad.

Para veredas amplias que no sea factible romper, se deberá realizar un túnel y en este caso no se colocará caño camisa.

También se deberá retirar los escombros sobrantes producto de las roturas de veredas si las hubiera.

3.1.6- Válvulas de Cierre

Para posibilitar la sectorización de la red y la realización de tareas de reparación y mantenimiento de las cañerías distribuidoras y de las conexiones domiciliarias sin afectar el suministro del servicio al resto de los usuarios, se ha previsto la instalación de válvulas de cierre en las uniones de cañerías secundarias con las principales y en algunos empalmes previstos entre secundarias.

Las válvulas a instalar serán del tipo esclusa, para su conexión con la cañería se necesitarán los accesorios correspondientes como bridas, cuplas, adaptadores de brida y bulones con tuerca y arandela, siempre considerando que las válvulas son bridadas.

Además, se deberá realizar un apuntalado con estacas de madera para evitar su movimiento.



También se dejará un caño camisa entre la superficie y el cuadrante de la misma, dejando una loza de hormigón en la superficie con tapa metálica para poder manipularla mediante un vástago.

Las mismas se prevén en todos los puntos indicados en el Plano N° 1 – Red de distribución. En el Plano N° 5 – Detalle válvula esclusa se muestra en detalle la instalación de las mismas.

3.1.7- Hidrantes

Se contempla la instalación de hidrantes conectados a las cañerías distribuidoras en puntos estratégicos del área a servir con el fin de asegurar un buen suministro de agua en caso de incendios.

Su instalación será sobre la cañería Dn63 mediante adaptador de brida, cupla y bulones. Se dejará un caño camisa para dar acceso al mismo y tendrá una loza de hormigón con tapa metálica.

Como el hidrante tiene una altura de 70 cm y la boca de servicio debe quedar a 10 cm de la superficie debajo de la tapa, es necesario que la cañería madre, a la cual se conecta el mismo, esté a una profundidad de 80 cm. Además, el hidrante se apoyará sobre una base de hormigón sin armadura.

Se deben colocar en total dos hidrantes, de forma tal de cubrir el área de proyecto con una separación máxima de 300 m entre hidrantes. Para la disposición de los hidrantes se consideró en el proyecto un radio de acción o de alcance de unos 100 m, procurando en su distribución que las áreas de influencia de cada uno cubran adecuadamente el área de proyecto y se interfieran o superpongan lo menos posible. En Plano N° 1 – Red de distribución se muestra la ubicación de los hidrantes a instalar y sus correspondientes radios de acción.

Los hidrantes serán a resorte DN 75mm. En el Plano N° 6 Detalle de hidrantes se muestra un detalle de esta conexión.

3.1.8- Interferencias

Respecto a las posibles interferencias, se debe contemplar el tendido existente de la red, por lo que se debe garantizar la continuidad del servicio durante el tendido de la red nueva. En caso de algún imprevisto en la red existente debido a la obra, la contratista se deberá hacer cargo de la reparación. Los relevamientos (sondeos) y verificación del cumplimiento de las distancias



normativas entre tendidos serán parte de la ingeniería constructiva que se realice antes de ejecutar la obra.

3.1.9- Conexiones Domiciliarias

En la casi totalidad del trazado se proyectan y computan conexiones domiciliarias cortas y largas, donde las conexiones largas se las realizará mediante unazanjeo que cruce la calle o en su defecto por caso particular se lo realizará por túnel. En el Plano N° 7 – Detalle conexión domiciliaria se muestra en detalle las mismas.

Las conexiones domiciliarias siguen los diseños típicos de la Cooperativa. Las piezas de conexión a domicilio se proyectan en PEAD.

La conexión domiciliaria propuesta se compone y se computa (además de las piezas habituales) con medidor (con su caja).

Por último, las conexiones a la red nueva se realizarán una vez finalizada la prueba hidráulica y la desinfección de la misma.

Se consideran que todos los lotes presentan factibilidad técnica de conexión no habiendo lotes que por planialtimetría no se puedan conectar, no se presenta en consecuencia plano de saneabilidad de viviendas.

3.1.10- Prueba Hidráulica y Desinfección de Red

Para la prueba hidráulica se deberá cargar la cañería con agua de red y dar presión hasta llegar a los 8 bar, una vez concluido esto se debe observar que la presión se mantenga un lapso de 24Hs.

Luego de la prueba hidráulica se debe bombear agua a la red con todas las purgas abiertas, garantizando una velocidad de 1,5 m/s. Se realizará un muestreo de las purgas hasta lograr turbiedades menores a 0,5 NTU. Una vez finalizado este paso, se llenará la red con agua clorada a una concentración de 10 mg/l y se la dejará 24 hs para realizar la desinfección.

Por último, al día siguiente se medirá la concentración de cloro, la cual no debe estar por debajo de 1mg/l, en el caso que no cumpla esta condición se deberá repetir el proceso.

Finalmente se purgará la cañería con agua de red y estará lista para su habilitación.



3.2- Centro de Distribución

En el presente apartado se detallarán las especificaciones técnicas para el centro de distribución.

3.2.1- Red de Alimentación Centro de Distribución

Para poder alimentar con suministro de red de baja tensión al centro de distribución, se realizará una conexión a la red que posee Cooperativa de Servicios Públicos en dicha localidad, en este caso la misma se encuentra emplazada paralela a la línea de edificación del lote donde se emplazará el centro de distribución. Todos los tableros metálicos utilizados en la instalación eléctrica serán construidos en acero y cumpliendo con los lineamientos establecidos en Norma IEC 60607.

Todos los cables empleados deberán cumplir con las características descriptas en Norma IRAM 2178-1. En caso de acometer más de dos conductores se deberá utilizar la correspondiente bornera.

3.2.1.1- Pilar de Acometida

Para esto se realizará un pilar acorde al reglamento del servicio eléctrico que esta Cooperativa tiene para el tipo de suministro en cuestión.

Al tratarse de una instalación con una demanda menor a 20 KW, se podrá realizar una conexión trifásica general, sin contrato de demanda. Para este tipo de acometida se realizará un pilar de mampostería, colocando una caja polimérica trifásica para medidores sobre la línea de edificación, una caja polimérica para alojar un interruptor tetrapolar y una térmica tetrapolar.

Se deberá emplear un caño de bajada de 1 y $\frac{3}{4}$ galvanizado con doble aislación. Así mismo se dejará instalado un caño corrugado de 2" en la parte posterior para realizar la salida subterránea.

3.2.1.2- Red de Baja Tensión hasta Tablero Principal

Esta red vinculará la térmica tetrapolar instalada en el pilar al tablero de transferencia ubicado en la sala de bombas ya construida. Se utilizará conductor del tipo subterráneo de 1 KV, de material conductor cobre, con sección 4 x 10 mm². Para la instalación del mismo se realizará una zanja con una profundidad de 80 cm. Se agregará 15 cm de arena y sobre esta el conductor, una vez tendido el mismo se agregará 20 cm más de arena, sobre esta se agregarán



ladrillos para protección mecánica que deberán cubrir toda la longitud del cable, finalmente se rellenara con capas de tierra que se irán compactando correctamente.

3.2.1.3- Tablero de Transferencia

En este tablero se encuentra el automatismo para realizar la transferencia, de forma manual o automática, en el mismo acometerán los conductores del pilar y los provenientes del grupo electrógeno. Cada cual estará conectado a su correspondiente contactor. Plano N° 13 – Tablero transferencia.

Este tablero tendrá su cableado correspondiente y el automatismo ya instalado, solo resta conectar la entrada del pilar y la entrada del grupo en los contactores respectivamente. Y las salidas, a las salidas que estarán puenteadas mediante barras, será conectada al interruptor diferencial general de la entrada el tablero principal.

Para evitar que micro cortes de red activen la entrada del grupo electrógeno, el usuario podrá definir qué tiempo es considerado una falla. Dicho arranque se efectúa por medio de baterías. En la conexión existe un enclavamiento de contactores lo que obliga que la red y el grupo nunca queden conectados en simultaneo. La secuencia de arranque será predefinida con el fin de evitar deterioros en el motor del generador al vincular la carga con el motor en frio. Solo una vez que el mismo esté en condiciones operativas se realiza la transferencia.

3.2.1.4- Tablero Principal

En dicho tablero se alojarán el disyuntor general tetrapolar y la térmica tetrapolar general, luego en el mismo se seccionarán el circuito para las bombas centrifugas para cargar el tanque, el circuito eléctrico para la bomba sumergible, el circuito eléctrico para el dosificador de cloro, el circuito eléctrico para tomas e iluminación de la sala y el circuito eléctrico de iluminación exterior. Plano N° 11 – Tablero general de bombas.

Por las potencias de las bombas instaladas, estas tendrán arranque directo, el automatismo será realizado en 220 [V], por lo cual los correspondientes contactores de cada bomba tendrán como bobina de alimentación 220 [V].

Además, se instalará una fuente de 24 [V], que se utilizará para alimentar el PLC correspondiente a Aguas Santafesinas, dicho equipo tendrá comunicación con el automatismo de la cisterna.



3.2.2- Grupo Electrógeno

El grupo electrógeno estará montado en intemperie sobre un piso de hormigón elaborado en H21 con malla de 20 x 20 x 5 mm. Las dimensiones de dicho piso serán de 3,5 x 2,5 metros y un espesor de 15 cm.

Sobre este se realizará un techo en chapa de zinc senoidal, cuya superficie será 9 m².

3.2.3- Bombas Centrifugas para Cargar el Tanque

Las bombas centrifugas estarán colocadas dentro del centro de distribución sobre una base de hormigón.

La cañería de aspiración estará compuesta por carreteles bridados de acero al carbono y recubiertos con pintura epoxi, vinculando el reservorio de almacenamiento con las bombas mediante pasa muros bridados con su correspondiente wáter-stop para evitar filtraciones y, en el extremo inferior dentro de la cisterna, válvulas de retención de pie para mantener la cañería llena de agua siempre.

Por otra parte, las salidas de las dos bombas se conectan al colector principal mediante carreteles de acero al carbono bridados y recubiertos con pintura epoxi, además de válvulas de retención a clapeta, válvula de aire, válvula esférica y manómetro de presión formando el manifold de impulsión.

La cañería de acero sale de la sala de bombeo en altura, una vez afuera pasa a material PEAD que va a 70 cm de profundidad hasta el tanque y se vinculan mediante adaptadores de bridas, cuplas y bulones.

El sistema de bombeo dentro del centro de distribución estará compuesto por dos bombas centrifugas, una en funcionamiento y otra en reserva. Estas poseen arrancadores directos y se activan en función del nivel del tanque mediante un nivel mínimo y máximo, por otro lado, tienen un enclavamiento por nivel bajo en cisterna para evitar dañarlas. El automatismo se realiza mediante una lógica de cableado entre bombas, cisterna, tanque y boyas.

3.2.4- Bombas Sumergible

Este sistema funcionará como emergencia en caso de algún corte en el suministro de agua del acueducto Reconquista.



Se realizará una perforación de Dn160 a una profundidad de 25 m. Una vez finalizado esto se colocará un caño camisa en Dn110 el cual tendrá una tapa en su extremo y a los 2 mts del fondo ranuras que irán hasta los 15 mts que funcionarán como filtro.

Entre el caño de perforación y el caño camisa se colocará grava hasta llegar a la cota de napa y una vez completo este proceso se retirará el caño camisa.

En el interior se colocará la bomba la cual estará a 20 mts de la superficie conectándose al manifold de salida mediante cañería de PPM Dn50.

El manifold será de acero galvanizado Dn50 y estará compuesto por una válvula de retención, válvula esclusa, unión doble, manómetro, canilla toma muestra y brida para conectarse a PEAD y llegar hasta la cisterna. Ver Plano N° 10 – Detalle perforación.

La operación de esta bomba tendrá dos opciones, una con reloj y otra con boya. La primera será para condiciones de funcionamiento normal, es decir con ingreso de agua del acueducto y solo funcionara un determinado horario al día con el propósito de estar en condiciones óptimas para algún imprevisto. La segunda opción funcionara con una boya adicional en cisterna manteniendo un nivel mínimo en la misma.

3.2.5- Dosificador de cloro

En el centro de distribución se colocará un dosificador de cloro EMD-PLUS 01515 para garantizar la cloración mínima antes de iniciar la distribución a la red.

Este contará con un tanque de 50 litros de hipoclorito de sodio al 20% dentro de un tanque de PRFV para protegerlo de la intemperie y además alojará la bomba dosificadora de cloro. Este porcentaje podrá variar en función de la demanda de los usuarios y además la bomba tiene un control de caudal para mayor exactitud.

Constará de dos cañerías dosificadoras de ¼", una para cada ingreso de cisterna y llegarán hasta las mismas por medio de un caño camisa Dn20.

El accionamiento de este sistema será a través de un guarda motor y contactor enclavado con la bomba centrífuga que carga al tanque.

El tanque de hipoclorito a instalar estará al lado de las cisternas de entrada sobre una loza de hormigón.



3.2.6- Tanque

El tanque a instalar tendrá una capacidad de 30.000 litros, este estará montado sobre un reticulado de acero.

Estará compuesto por dos cañerías una de carga y otra de descarga vinculadas entre sí en el manifold tanque. Ver Plano N° 8 – Tanque y manifold.

Tendrá un macro medidor en la bajada, un manómetro y una canilla de toma muestra para luego conectarse a la válvula reguladora de presión por medio de una válvula esclusa.

Dentro del tanque alojara las boyas encargadas de controlar en nivel en el mismo a través de las bombas centrifugas.

También tendrá una escalera de acceso para realizar mantenimiento al mismo, ya sea por cuestiones eléctrica, de limpieza, etc.

En la cima del tanque se instalará una punta Franklin para descargas atmosféricas, esta se vinculará rígidamente a tierra mediante conductor de Cu de 16 mm², y se conectará a una jabalina copperweld de ¾” x 3 metros de longitud.

3.2.7- Medidor de Cloro

Este sistema será el encargado de medir la concentración de cloro en el agua que se distribuye a la red.

Estará compuesto por un CL17 de la marca HACH conectado hidráulicamente a la bajada de tanque por medio de una cañería de ½”. Este aparato toma una lectura periódica, cada media hora, de la concentración de cloro, lo que sirve para regular la dosificación manual del clorador en cisterna.

Para su funcionamiento necesita de reactivos provistos por la marca HACH y conexión eléctrica.

El sistema se instalará dentro del centro de distribución y deberá tener su cañería de descarga conectada al desagüe del predio.

Para garantizar una correcta ejecución en los trabajos, se deberán respetar las especificaciones técnicas detalladas en cada ítem de este capítulo con el objetivo de minimizar los errores. Estas condiciones serán fundamentales al momento de la puesta en marcha del sistema.



CAPÍTULO IV: CÁLCULO LUMINOTÉCNICO

En este capítulo se detallan los parámetros a tener en cuenta para la iluminación correcta de las instalaciones, se realizan los cálculos de la iluminación interior y se verifican mediante un programa específico.

4.1- Criterios de calculo

La iluminación del predio debe cumplir con los valores mínimos establecidos en la norma IRAM AADL J 20-06

- Para el caso de la sala de máquinas debe tener como mínimo 150 lux
- Iluminación localizada en instrumentos de medición y regulación de parámetros 300 lux

También es fundamental la altura de montaje y la distribución de los artefactos para evitar encandilamiento y lograr una uniformidad adecuada.

Para el cálculo no se contemplan los objetos, los cuales pueden generar sombras en el plano de estudio.

4.2- Método de las cavidades zonales

En este ítem se tiene en cuenta la cantidad de luminarias para el espacio de estudio, las características de las mismas y los valores obtenidos en el cálculo.

La luminaria a utilizar en el interior del centro de distribución será, Philips Coreline Batten, modelo BN124CL1200.

Para calcular el nivel medio de iluminación en la sala de bombeo tenemos:

$$Em = \frac{F \cdot C \cdot f}{S}$$

Donde:

Em = Nivel medio de iluminación sobre el plano de trabajo

F = Flujo luminoso total instalado en el local

C = Factor de utilización

f = Factor de mantenimiento

S = Superficie total del local



Para obtener el factor de utilización es necesario calcular el índice del local K1 con la siguiente ecuación:

$$K1 = 5 \cdot h \cdot \frac{a + l}{a \cdot l}$$

Donde:

h: altura del local

a: ancho del local

l: largo del local

$$K1 = 5 \cdot 2 \cdot \frac{5 + 5}{5 \cdot 5}$$

$$K1 = 4$$

Con los datos de reflectancia del techo, paredes, piso en función de los colores que tengan estos y el índice del local, obtenemos el factor de utilización con la siguiente tabla:

Room Index k	Reflectances for ceiling, walls and working plane (CIE)										
	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.00
	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.30	0.10	0.30	0.10	0.00
	0.30	0.10	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00
0.60	0.44	0.42	0.43	0.42	0.41	0.34	0.33	0.28	0.32	0.27	0.25
0.80	0.55	0.51	0.53	0.51	0.50	0.42	0.41	0.36	0.39	0.35	0.32
1.00	0.63	0.58	0.61	0.59	0.57	0.49	0.48	0.42	0.46	0.41	0.38
1.25	0.71	0.65	0.69	0.66	0.63	0.56	0.54	0.49	0.52	0.48	0.44
1.50	0.77	0.70	0.75	0.71	0.68	0.61	0.59	0.54	0.57	0.53	0.49
2.00	0.87	0.78	0.84	0.79	0.76	0.70	0.67	0.62	0.64	0.61	0.56
2.50	0.93	0.82	0.90	0.85	0.81	0.75	0.72	0.68	0.69	0.66	0.62
3.00	0.98	0.86	0.94	0.89	0.84	0.79	0.76	0.72	0.73	0.70	0.65
4.00	1.04	0.90	1.00	0.94	0.88	0.84	0.81	0.78	0.78	0.75	0.70
5.00	1.08	0.93	1.04	0.97	0.91	0.87	0.84	0.81	0.81	0.78	0.73

Gráfico 13. Cuadro de factor de utilización.
Fuente: PHILIPS, selección de luminaria.

$$C = 0,94$$

El factor de mantenimiento considera la pérdida del flujo luminoso de la lámpara a causa del envejecimiento de la misma, la suciedad que se va alojando con el tiempo y el efecto de la temperatura, entre otros.



Para calcular este factor debemos considerar qué tipo de luminaria se utilizará y con qué frecuencia se realizará mantenimiento. En este caso la lámpara es cerrada y su mantenimiento será malo.

Por lo tanto, ingresando en la siguiente tabla con los datos descriptos anteriormente, tenemos:



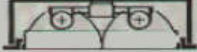
Calidad del mantenimiento	Factor de mantenimiento según el tipo de luminaria		
	 Con acrílico	 Tubos a la vista	 Louver parabólico
Bueno	0.70	0.70	0.75
Regular	0.65	0.60	0.70
Malo	0.60	0.50	0.65

Gráfico 14. Cuadro de factor de mantenimiento.
Fuente: Manual de luminotecnia Lazlo.

$$f = 0,6$$

Para calcular la superficie del local se considera la sala de bombas completa, debiendo satisfacer la condición de iluminación mayor, por lo tanto el sector de motores tendrá un nivel superior y dentro de la sala la distribución será uniforme.

Por lo tanto tenemos:

$$S = a \cdot l$$

$$S = 5 \cdot 5 = 25 \text{ m}^2$$

Con estos datos podemos calcular el flujo luminoso a instalar en la sala, según la siguiente ecuación:

$$F = \frac{Em \cdot S}{C \cdot f}$$

$$F = \frac{300 \text{ (lux)} \cdot 25 \text{ (m}^2\text{)}}{0,94 \cdot 0,6}$$

$$F = 13297,87 \text{ lumens}$$



La cantidad de lámparas a utilizar dependerá del flujo luminoso de las mismas, en este caso son 3800 lumens, por lo que:

$$N = \frac{F}{Flampara}$$
$$N = \frac{13297.87}{4100} = 3,24$$

Se necesitarán cuatro lámparas para iluminar la sala de bombas.

4.3- Programa de Cálculo

La verificación se realiza mediante el software DIALUX EVO, versión 7.1

En el anexo cálculos, se encuentra el proyecto que es generado en el software nombrado.

En este capítulo se considera el nivel de iluminación adecuado para la sala de bombas y se detallan los criterios a utilizar. Con estos valores se realiza el cálculo de la sala por el método de cavidades zonales y para luego verificarlo con un software.

Con estos valores se seleccionan la cantidad y tipo de luminarias, garantizando un correcto dimensionamiento de la iluminación de la sala de bombas. *ANEXO: 8 cálculo luminotécnico.*



CAPÍTULO V: COMPARACIÓN TÉCNICA ECONÓMICA DE CAÑERÍA

En este capítulo se realiza una comparación entre los materiales PEAD y PVC en DN110 para justificar el motivo de la cañería a utilizar para una presión de trabajo de 8 bar. Se analizan los costos de cada material y sus especificaciones técnicas para, finalmente, demostrar qué tipo de cañería se adapta mejor al sistema de distribución de la localidad de Moussy.

5.1- Comparación Económica

- Costo de material:

Caño PVC DN110 \$3957.15 x metro lineal

Caño PEAD DN110 \$2982.44 x metro lineal

- Costo de zanjeo:

En este ítem se considera que la apertura de zanja y tapada de cañería DN110 será la misma para cualquiera de las dos opciones, siempre cumpliendo con el pliego de condiciones generales y especificaciones técnicas enunciadas anteriormente.

- Costo de instalación:

Caño PVC DN110 \$750 x conexión

Caño PEAD DN110 \$3500 x conexión

Se debe considerar que la cañería de PEAD se comercializa en tramos de 25 metros mientras que la de PVC en tramos de 6 metros, por lo que se consideran más uniones.

5.2- Comparación Técnica

- Especificaciones técnicas del material

PEAD

Densidad: 950 kg/m³



Rugosidad: 0.0015 mm

Elasticidad: 900 Mpa

Temperatura máxima de trabajo: 40 °C

PVC

Densidad: 1400 kg/m³

Rugosidad: 0.0015 mm

Elasticidad: 2900 Mpa

Temperatura máxima de trabajo: 50 °C

- Sistema de unión

En cañerías de PVC el sistema de unión es deslizante con aro de goma, su instalación es sencilla mediante un lubricante, abrazaderas y palancas.

Por otro lado, el PEAD requiere de un personal idóneo para el trabajo, ya que este sistema de unión se realiza mediante una termofusión o bien con accesorios de electrofusión. Además de las herramientas necesarias para la unión, es fundamental respetar los protocolos de presiones, tiempos y limpieza para un buen trabajo.

- Instalación de accesorios

Para cañerías de PVC el sistema de instalación de accesorios también es deslizante con aro de goma lo que facilita su armado. En los casos de accesorios de derivación es necesario realizar un apuntalamiento que restrinja el movimiento y evitar un desacople del mismo.

En cañerías de PEAD los accesorios van electrofusionados o termofusionados, por lo tanto, este proceso lleva un mayor trabajo al momento de preparar las piezas para instalarlas, debiendo movilizar todo el equipo de herramientas.

Para el caso de accesorios en acero bridado, es necesarios colocar en la cañería bridas correspondientes para su unión y serán instaladas, según el material, de la forma que corresponda.



En este proyecto se decide utilizar cañería de PEAD por los siguientes motivos:

- Al momento de realizar la red de distribución se debe considerar que gran parte de la red será en DN63 que se comercializa en bobinas de 120 metros, por lo que la cantidad de uniones será menor.
- Es resistente a los rayos ultravioleta por lo que su almacenamiento no es de gran problema.
- Es un material flexible por lo que favorece su instalación y también su traslado debiendo tener cuidados mínimos.
- Al momento de realizar reparaciones en la red es posible utilizar una amplia variedad de accesorios inclusive los mismo de PVC lo que facilita su trabajo.
- El costo de cañería por metro lineal es más económico en comparación del PVC.



CAPÍTULO VI: CALCULOS ELECTRICOS

Este capítulo trata sobre la instalación eléctrica del centro de distribución de la localidad de Moussy teniendo en cuenta la reglamentación correspondiente según AEA 90364.

Para el cálculo eléctrico se considera una alimentación exclusiva con un transformador de 25 kVA suministrado por la Cooperativa de Servicios Públicos de Avellaneda. Se calcularán los distintos conductores a utilizar, impedancias, corrientes de corto circuito, protecciones y se realizarán las verificaciones correspondientes.

6.1- Demanda total del centro de distribución

La demanda total será la suma de las potencias que consuma la sala de bombas, en este caso:

- Bomba centrífuga
- Bomba sumergible
- Bomba de cloro
- Iluminación
- Toma corrientes

Por lo tanto, para los tres tipos de bombas en cuestión se realizaron los cálculos de las potencias correspondientes, pero para lograr un correcto dimensionamiento eléctrico se debe considerar como referencia el dato de la placa característica del motor de la bomba, el cual da el valor exacto de la potencia eléctrica.

- Bomba centrífuga:
Potencia activa = 5,5 Hp
Potencia aparente = 5,15 kVA
- Bomba sumergible:
Potencia eléctrica = 10 Hp
Potencia aparente = 8,95 kVA
- Bomba de cloro:
Potencia eléctrica = 0,5 Hp
Potencia aparente = 0,45 kVA



Para los IUG tenemos cuatro lámparas que consumen 38W cada una, pero siguiendo la norma enunciada anteriormente, la cual indica que para cada boca se debe considerar una potencia de 150 VA tenemos:

- Iluminación:

$$\text{Potencia eléctrica: } 150 \text{ VA} \times 4 \text{ bocas} = 600 \text{ VA} = 0,6 \text{ kVA}$$

Para el TUG tenemos un circuito para uso especial, siguiendo la norma enunciada anteriormente, la cual indica que para cada uno se debe considerar una potencia de 3300 VA tenemos:

- Toma corrientes:

$$\text{Potencia eléctrica: } 3300 \text{ VA} = 3,3 \text{ kVA}$$

Para este centro de distribución se considera que es posible que todos estos equipos estén funcionando al mismo tiempo por lo tanto el factor de simultaneidad será uno y la demanda máxima será igual a la suma de las potencias enunciadas anteriormente, por lo tanto:

$$DPMS = 5,15 \text{ kVA} + 8,95 \text{ kVA} + 0,45 \text{ kVA} + 0,6 \text{ kVA} + 3,3 \text{ kVA}$$

$$DPMS = 18,45 \text{ kVA}$$

6.2- Determinación del conductor

En el ANEXO 7 cálculos eléctricos, se adjunta la tabla con las secciones de los conductores adoptados para cada tramo, teniendo en cuenta la corriente de proyecto, la cual se calcula de la siguiente manera:

$$I_p = \frac{DPMS}{\sqrt{3} \cdot 400}$$

La sección del conductor se adopta según el catálogo “Sintenax Valio” de la marca Prismyan para caño a la vista (método B2). Para esto, se tiene en cuenta lo siguiente:

$$I_{adm} > I_p$$



Circuito	Ip	Seccion	Iadm	Estado
Pilar a TGBT	26,63	10	38	Verifica
Grupo a TGBT	39,94	16	51	Verifica
TGBT a Bomba 1 y 2	6,23	4	22	Verifica
TGBT a Bomba Sumergible	11,33	4	22	Verifica
TGBT a Bomba cloro	0,94	2,5	16	Verifica
TGBT a IUG	1,51	2,5	16	Verifica
TGBT a TUG	7,41	2,5	16	Verifica

6.2- Cálculo de impedancias

Impedancia de la red:

Para este cálculo se sigue lo establecido por la reglamentación de AEA 90909, de donde obtuvimos que:

$$Z_a = \frac{c \cdot U^2}{S_{cc}} = 5,86 \cdot 10^{-4}$$

Donde $c = 1,1$ para este caso y $S_{cc} = 300$ MVA. Y las componentes real e imaginaria son:

$$R_a = 0,1 Z_a = 0.0000584$$

$$X_a = \sqrt{Z_a^2 - R_a^2} = 0,995 Z_a = 0.0005837$$

Lo anterior es la impedancia directa e inversa, ya que son iguales. En cuanto a la impedancia homopolar, ésta se considera cero.

Impedancia del transformador:

El transformador es Marca Tadeo Czerweny. Las características técnicas del mismo son:

Potencia: 25kVA

$U_{cc} = 4\%$

Relación: 13,2/0,4 kV

La impedancia del transformador se la calcula mediante la fórmula:

$$Z_t = u_{cc} \frac{U^2}{S_{nn}} = 0,256$$

La resistencia del transformador es muy baja, por lo que se la desprecia, debido a que la impedancia de este es puramente inductiva. Además, se puede considerar que las tres impedancias (Directa, Inversa y Homopolar) son iguales.



Impedancia de motores:

Para el cálculo de la impedancia en lo motor tenemos

$$Z_m = \frac{I_n}{I_r} \frac{U^2}{S_n}$$

Donde:

I_n : corriente nominal

I_r : corriente rotor bloqueado

U : tensión nominal

S_n : potencia nominal

En el ANEXO 7 cálculos eléctricos se adjunta tabla con los cálculos correspondientes.

6.3- Corrientes de corto circuito

Para el cálculo de estas corrientes nos basamos en la norma antes mencionada, la cual establece que las corrientes son:

Corriente de cortocircuito trifásico

$$I_k'' = \frac{c \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot |Z_d|}$$

Corriente de Cortocircuito Monofásico:

$$I_k'' = \frac{c \cdot U_n \cdot \sqrt{3}}{|Z_d + Z_i + Z_0|}$$

Donde c es un factor que se determina de la siguiente figura:

Tensión nominal U_n	Factor de tensión c para el cálculo de	
	$I_{cc} \text{ máx.}$	$I_{cc} \text{ mín.}$
BT		
230 - 400 V	1	0,95
Otros	1,05	1
AT		
1 a 230 kV	1,1	1

Fig. 25: Valores del factor de tensión c (IEC 60909).

En el ANEXO 7 cálculos eléctricos, se adjunta la tabla con las corrientes de cortocircuito mínimas y máximas para cada tramo de conductor calculado.



6.4- Verificación térmica del conductor

Se verificará para una corriente de cortocircuito máxima, que es la que se produce a bornes de la protección a seleccionar para el conductor y equipo.

$$S \geq \frac{I_k \cdot \sqrt{t}}{k}$$

Donde:

t = tiempo de actuación de la protección = 1 seg con criterio maximalista.

k = constante que depende del material y tipo de aislación, en nuestro caso cobre.

k = 143.

En el ANEXO 7 cálculos eléctricos se encuentra el detalle de cálculo para cada conductor.

Circuito	I _p	I ² k	t	Seccion min	Selección	Estado
Pilar a TGBT	26,63	989,7	1	6,92	10	Verifica
Grupo a TGBT	39,94	965,2	1	6,75	16	Verifica
TGBT a Bomba 1 y 2	6,23	918,6	0,3	3,52	4	Verifica
TGBT a Bomba Sumergible	11,33	785,3	0,5	3,88	4	Verifica
TGBT a Bomba cloro	0,94	903,5	0,1	2,00	2,5	Verifica
TGBT a IUG	1,51	820,6	0,1	1,81	2,5	Verifica
TGBT a TUG	7,41	801,4	0,1	1,77	2,5	Verifica

6.5- Verificación de caída de tensión

Verificamos la caída de tensión desde el pilar hasta la conexión de los distintos equipos, debiendo ser menor al 3 % (= 20 [V]), adoptando para el cálculo un cos φ = 0,85.

Para esto, utilizamos la fórmula que se expresa a continuación:

$$\Delta U = k \cdot I \cdot L \cdot (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

Donde:

L = Longitud de cada tramo.

U = Tensión nominal.

I = Corriente de proyecto.

R = Resistencia del cable.

X = Reactancia del cable.

k = $\sqrt{3}$ (Constante para sistema trifásicos)



En el ANEXO 7 cálculos eléctricos, se adjunta la tabla con las correspondientes caídas de tensiones para cada tramo de conductor.

Circuito	Ip	Vn	Seccion	r	x	$\Delta U_T\%$	Estado
Pilar a TGBT	26,63	400,0	10	2,29	0,0860	0,73486842	Verifica
Grupo a TGBT	39,94	400,0	16	1,45	0,0813	0,33083419	Verifica
TGBT a Bomba 1 y 2	6,23	400,0	4	5,92	0,0991	0,89948776	Verifica
TGBT a Bomba Sumergible	11,33	400,0	4	5,92	0,0991	1,63279208	Verifica
TGBT a Bomba cloro	0,94	230,0	2,5	9,95	0,0995	1,63279208	Verifica
TGBT a IUG	1,51	230,0	2,5	9,95	0,0995	1,63279208	Verifica
TGBT a TUG	7,41	230,0	2,5	9,95	0,0995	1,63279208	Verifica

6.6- Selección de protecciones

Para la selección de las protecciones se tuvieron en cuenta los datos calculados anteriormente los cuales fueron necesarios para los obtener los distintos equipos.

Selección de interruptor termomagnético:

El objetivo de este equipo es proteger los conductores eléctricos ante una corriente de sobre carga o corto circuito, por lo que es necesario conocer a que corrientes de proyecto y de falla estará sometido cada circuito. Con los datos de poder de corte, tiempo de corte y curva del interruptor se seleccionan los equipos detallados en la siguiente tabla.

Interruptor termomagnético									
Circuito	Ip	Seccion	I ² k	P de corte	In	Polos	Codigo	Curva	Estado
Pilar a TGBT	26,63	10,0	989,7	6,00	40	3+N	5SY6 440-7	C	Verifica
Grupo a TGBT	39,94	16,0	965,16	6,00	63	3+N	5SY6 463-7	C	Verifica
TGBT a IUG	1,51	2,5	820,64	6,00	6	1+N	5SY6 206-7	C	Verifica
TGBT a TUG	7,41	2,5	801,40	6,00	10	1+N	5SY6 210-7	C	Verifica

En el ANEXO 7 cálculos eléctricos, se adjunta la tabla con los correspondientes cálculos.

Selección de interruptor diferencial:

Este equipo cumple la función de protección contra contacto directo, para la selección de se tuvo en cuenta la sensibilidad, corriente de proyecto y corriente nominal del equipo. En la siguiente tabla se resumen las protecciones seleccionadas.

Interruptor diferencial					
Circuito	Ip	In	Polos	Codigo	Estado
Pilar a TGBT	26,63	40	3+N	5SM3 344-0	Verifica
Grupo a TGBT	39,94	63	3+N	5SM3 346-0	Verifica
TGBT a IUG	1,51	16	1+N	5SM3 111-0	Verifica
TGBT a TUG	7,41	16	1+N	5SM3 111-0	Verifica



Selección de contactor:

Para la selección de estos equipos se debe tener en cuenta la tensión de alimentación de la bobina, cantidad de veces que el circuito abre y cierra, corriente nominal y categoría de empleo. Con estos datos y considerando las bombas en cuestión se seleccionan los contactores detallados en la tabla a continuación:

Contactor					
Circuito	I _p	I _n	Polos	Codigo	Estado
TGBT a Bomba 1 y 2	6,23	12	3+N	CWC012-10-30-D23	Verifica
TGBT a Bomba Sumergible	11,33	16	3+N	CWC016-10-30-D23	Verifica
TGBT a Bomba cloro	0,94	7	1+N	CW07-10-30-D23	Verifica
Transferencia	39,94	65	3+N	CWM65-00-30-D23	Verifica

Selección de guarda motor:

Este equipo protege a los motores ante corrientes de sobre carga y corto circuito, y en conjunto con el contactor forma el arranque directo del motor. Para la selección de esta protección es necesario conocer la tensión de operación, potencia nominal y corriente. Los equipos seleccionados se detallan en la siguiente tabla:

Guarda motor					
Circuito	I _p	I _n	Polos	Codigo	Estado
TGBT a Bomba 1 y 2	6,23	10	3+N	MPW40-3-U010	Verifica
TGBT a Bomba Sumergible	11,33	20	3+N	MPW40-3-U020	Verifica
TGBT a Bomba cloro	0,94	4	1+N	MPW40-3-U004	Verifica



CAPÍTULO VII: COMPUTO Y PRESUPUESTO

En este capítulo se detalla el cómputo y presupuesto de los distintos equipos electromecánicos a utilizar en el sistema de distribución de la localidad de Moussy, incluyendo la instalación. Los precios son considerados sin IVA.

Para cada Ítem se considera la provisión de materiales, equipos, colocación y mano de obra necesarios para la ejecución del proyecto.

PLANILLA DE MATERIALES				
Computo y presupuesto de materiales red de distribución				
Material	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Subtotal
Cañería PEAD DN 110 SDR21	1572	[m]	\$ 2.982,10	\$ 4.687.861,20
Cañería PEAD DN 63 SDR21	2886	[m]	\$ 1.503,36	\$ 4.338.696,96
Tee PEAD DN 110x110x110	12	[u]	\$ 14.040,00	\$ 168.480,00
Tee PEAD DN 63x63x63	19	[u]	\$ 8.975,60	\$ 170.536,40
Cupla PEAD DN 110	24	[u]	\$ 1.911,60	\$ 45.878,40
Cupla PEAD DN 63	37	[u]	\$ 626,40	\$ 23.176,80
Reducción PEAD DN 110 - DN 63	10	[u]	\$ 8.704,80	\$ 87.048,00
Tapón Dn 110	2	[u]	\$ 12.960,00	\$ 25.920,00
Adaptador de brida DN 110	12	[u]	\$ 5.896,60	\$ 70.759,20
Adaptador de brida DN 63	18	[u]	\$ 5.616,00	\$ 101.088,00
Brida DN 110	12	[u]	\$ 9.393,33	\$ 112.719,96
Brida DN 63	18	[u]	\$ 3.960,00	\$ 71.280,00
Válvula reguladora presión DN 110	1	[u]	\$ 972.000,00	\$ 972.000,00
Válvula exclusiva bridada DN 110	5	[u]	\$ 108.400,00	\$ 542.000,00
Válvula exclusiva bridada DN 63	9	[u]	\$ 93.850,00	\$ 844.650,00
Hidrante Dn 63	4	[u]	\$ 94.587,00	\$ 378.348,00
Medidor domiciliario clase C	140	[u]	\$ 8.640,00	\$ 1.209.600,00
Cañería PEAD Dn20	1270	[u]	\$ 129,60	\$ 164.592,00
Kit de conexión domiciliaria	140	[u]	\$ 4.800,00	\$ 672.000,00
Toma de servicio	140	[u]	\$ 3.514,00	\$ 491.960,00
Caja para conexión domiciliaria	140	[u]	\$ 6.500,00	\$ 910.000,00
Marco y tapa para hidrante	4	[u]	\$ 17.500,00	\$ 70.000,00
Caño Dn2"	20	[u]	3210	\$ 64.200,00
Caja tipo brasero	15	[u]	4500	\$ 67.500,00
Caudalímetro	1	[u]	\$ 280.800,00	\$ 280.800,00
Computo y presupuesto de materiales tanque de distribución				
Tanque de PRFV de 20000 litros	1	[u]		
Baliza reglamentaria con cuerpo de fundición de aluminio	1	[u]		
Célula fotoeléctrica para encendido de baliza	1	[u]		
Control de nivel de agua	1	[u]		
Logotipo simple pintado sobre tanque	1	[u]		
Flete, grúa y mano de obra para instalación	1	[u]		
Fundación de hormigón armado para base de tanque	1	[u]		
Accesorios para conexión de manifold bajada de tanque	1	[u]		
Manómetro	1	[u]		
SUBTOTAL				\$ 4.897.500,00



Computo y presupuesto de materiales y equipos centro de distribución				
Bombas centrifugas (23 m ³ /h-33 metros)	2	[u]	\$ 607.600,00	\$ 1.215.200,00
Bomba sumergible (23m ³ /h - 58 m)	1	[u]	\$ 303.800,00	\$ 303.800,00
Bomba dosificadora de cloro EMD-PLUS707	1	[u]	\$ 88.970,00	\$ 88.970,00
Medidor de cloro - LC17	1	[u]	\$ 2.376.000,00	\$ 2.376.000,00
Tanque de PRFV para cloro	1	[u]	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
Matafuego		[u]	27500	
Grupo electrógeno Cram 35 kVA	1	[u]	\$ 2.850.000,00	\$ 2.850.000,00
Luminaria LED exterior	4	[u]	69800	279200
Luminaria LED interior	4	[u]	16870	67480
Acometida				
Ladrillo común de 15	250	[u]	\$ 36,00	\$ 9.000,00
Cemento x 50 Kg	5	[u]	\$ 2.200,00	\$ 11.000,00
Cal hidratada x 25 kg	15	[u]	\$ 900,00	\$ 13.500,00
Arena	2	[u]	\$ 3.900,00	\$ 7.800,00
Caja de plástico para medidor trifásico	1	[u]	\$ 31.927,00	\$ 31.927,00
Pipeta de conexión	1	[u]		\$ 0,00
Cable subterráneo 1 kV, Cu 4 x 10 mm ²	60	[m]		\$ 0,00
Hormigón H21		[m]	29459,5	\$ 0,00
Caño corrugado de 2"	10	[m]		\$ 73.227,00
Tablero general				
Armario metálico de 2000 x 1000 x 600, con cerradura	1	[u]	\$ 352.637,00	\$ 352.637,00
Cable canal ranurado 80 x 80 x 2000	3	[u]	\$ 1.755,12	\$ 5.265,36
Cable canal ranurado 100 x 80 x 2000	2	[u]	\$ 2.352,00	\$ 4.704,00
Interruptor diferencial C40	1	[u]	\$ 17.143,00	\$ 17.143,00
Térmica tetrapolar C40	2	[u]	\$ 14.235,00	\$ 28.470,00
Interruptor diferencial C16	2	[u]	\$ 9.780,00	\$ 19.560,00
Térmica bipolar C6	1	[u]	\$ 5.701,00	\$ 5.701,00
Interruptor diferencial C16	2	[u]	\$ 5.192,00	\$ 10.384,00
Térmica bipolar C10	2	[u]	\$ 6.834,00	\$ 13.668,00
Disyuntor D40	1	[u]	\$ 19.535,00	\$ 19.535,00
Contactador AC3, tripolar 400 [V], 7,5 KW, bobina 231	3	[u]	\$ 13.019,00	\$ 39.057,00
Contactador AC3, tripolar 400 [V], 11 KW, bobina 231	1	[u]	\$ 21.153,00	\$ 21.153,00
Guardamotor de 14-18 Amp, trifásico 400 [V]	1	[u]	\$ 29.205,00	\$ 29.205,00
Guardamotor de 16-10 Amp, trifásico 400 [V]	2	[u]	\$ 28.250,00	\$ 56.500,00
Descargador de sobre tensión 40 Amp	1	[u]	\$ 34.286,00	\$ 34.286,00
Reloj	1	[u]	\$ 5.553,00	\$ 5.553,00
Rele	10	[u]	\$ 6.243,00	\$ 62.430,00
Bornera 40 amp	5	[u]	\$ 517,00	\$ 2.585,00
Fusilera de señal	10	[u]	\$ 1.556,00	\$ 15.560,00
Bornera principal	1	[u]	\$ 28.735,00	\$ 28.735,00
Fuente de 24 [V]	1	[u]	\$ 135.999,00	\$ 135.999,00
Ojo de wey	9	[u]	\$ 7.842,00	\$ 70.578,00
Pulsadores	6	[u]	\$ 1.196,00	\$ 7.176,00
Amperímetros	1	[u]	\$ 12.840,00	\$ 12.840,00
Llave selectora	3	[u]	\$ 2.931,00	\$ 8.793,00
Botón parada de emergencia	1	[u]	\$ 7.754,00	\$ 7.754,00
Bandeja cable canal galvanizada de 20 cm con tapa	30	[m]	\$ 3.705,00	\$ 111.150,00
Cable tetrapolar de cobre, 16 mm ²	60	[m]	\$ 331,00	\$ 19.860,00
Cable tetrapolar de cobre, 4 mm ²	120	[m]	\$ 488,00	\$ 58.560,00
Cable bipolar de cobre, 2,5 mm ²	100	[m]	\$ 213,00	\$ 21.300,00
Jabalina copperweld 3/4 x 3000, con kit puesta a tierra	7	[m]	\$ 11.919,00	\$ 83.433,00
Cable Cu desnudo 16mm ²	100	[m]	\$ 1.337,00	\$ 133.700,00



Tablero transferencia				
Gabinete estanco 60 x 45	1	[u]	\$ 31.927,00	\$ 31.927,00
Cable canal ranurado 60 x 60 x 2000	2	[u]	\$ 1.314,00	\$ 2.628,00
Contactador AC3, Tripolar 400 [V], 30 kW, bobina 231 [V]	2	[u]	\$ 104.677,00	\$ 209.354,00
Relé	2	[u]	\$ 6.243,00	\$ 12.486,00
Térmica bipolar	1	[u]	\$ 5.192,00	\$ 5.192,00
Ojo de wey	6	[u]	\$ 7.842,00	\$ 47.052,00
Controlador de transferencia	1	[u]	85000	\$ 85.000,00
Selectoras	2	[u]	\$ 2.931,00	\$ 5.862,00

Gráfico 15. Cuadro de materiales.
Fuente: Elaboración propia.

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PARCIAL	TOTAL
I	INSTALACIONES GENERALES					
I.1	VEREDAS Y PAVIMENTOS					
I.1.1	Vereda perimetral	m2	7,60	\$ 27.702,00	\$ 210.535,20	
I.1.2	Hormigón Armado H21 para Platea Grupo electrógeno	m2	6,30	\$ 233.659,00	\$ 1.472.051,70	
SUBTOTAL VEREDAS Y PAVIMENTOS						\$ 1.682.586,90
I.2	TANQUE ELEVADO					
I.2.1	Tanque de 20.000 lts de capacidad con torre reticulada de 20 m de altura	GL	1,00	\$ 11.626.267,00	\$ 11.626.267,00	
I.2.2	Cámara para caudalímetro y válvula reguladora de presión en bajada de tanque	gl	1,00	\$ 3.249.082,00	\$ 3.249.082,00	
I.2.3	Desagües de Tanque Elevado (incluido excavaciones, rellenos, cañerías y cámaras)	gl	1,00	\$ 971.330,00	\$ 971.330,00	
SUBTOTAL TANQUE ELEVADO						\$ 15.846.679,00
I.3	CÁMARA DE CLORACION					
I.3.1	platea de hormigón H21 para cámara	gl	1,00	\$ 80.320,00	\$ 80.320,00	
I.3.2	Cámara de cloración de PRFV - con tanque depósito cloro y bomba dosificadora	gl	1,00	\$ 882.722,00	\$ 882.722,00	
SUBTOTAL CÁMARA DE CLORACION						\$ 963.042,00
II	EQUIPAMIENTO ELECTROMECÁNICO Y ELÉCTRICO					
II.1	OBRA ELECTROMECANICA DE DISTRIBUCIÓN					
II.1.1	Provisión e instalación de bombas centrifugas de eje horizontal para un caudal de 24m3/h y AMT=30mca	un	2,00	\$ 2.447.639,47	\$ 4.895.278,94	
II.1.2	Manifold de aspiración e impulsión - incluye válvulas y piezas especiales	GL	1,00	\$ 2.454.094,68	\$ 2.454.094,68	
II.1.3	Sensores de nivel en la cistema	GL	1,00	\$ 201.481,84	\$ 201.481,84	
II.1.4	Sensores de nivel en el tanque elevado	GL	1,00	\$ 400.792,47	\$ 400.792,47	
II.1.5	Manómetro para agua potable 0-4 kg/cm2, diámetro 100 mm	GI	1,00	\$ 35.300,23	\$ 35.300,23	
II.1.6	Sensor analizador de cloro residual	GL	1,00	\$ 3.901.678,54	\$ 3.901.678,54	
II.1.7	Matafuegos CO2, baldes de arena, cartelería, etc.	GL	1,00	\$ 118.918,52	\$ 118.918,52	
II.1.8	Perforación completa para bombeo en parada de acueducto	gl	1,00	\$ 1.484.836,62	\$ 1.484.836,62	
SUBTOTAL OBRA ELECTROMECÁNICA						\$ 13.492.381,84
II.2	OBRA ELÉCTRICA					
II.2.1	Tablero General de B.T.	UN	1,00	\$ 2.632.027,85	\$ 2.632.027,85	
II.2.2	Grupo electrógeno cabinado de 20 kVA (Prime), 380/220 V-CA, 50 HZ	UN	1,00	\$ 4.641.552,40	\$ 4.641.552,40	
II.2.3	Tablero de Transferencia Automática Grupo electrógeno	UN	1,00	\$ 1.065.399,79	\$ 1.065.399,79	
II.2.4	Instalación eléctrica e iluminación interior y exterior	GL	1,00	\$ 1.503.788,00	\$ 1.503.788,00	
II.2.5	Pilar de medición	GL	1,00	\$ 1.160.874,00	\$ 1.160.874,00	
II.2.6	Sistema de PAT	GL	1,00	\$ 770.854,00	\$ 770.854,00	
SUBTOTAL OBRA ELÉCTRICA						\$ 11.774.496,04



III. RED DE AGUA POTABLE						
III.1 EXCAVACION						
III.1.1	Excavación, nivelación de fondo de zanja, cama, relleno y compactación y transporte de tierra excedente.	m3	602	\$ 2.641,83	\$ 1.590.381,66	
SUBTOTAL EXCAVACIÓN						\$ 1.590.381,66
III.2 CAÑERÍAS						
	Provisión, acarreo y colocación de cañerías de distribución de polietileno de alta densidad (PEAD) SDR21, incluyendo las piezas especiales (tés, codos, reductores, etc.).					
III.2.1	Ø 63 mm	m	3.100,00	\$ 6.778,52	\$ 21.013.412,00	
III.2.2	Ø 110 mm	m	368,00	\$ 13.079,31	\$ 4.813.186,08	
SUBTOTAL CAÑERÍAS						\$ 25.826.598,08
III.3 VÁLVULAS ESCLUSA						
III.3.1	Provisión, acarreo y colocación de válvulas esclusa en la red.					
III.3.2	Ø 63 mm	UN	9,00	\$ 247.437,65	\$ 2.226.938,85	
III.3.3	Ø 110 mm	UN	5,00	\$ 385.458,55	\$ 1.927.292,75	
SUBTOTAL VÁLVULAS ESCLUSA						\$ 4.154.231,60
III.4. HIDRANTES						
III.4.1	Provisión, acarreo de materiales y colocación de hidrantes y ejecución de cámara para el mismo de diámetro 63 mm, construida en H"A", incluyendo marco y tapa en H"F" y piezas especiales para su conexión.	UN	4,00	\$ 334.941,22	\$ 1.339.764,88	
SUBTOTAL HIDRANTES						\$ 1.339.764,88
III.5 CONEXIONES DOMICILIARIAS						
III.5.1	Conexiones domiciliarias cortas	UN	90,00	\$ 56.522,01	\$ 5.086.980,90	
III.5.2	Conexiones domiciliarias largas	UN	50,00	\$ 71.155,76	\$ 3.557.788,00	
SUBTOTAL CONEXIONES DOMICILIARIAS						\$ 8.644.768,90
						\$ 85.314.930,90

Gráfico 16. Cuadro de presupuesto.
Fuente: Elaboración propia.

En este capítulo se consideran todos los materiales necesarios para poder ejecutar la obra, también la mano de obra del personal especializado en cada área y además todo tipo de herramientas y rodados necesarios para la ejecución de la obra.

El costo total de la obra a la fecha del 1 de septiembre de 2023 es de \$ 85.314.930,90 + IVA (ochenta y cinco millones trescientos catorce mil novecientos treinta con noventa centavos).



CAPÍTULO VIII: PLAN DE TRABAJO Y CURVA DE INVERSION

En este ítem se detalla el tiempo de ejecución de la obra y la inversión representada en el avance la misma.

Para este proyecto se considera un periodo de un año para la ejecución de la obra, detallando mensualmente su avance.

ITEM	DESCRIPCION	Precio total	Porcentaje	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
I.1	VEREDAS Y PAVIMENTOS	\$ 1.682.586,90	1,97%				
I.2	TANQUE ELEVADO	\$ 15.846.679,00	18,57%		5,00%	25,00%	25,00%
I.3	CÁMARA DE CLORACION	\$ 963.042,00	1,13%	20,00%	80,00%		
II.1	OBRA ELECTROMECANICA DE DISTRIBUCIÓN	\$ 13.492.381,84	15,81%			25,00%	25,00%
II.2	OBRA ELÉCTRICA	\$ 11.774.496,04	13,80%			25,00%	25,00%
III.1	EXCAVACION	\$ 1.590.381,66	1,86%		10,00%	10,00%	10,00%
III.2	CAÑERIAS	\$ 25.826.598,08	30,27%			10,00%	10,00%
III.3	VÁLVULAS ESCLUSA	\$ 4.154.231,60	4,87%				
III.4	HIDRANTES	\$ 1.339.764,88	1,57%				
III.5	CONEXIONES DOMICILIARIAS	\$ 8.644.768,90	10,13%				
		\$ 85.314.930,90	100,00%				
	Mensual			\$ 192.608,40	\$ 1.721.805,72	\$ 13.020.087,19	\$ 13.020.087,19
	Acumulado			\$ 192.608,40	\$ 1.914.414,12	\$ 14.934.501,31	\$ 27.954.588,50
	Mensual en porcentaje			0,23%	2,02%	15,26%	15,26%
	Acumulado en porcentaje			0,23%	2,24%	17,51%	32,77%

MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
				50,00%	50,00%		
20,00%	15,00%	10,00%					
25,00%	25,00%						
25,00%	15,00%						10,00%
10,00%	15,00%	15,00%	10,00%	10,00%	10,00%		
10,00%	10,00%	15,00%	15,00%	10,00%	10,00%	10,00%	
	50,00%					50,00%	
			50,00%	50,00%			
			25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	
\$ 12.227.753,24	\$ 12.414.604,57	\$ 5.697.214,86	\$ 6.864.102,54	\$ 6.414.066,09	\$ 5.744.183,65	\$ 6.820.967,83	\$ 1.177.449,60
\$ 40.182.341,75	\$ 52.596.946,32	\$ 58.294.161,18	\$ 65.158.263,73	\$ 71.572.329,81	\$ 77.316.513,46	\$ 84.137.481,30	\$ 85.314.930,90
14,33%	14,55%	6,68%	8,05%	7,52%	6,73%	8,00%	1,38%
47,10%	61,65%	68,33%	76,37%	83,89%	90,62%	98,62%	100,00%

Gráfico 17. Plan de trabajo.
 Fuente: Elaboración propia.

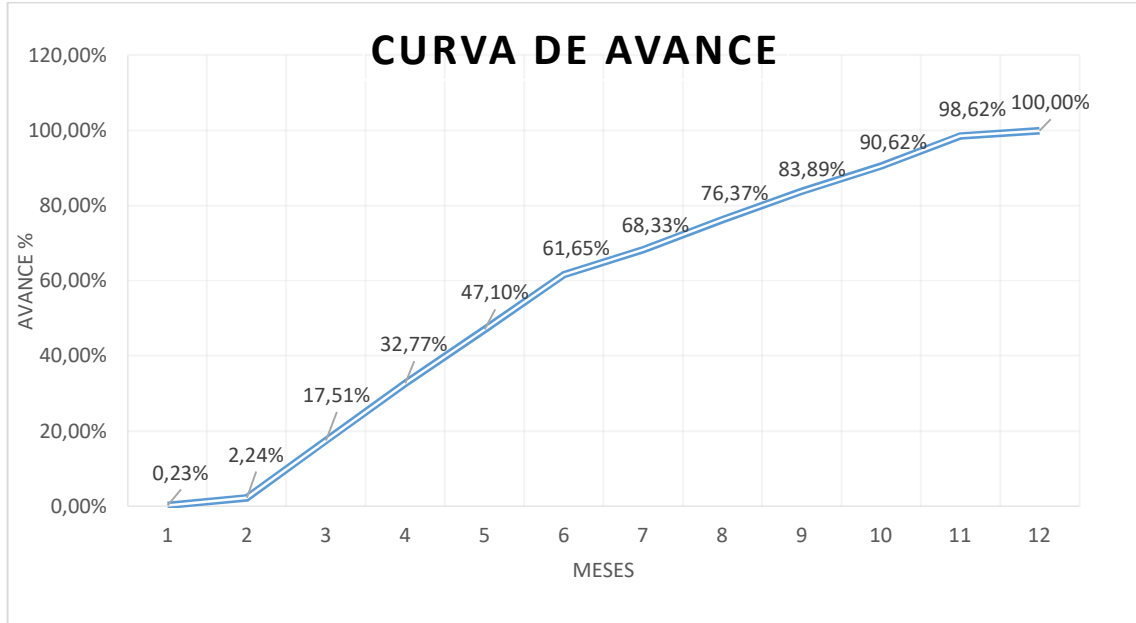


Gráfico 18. Curva de avance.
Fuente: Elaboración propia.

En este capítulo se observa el porcentaje de inversión aplicada a la obra en el transcurso de los meses, además sirve como un control de avance para evitar demoras en la ejecución y para coordinar con los distintos contratistas en el caso que sea necesario, ya que el trabajo se plantea desde varias actividades y espacios en simultaneo.



IX: CONCLUSIONES

En este apartado, y con todos los cálculos realizados en los apartados anteriores, se detallan las conclusiones correspondientes para el sistema de distribución de agua potable para la localidad de Moussy.

9.1- Conclusión Técnica

En relación a la calidad del agua potable se cumplen parámetros físicos, químicos y bacteriológicos, pero además de esto, un sinónimo de calidad es un servicio continuo. Es por esto que el objetivo de este proyecto es garantizar el abastecimiento de agua a la población. Para esto se contemplaron distintos escenarios en los cuales se podría interrumpir el servicio y se plantearon alternativas para evitarlos.

Para el caso de una interrupción en el abastecimiento de agua del acueducto, se dimensionó una bomba sumergible que cumpla con las especificaciones técnicas descritas en párrafos anteriores.

Para un corte en el suministro de energía de red, se seleccionó un grupo electrógeno con la potencia suficiente para cumplir con la demanda del centro de distribución.

En el caso de roturas en la red de distribución, existen válvulas para sectorizar la malla y no interrumpir el abastecimiento a toda la población.

Por lo tanto, este proyecto está diseñado para garantizar un servicio continuo de agua a toda su población mediante la instalación de los distintos equipamientos descritos anteriormente.

9.2- Conclusión Económica

El suministro de agua potable es un servicio fundamental para la vida humana, en este proyecto no se consideró la tasa de retorno de la inversión ya que obras de este tipo son financiadas generalmente por organismos públicos.

Igualmente, se consideró un equilibrio entre lo técnico y económico al momento de realizar la selección de los distintos equipamientos, considerando como pilar fundamental la calidad en el servicio de agua.



9.3- Conclusión Ambiental

La construcción de un sistema de agua potable impacta directamente al entorno natural. La excavación de zanjas, instalación de tuberías y de sala de bombas impactan en forma visual al ambiente. El sistema alternativo de agua con su bomba sumergible causa un drenaje de la napa, mientras que el grupo electrógeno produce ruido.

Considerando lo anterior, el impacto no es de gran magnitud, ya que la cañería a instalar solo impacta visualmente al momento de realizar la instalación, luego la misma queda bajo tierra. Por otro lado, la perforación y el generador funcionan en casos muy específicos, por un periodo de tiempo máximo de dos días continuos.

Por lo tanto, podemos decir que el impacto ambiental de este proyecto no altera en gran medida al entorno natural.

9.4- Conclusión Final

El desarrollo de un sistema de distribución de agua potable es esencial para la calidad de vida y progreso de una sociedad, por lo que este proyecto representa una inversión en salud y bienestar para los habitantes de la localidad de Moussy.

En lo personal, en la elaboración de este proyecto se ve reflejada la formación, dedicación y compromiso en el ámbito universitario y laboral, por lo que puedo decir que estoy muy conforme y agradecido de los resultados obtenidos.

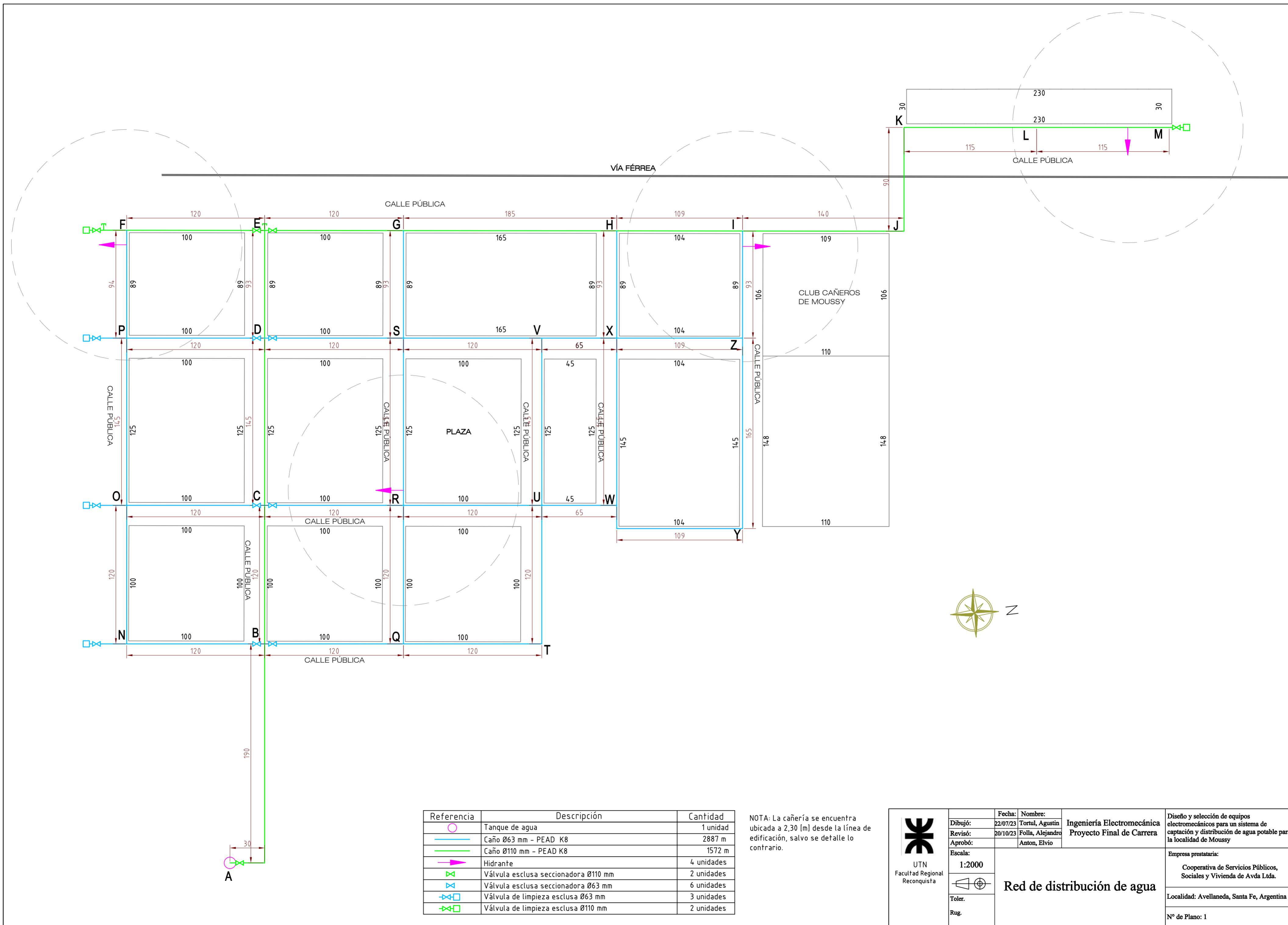


REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Ente Nacional de Obras Hídricas de Saneamiento. (2001). *Criterios básicos para el estudio y el diseño*. [PDF]. <https://www.argentina.gob.ar/enohsa/guias-agua-potable>
- Ente Nacional de Obras Hídricas de saneamiento. (2001). *Proyectos típicos: estaciones de bombeos*. [PDF]. <https://www.argentina.gob.ar/enohsa/guias-agua-potable>
- Ente Nacional de Obras Hídricas de saneamiento. (2001). *Proyectos típicos: red de distribución de agua potable*. [PDF]. <https://www.argentina.gob.ar/enohsa/guias-agua-potable>
- Giles, R. (1996). *Mecánica de los fluidos e hidráulica*. [PDF]. McGraw-Hill.
- Lazslo, C. *Manual de luminotecnica para interiores*. [PDF]. <https://electrosertec.com>
- Thyssen plastic (2023). *Dimensiones y características de los tubos PE100 para redes de agua potable/cruda*. <https://www.thyssenplastic.com/seccion-tubos>



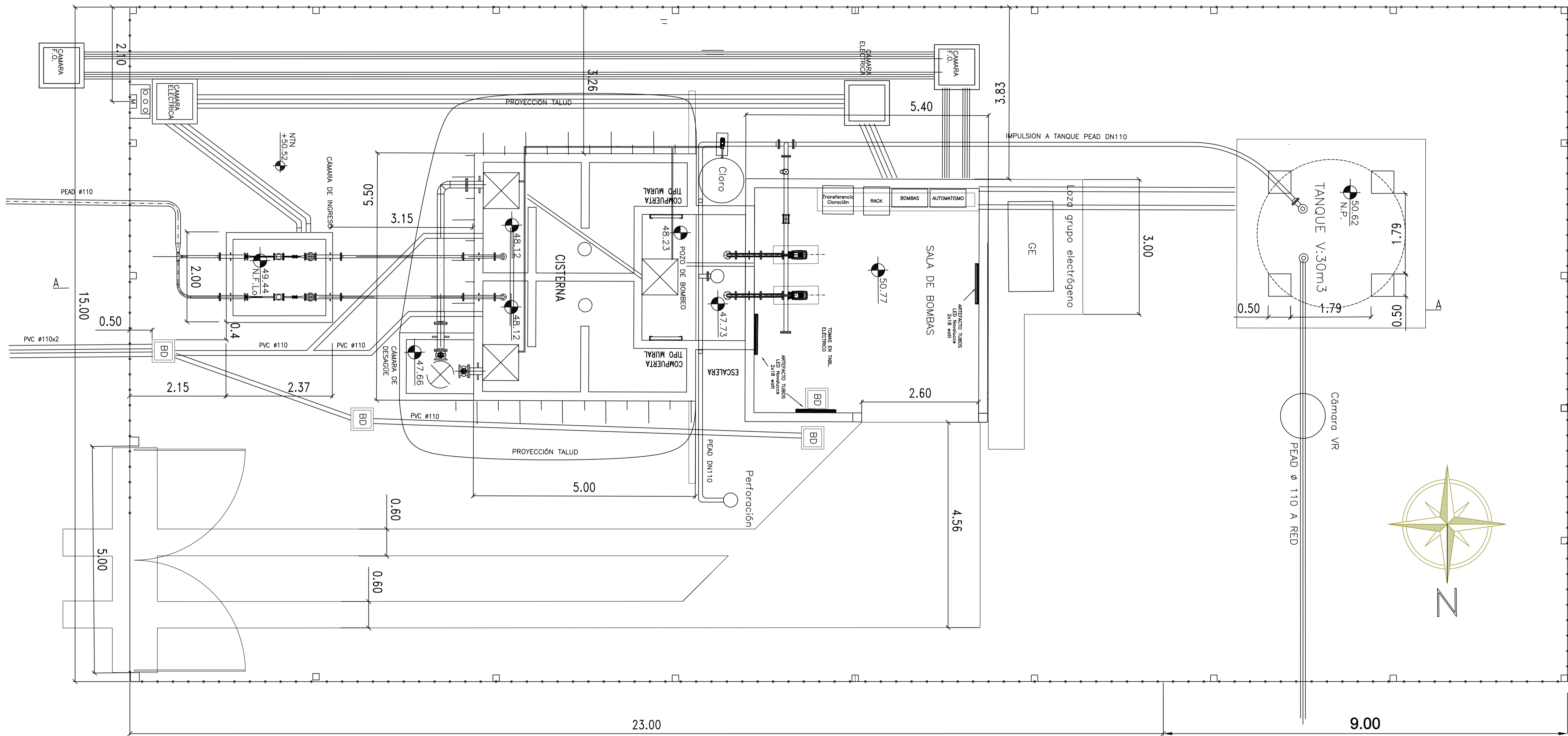
ANEXO PLANOS GENERALES Y DE DETALLES



Referencia	Descripción	Cantidad
	Tanque de agua	1 unidad
	Caño Ø63 mm - PEAD K8	2887 m
	Caño Ø110 mm - PEAD K8	1572 m
	Hidrante	4 unidades
	Válvula esclusa seccionadora Ø110 mm	2 unidades
	Válvula esclusa seccionadora Ø63 mm	6 unidades
	Válvula de limpieza esclusa Ø63 mm	3 unidades
	Válvula de limpieza esclusa Ø110 mm	2 unidades

NOTA: La cañería se encuentra ubicada a 2,30 [m] desde la línea de edificación, salvo se detalle lo contrario.

	Fecha:	Nombre:	Ingeniería Electromecánica Proyecto Final de Carrera	Diseño y selección de equipos electromecánicos para un sistema de captación y distribución de agua potable para la localidad de Moussy	
	Dibujó:	22/07/23			Tortul, Agustín
	Revisó:	20/10/23			Folla, Alejandro
	Aprobó:		Anton, Elvio		
Escala:	1:2000		Red de distribución de agua	Empresa prestataria: Cooperativa de Servicios Públicos, Sociales y Vivienda de Avda Ltda.	
Toler.				Localidad: Avellaneda, Santa Fe, Argentina	
Rug.				Nº de Plano: 1	

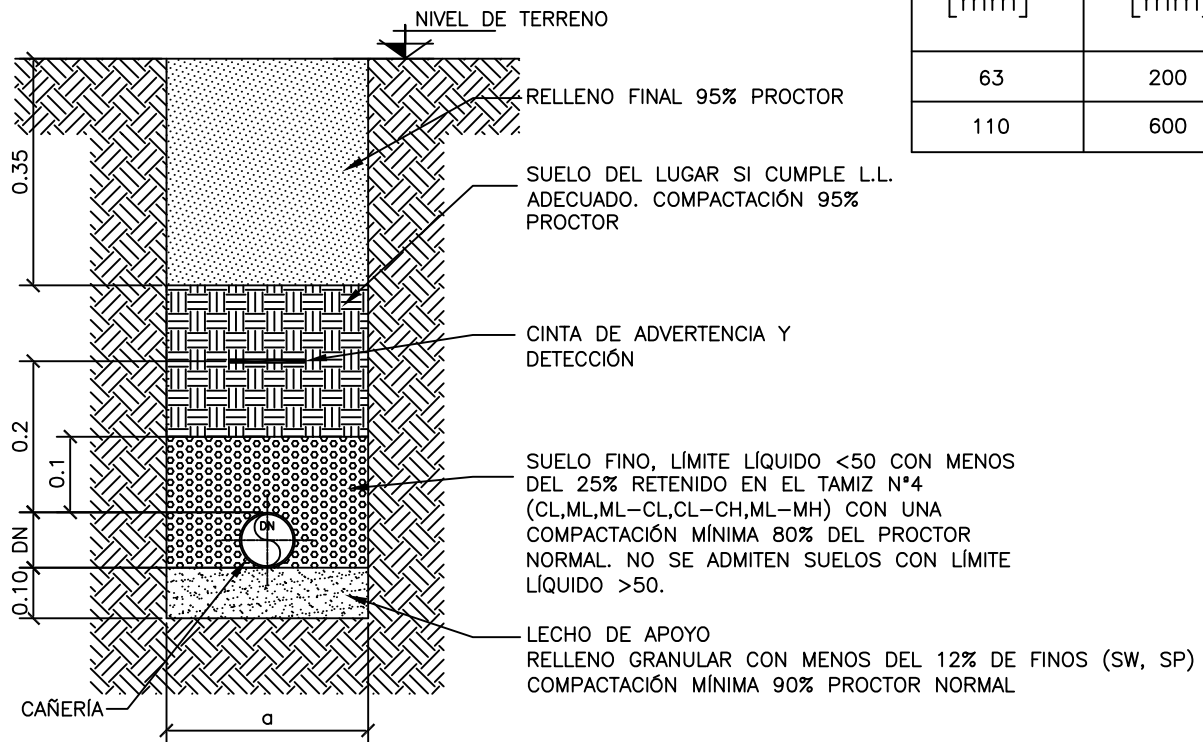


	Fecha:	Nombre:	Ingeniería Electromecánica Proyecto Final de Carrera	Diseño y selección de equipos electromecánicos para un sistema de captación y distribución de agua potable para la localidad de Moussy	
	Dibujó:	22/07/23			Tortol, Agustín
	Revisó:	20/10/23			Folla, Alejandro
	Aprobó:				Anton, Elvio
Escala:	1:200			Empresa prestataria:	
Toler.				Cooperativa de Servicios Públicos, Sociales y Vivienda de Avda Ltda.	
Rug.				Localidad: Avellaneda, Santa Fe, Argentina	
	Layout piping centro de distribución			Nº de Plano: 2	

SECCIÓN ZANJA TIPO

Cañería PEAD Clase 8

DN CAÑERÍA [mm]	ANCHO DE ZANJA (a) [mm]
63	200
110	600

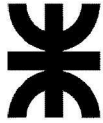
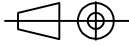


REFERENCIAS:

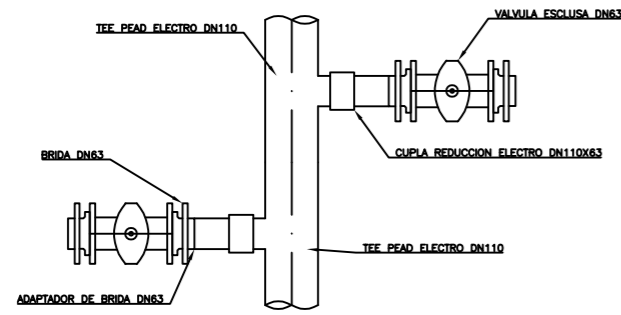
DN63 Cañería secundaria PEAD Clase 8
 DN110 Cañería primaria PEAD Clase 8

NOTA:

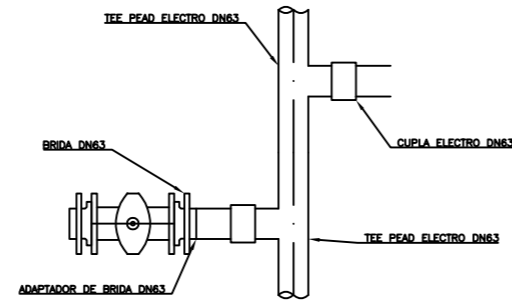
- La superficie deberá ser reconstruida de acuerdo a las especificaciones técnicas.
- La distancia "a" corresponde a la distancia máxima libre entre las paredes de la zanja, a la altura del intradós de la cañería. De ser necesario entubamiento, se efectuará el sobrancho correspondiente.
- Colocar geotextil en presencia de napa.
- Las medidas están expresadas en metros.

 UTN Facultad Regional Reconquista	Fecha:	Nombre:	Ingeniería Electromecánica Proyecto Final de Carrera	Diseño y selección de equipos electromecánicos para un sistema de captación y distribución de agua potable para la localidad de Moussy
	Dibujó:	22/07/23		
	Revisó:	20/10/23	Folla, Alejandro	
	Aprobó:		Anton, Elvio	
	Escala:	S/E		
 Toler.	Detalle disposición de caño		Cooperativa de Servicios Públicos, Sociales y Vivienda de Avda Ltda.	
Rug.			Localidad: Avellaneda, Santa Fe, Argentina	
			Nº de Plano: 3	

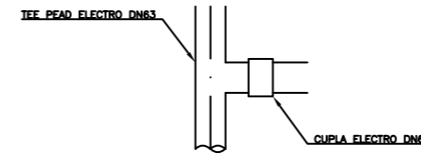
Nodos B, C y D



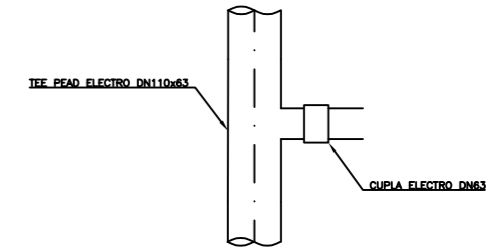
Nodos N, O y P



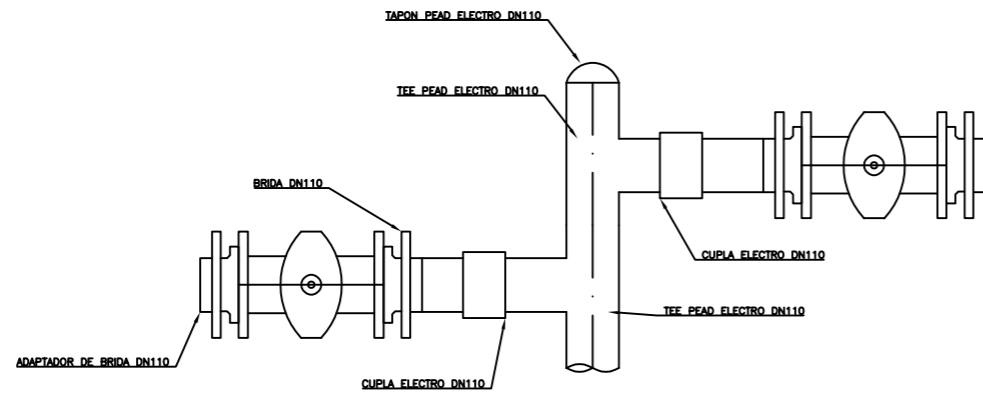
Nodos Q, V, W y Z



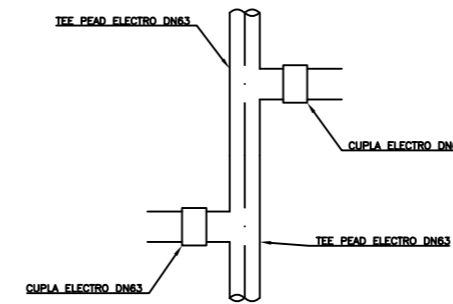
Nodos I, H y G



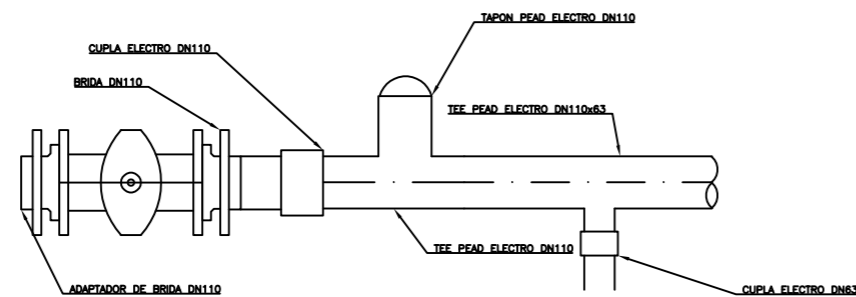
Nodo E

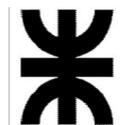
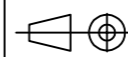


Nodos R, S, U, y X



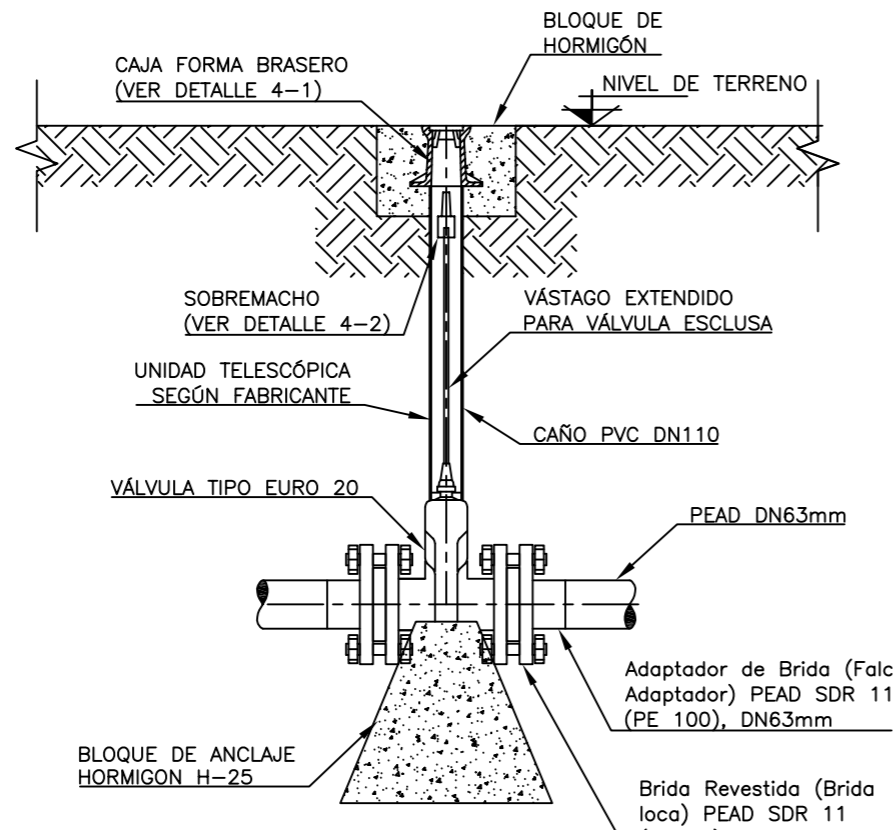
Nodo F



 <p>UTN Facultad Regional Reconquista</p>	Fecha:	Nombre:	Ingeniería Electromecánica Proyecto Final de Carrera	Diseño y selección de equipos electromecánicos para un sistema de captación y distribución de agua potable para la localidad de Moussy	
	Dibujó:	22/07/23			Tortul, Agustin
	Revisó:	20/10/23			Folla, Alejandro
	Aprobó:		Anton, Elvio	Empresa prestataria:	Cooperativa de Servicios Públicos, Sociales y Vivienda de Avda Ltda.
	Escala:	S/E		Detalle nodos	Localidad: Avellaneda, Santa Fe, Argentina
Toler.			N° de Plano: 4		
Rug.					

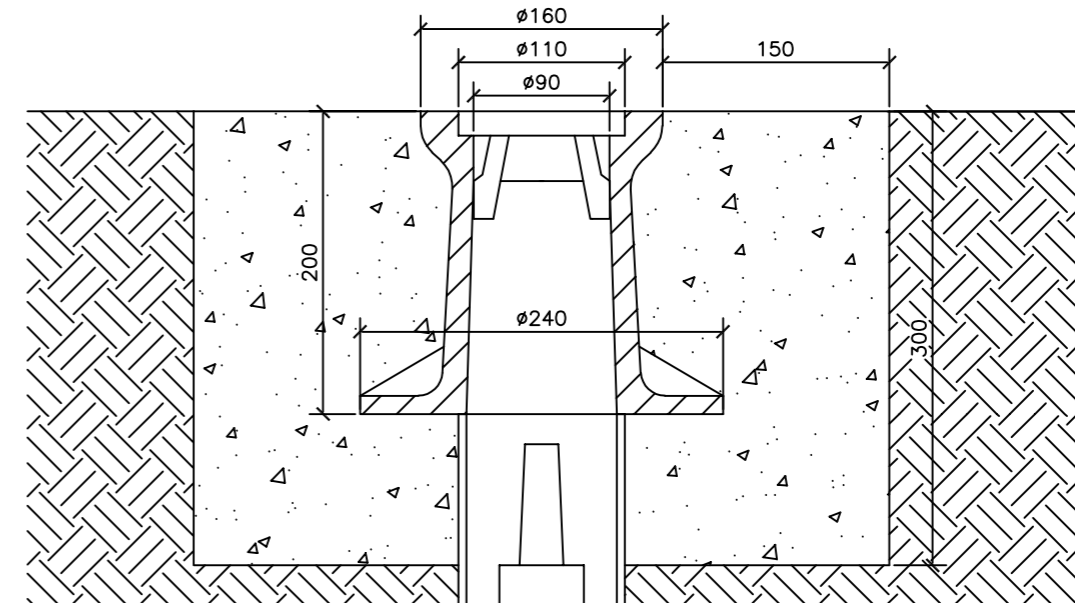
INSTALACIÓN VÁLVULA ESCLUSA

Escala 1:25



DETALLE 4-1 - CAJA BRASERO

Escala 1:5

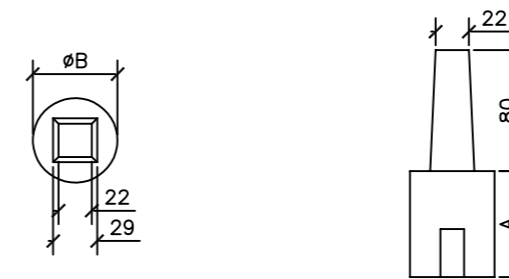


DETALLE 4-2 - SOBREMACHO

Escala 1:5

Planta

Vista frontal



DIMENSIONES		
DIÁMETRO NOMINAL VÁLVULA	A	B
[mm]	[mm]	[mm]
63	50	50
110	70	56

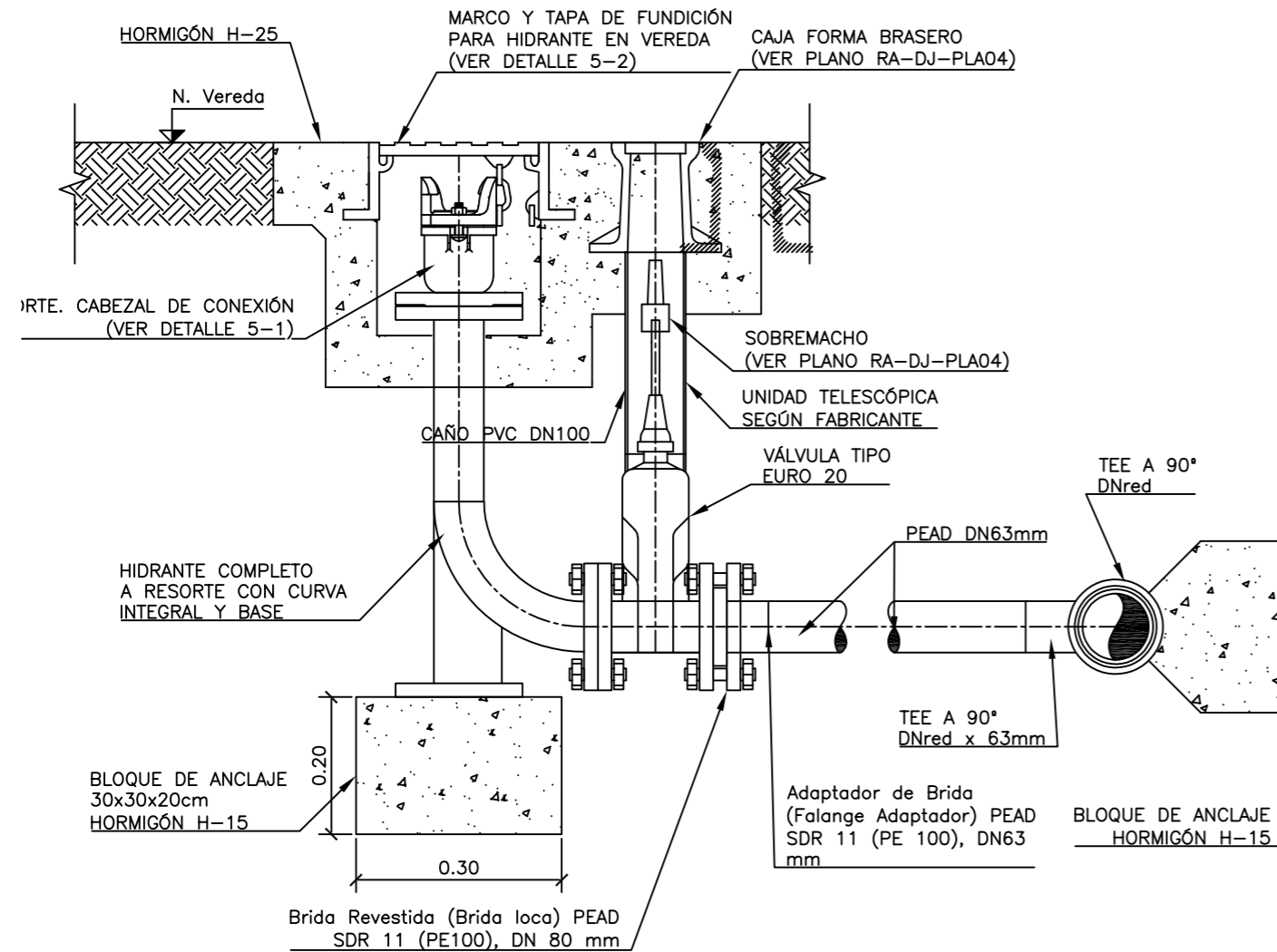
NOTA:

- Las dimensiones están expresadas en milímetros (salvo indicación contraria).
- Las dimensiones y especificaciones de las bridas deben respetar las normas de fabricación de las bridas de los elementos a los que se unen.
- Material para caja brasero: fundición dúctil.
- Bloque de hormigón para caja brasero a construir cuando la calzada o vereda sea de tierra.
- El montaje del sobremacho a la válvula se realizará de acuerdo con el diseño de cada extremo del eje.
- El sobremacho se asegurará al vástago mediante un pasador o espina de material anticorrosivo, que no deberá absorber los esfuerzos de apertura y cierre de válvula.

<p>UTN Facultad Regional Reconquista</p>	Fecha:	Nombre:	Ingeniería Electromecánica Proyecto Final de Carrera	Diseño y selección de equipos electromecánicos para un sistema de captación y distribución de agua potable para la localidad de Moussy	
	Dibujó:	22/07/23			Tortul, Agustin
	Revisó:	20/10/23			Folla, Alejandro
	Aprobó:		Anton, Elvio		
	Escala:	S/E			Empresa prestataria:
Toler.			Cooperativa de Servicios Públicos, Sociales y Vivienda de Avda Ltda.		
Rug.			Localidad: Avellaneda, Santa Fe, Argentina		
Detalle válvula esclusa				N° de Plano: 5	

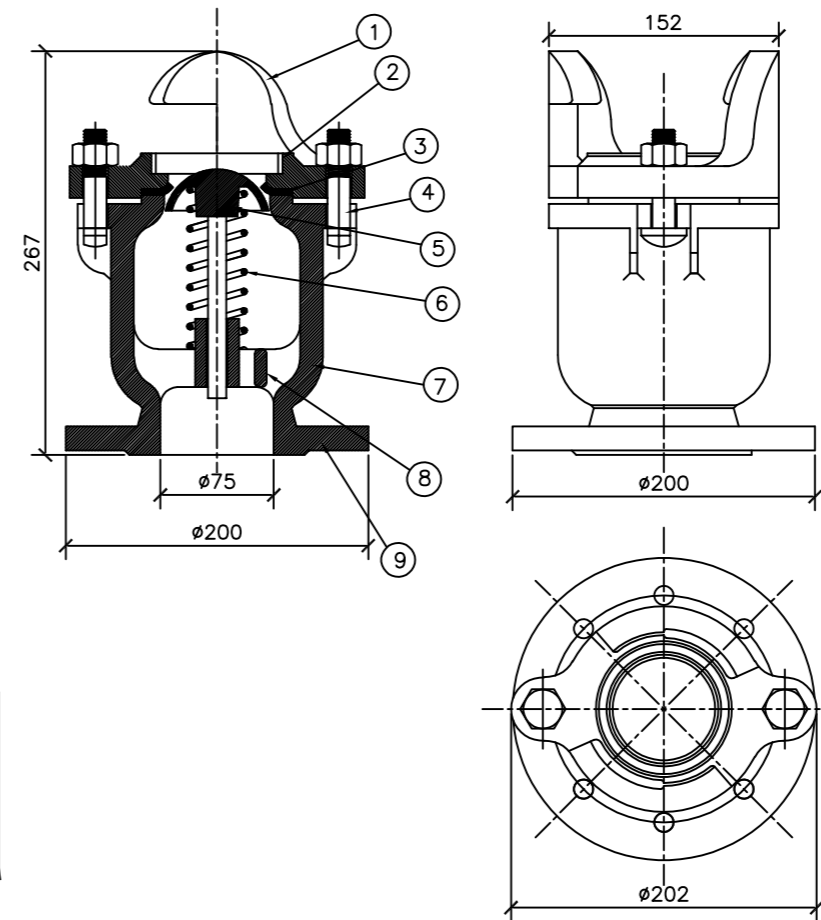
CONEXIÓN PARA HIDRANTE

Escala 1:10



DETALLE 5-1 – HIDRANTE A RESORTE

Escala 1:5



N°	DESIGNACION	ESPEC. DE MAT.
1	PIEZA SOPORTE	FUNDICION DUCTIL
2	ANILLO DE ASIENTO DE LA COLUMNA	LATON ROJO FUNDIDO S/SAE N°40
3	ARANDELA	GOMA DUREZA SHORE A 55/70 ±10 grados
4	2 (dos) BULONES	ACERO AL CARBONO S/SAE N°1035
5	OBTURADOR A RESORTE	LATON ROJO FUNDIDO S/SAE N°40
6	RESORTE	LATON PARA RESORTE S/SAE N°80 grado B
7	CUERPO	FUNDICION DUCTIL
8	4 (cuatro) BRAZOS	FUNDICION DUCTIL
9	BRIDA	FUNDICION DUCTIL ISO 2531

NOTA:

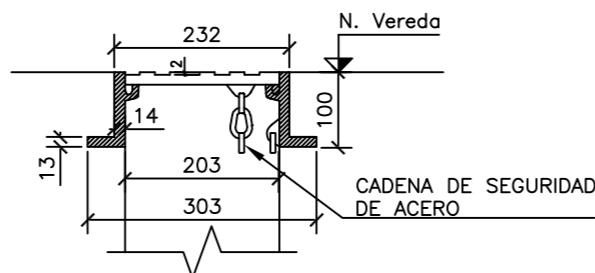
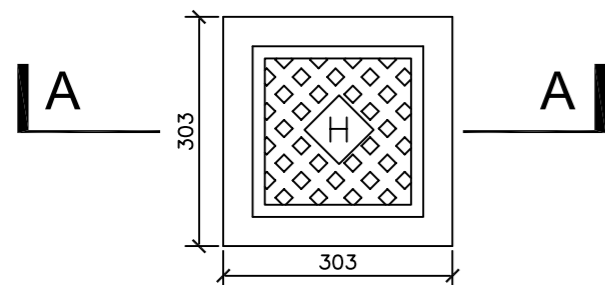
- El contratista deberá diseñar y detallar el bloque de anclaje del hidrante de acuerdo a las condiciones del terreno natural.
- La superficie deberá ser reconstruida de acuerdo a las especificaciones.
- Cuando la vereda sea de tierra se construirá un bloque de hormigón alrededor de las cajas de 300mm.
- Las medidas están expresadas en milímetros.
- El material del marco y la tapa será de fundición dúctil.
- Debera resistir una carga de ensayo de 250 kN según norma en 124.

DETALLE 5-2 – TAPA PARA HIDRANTE

Escala 1:5

Planta

Corte A-A

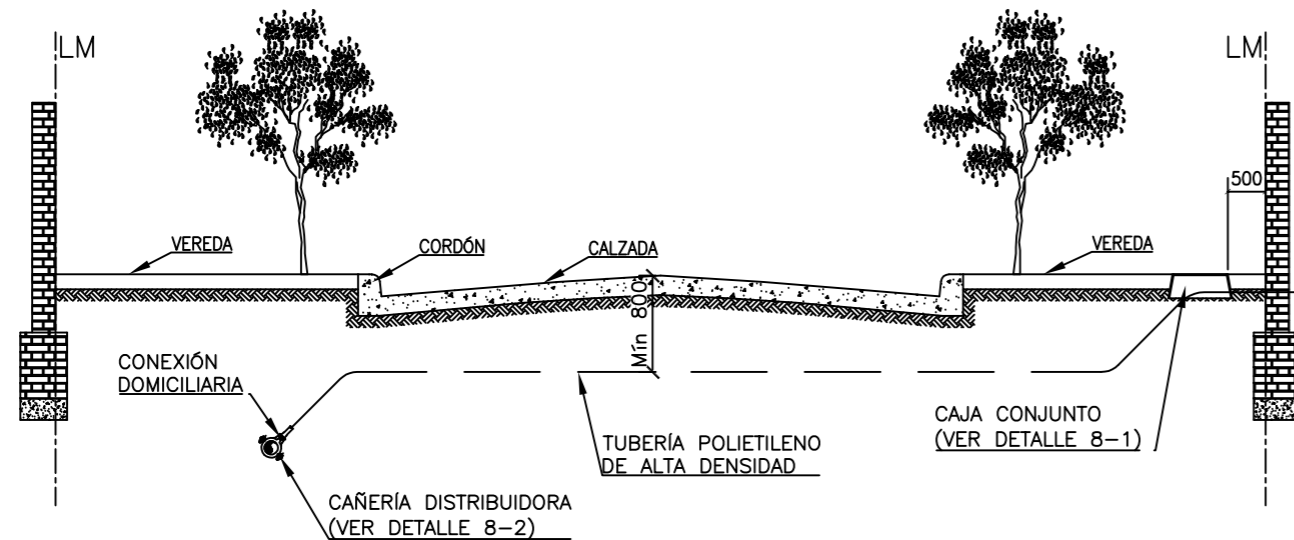


<p>UTN Facultad Regional Reconquista</p>	Fecha:	Nombre:	Ingeniería Electromecánica Proyecto Final de Carrera	Diseño y selección de equipos electromecánicos para un sistema de captación y distribución de agua potable para la localidad de Moussy	
	Dibujó:	22/07/23			Tortul, Agustín
	Revisó:	20/10/23			Folla, Alejandro
	Aprobó:		Anton, Elvio		
	Escala:	1:2000			Empresa prestataria: Cooperativa de Servicios Públicos, Sociales y Vivienda de Avda Ltda.
Toler. Rug.			Localidad: Avellaneda, Santa Fe, Argentina		
				N° de Plano: 6	

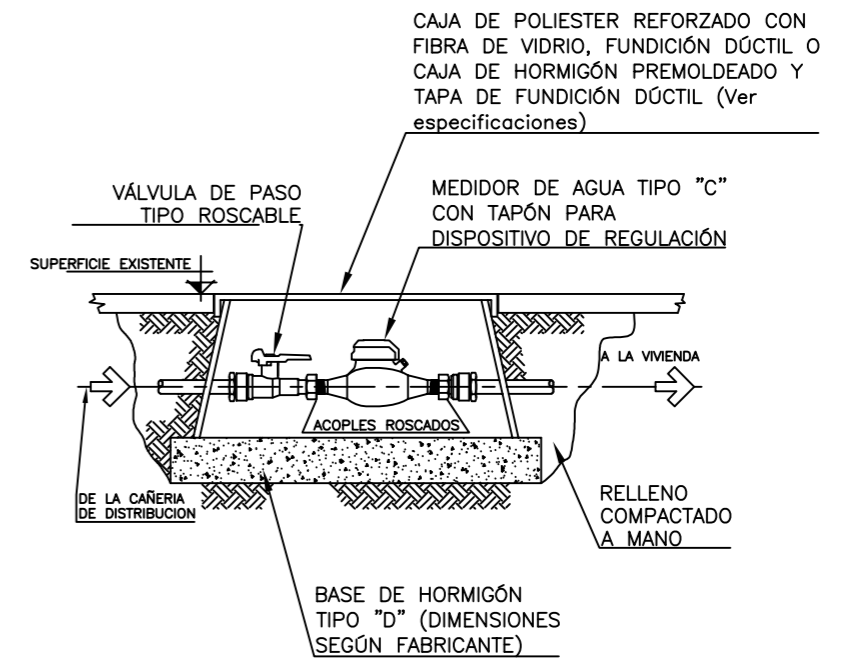
Detalle de hidrantes

CONEXIONES DOMICILIARIAS

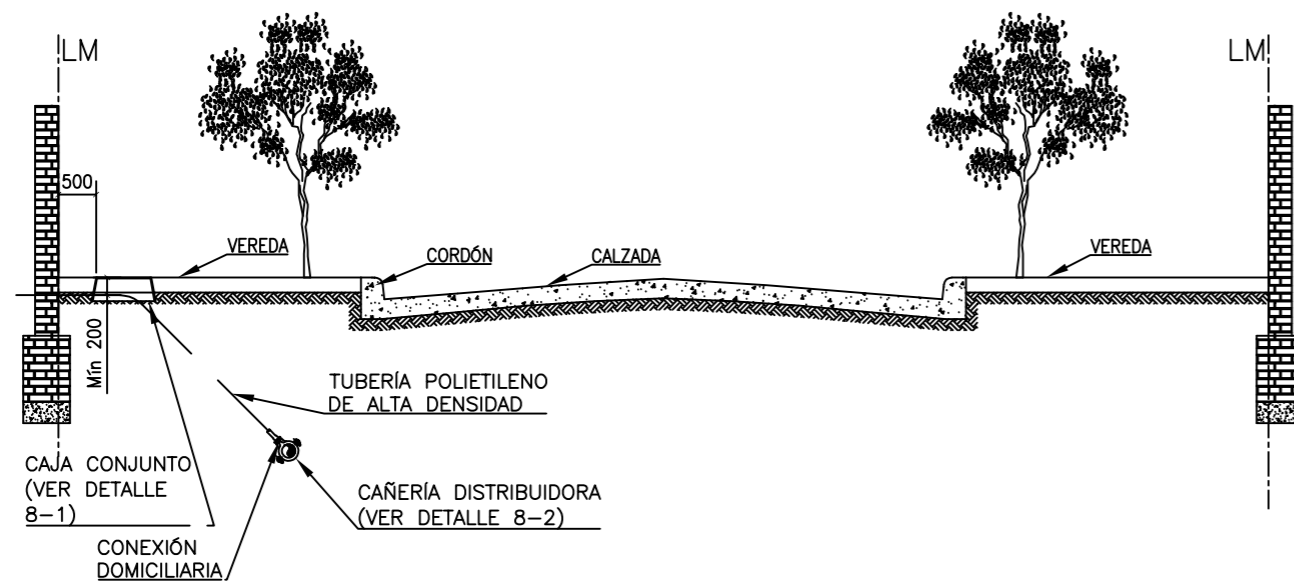
Conexión distribuidora – En la vereda opuesta



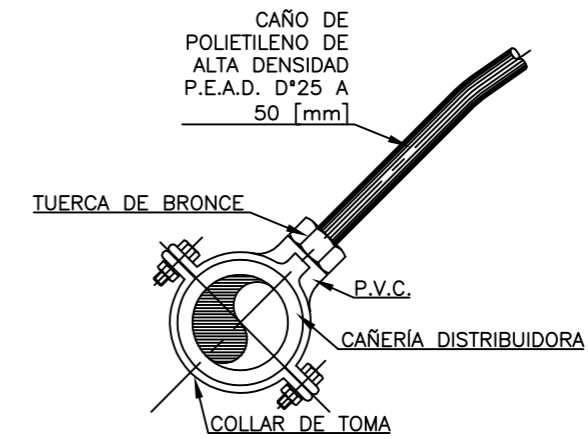
DETALLE 8-1 – CAJA CONJUNTO



Conexión distribuidora – En la misma vereda



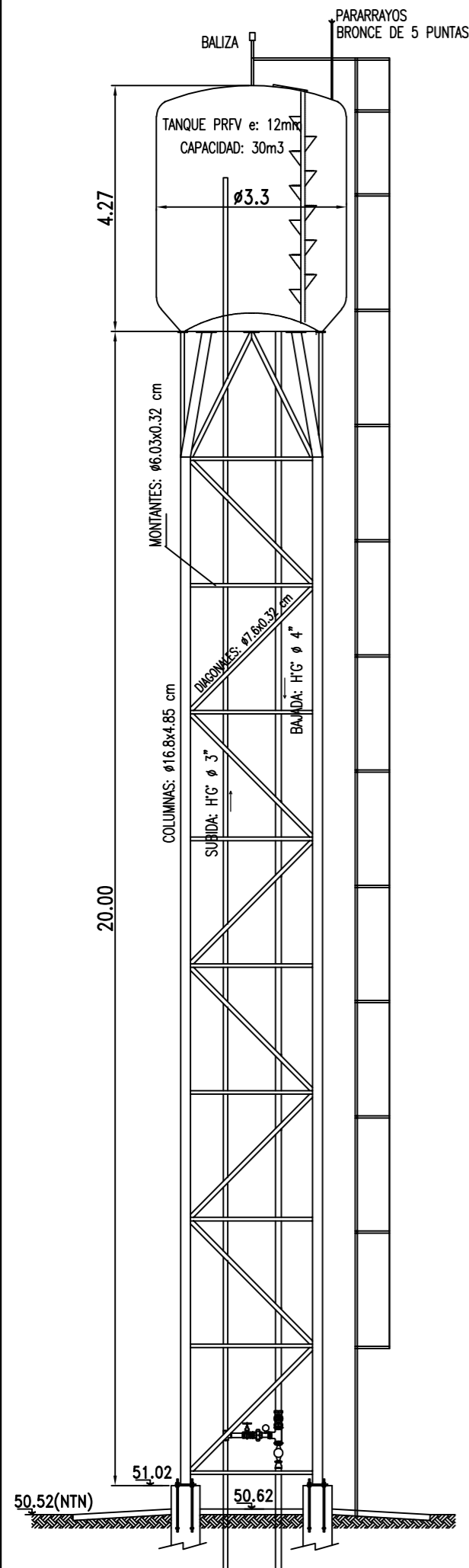
DETALLE 8-2 – UNIÓN A CAÑERÍA DISTRIBUIDORA



NOTA:
– Las medidas están en milímetros.

<p>UTN Facultad Regional Reconquista</p>	Fecha:	Nombre:	Ingeniería Electromecánica Proyecto Final de Carrera	Diseño y selección de equipos electromecánicos para un sistema de captación y distribución de agua potable para la localidad de Moussy	
	Dibujó:	22/07/23			Tortul, Agustín
	Revisó:	20/10/23			Folla, Alejandro
	Aprobó:		Anton, Elvio	Empresa prestataria:	
	Escala:	S/E		Cooperativa de Servicios Públicos, Sociales y Vivienda de Avda Ltda.	
Toler.			Localidad: Avellaneda, Santa Fe, Argentina		
Rug.			N° de Plano: 7		

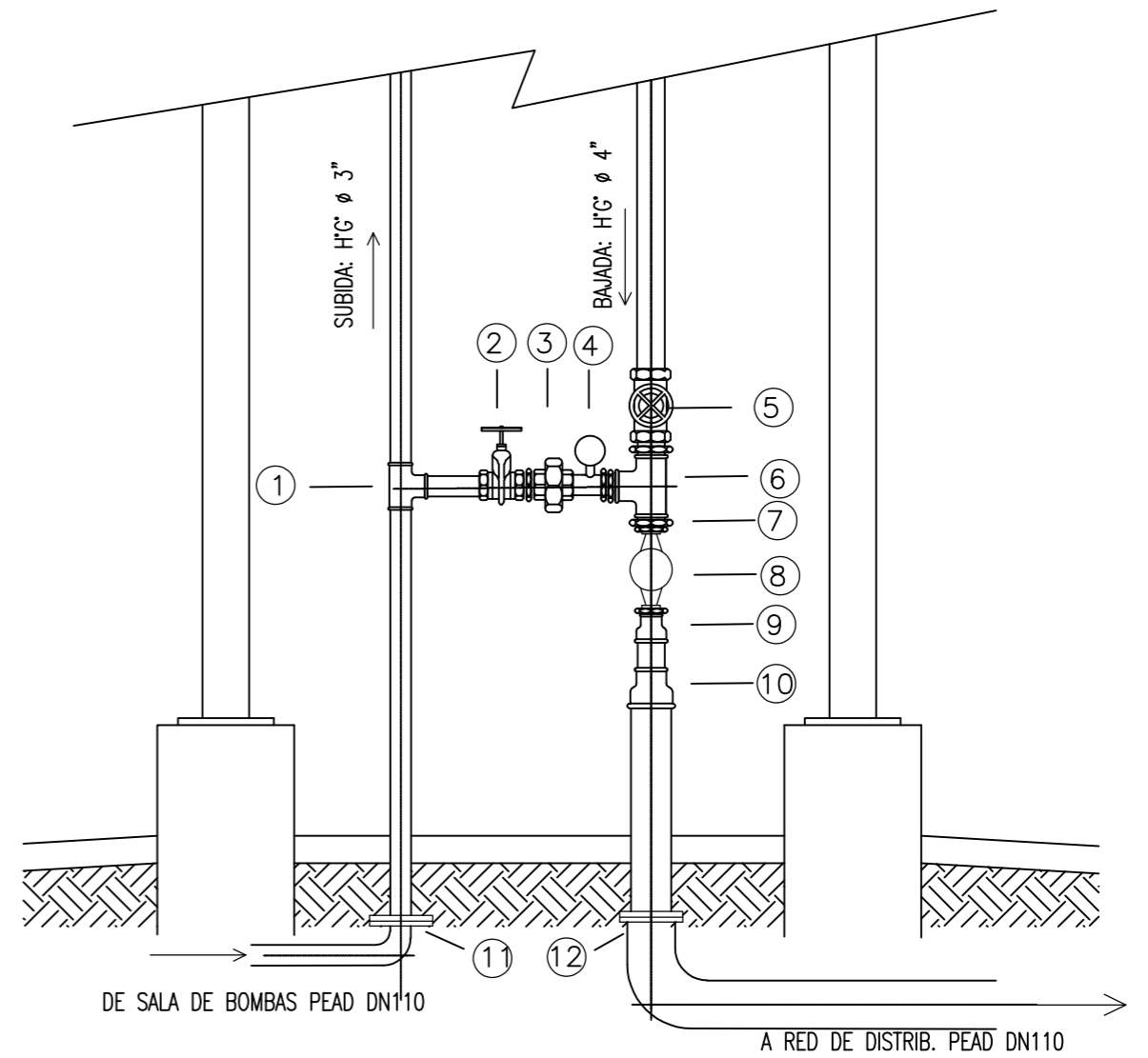
Detalle conexión domiciliaria



VISTA TANQUE ELEVADO
Escala 1:100

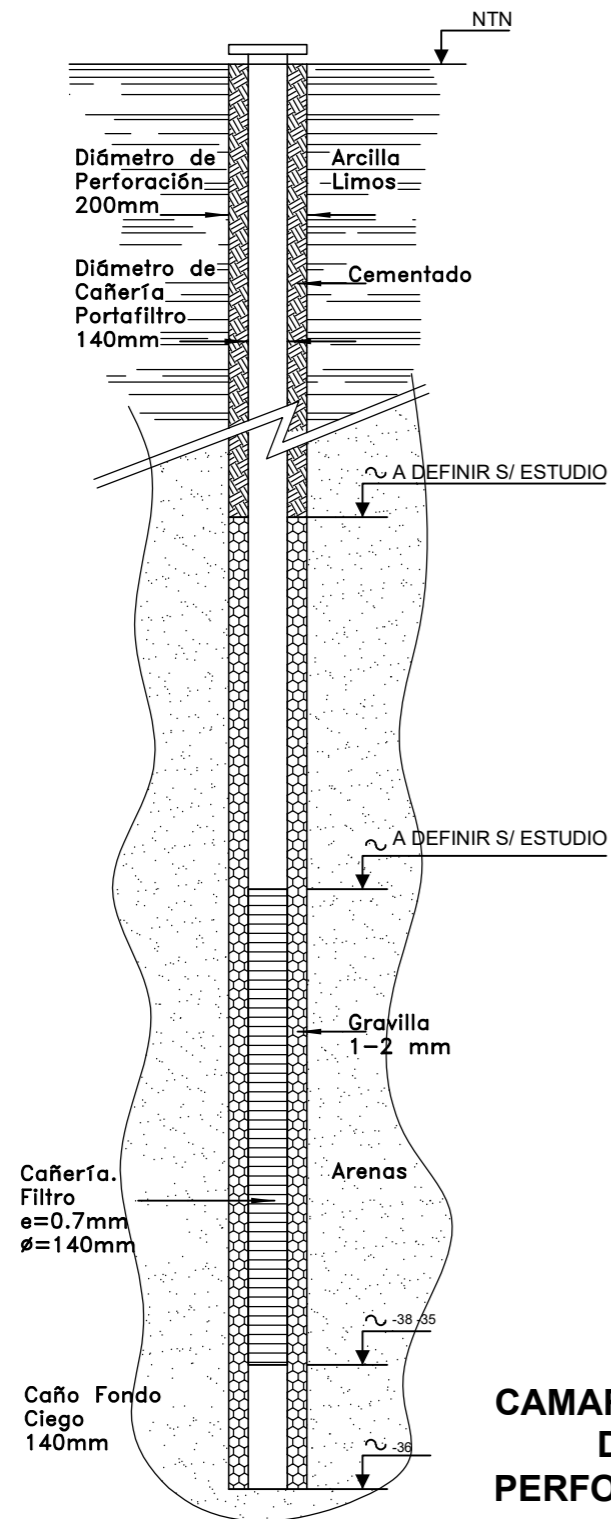
N°	DENOMINACIÓN
①	Tee H° G° Ø3"
②	Válvula esclusa rosc. Ø3"
③	Unión doble H°G° Ø3"
④	Manómetro
⑤	Válvula esclusa rosc. Ø4"
⑥	Tee H°G° Ø4"
⑦	Bujes de reducción H°G° Ø4"x1"
⑧	Caudalímetro analógico DN50 - 30 m ³ /h
⑨	Cupla reducc. Ø1"x4"
⑩	Cupla reducc. Ø4"x6"
⑪	Ad. brida H°G°-PEAD Ø6" x DN110mm
⑫	Ad. brida H°G°-PEAD Ø6" x DN110mm

DETALLE BY PASS SUBIDA A TANQUE
Escala 1:30

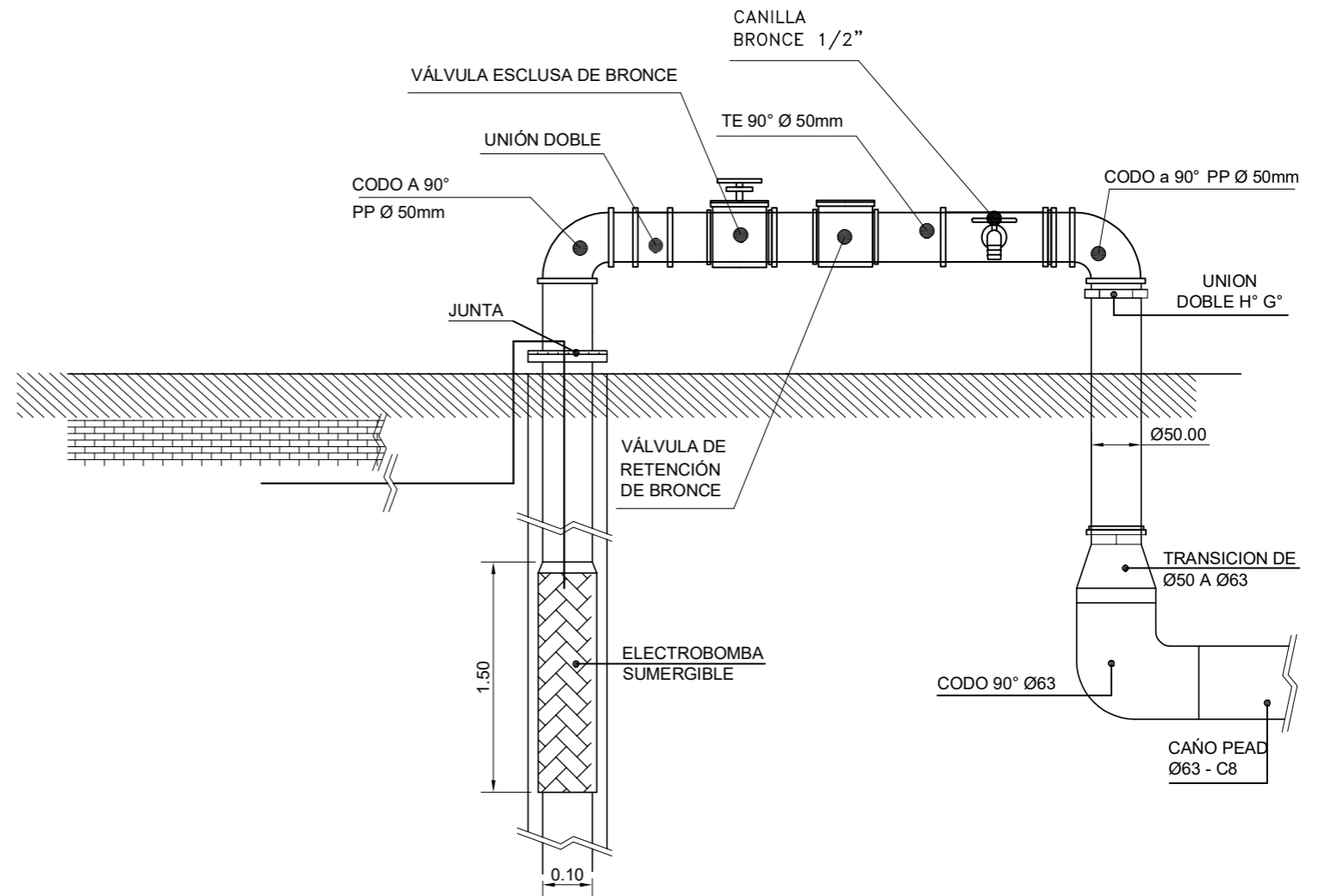



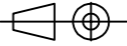
<p>UTN Facultad Regional Reconquista</p>	Fecha:	Nombre:	Ingeniería Electromecánica Proyecto Final de Carrera	Diseño y selección de equipos electromecánicos para un sistema de captación y distribución de agua potable para la localidad de Moussy	
	Dibujó:	22/07/23			Tortul, Agustin
	Revisó:	20/10/23			Folla, Alejandro
	Aprobó:		Anton, Elvio	Empresa prestataria:	
	Escala:	S/E		Cooperativa de Servicios Públicos, Sociales y Vivienda de Avda Ltda.	
Toler.			Localidad: Avellaneda, Santa Fe, Argentina		
Rug.			N° de Plano: 8		
Tanque y manifold					

PERFORACION CORTE (CAMARA, BOCA DE PERFORACION)



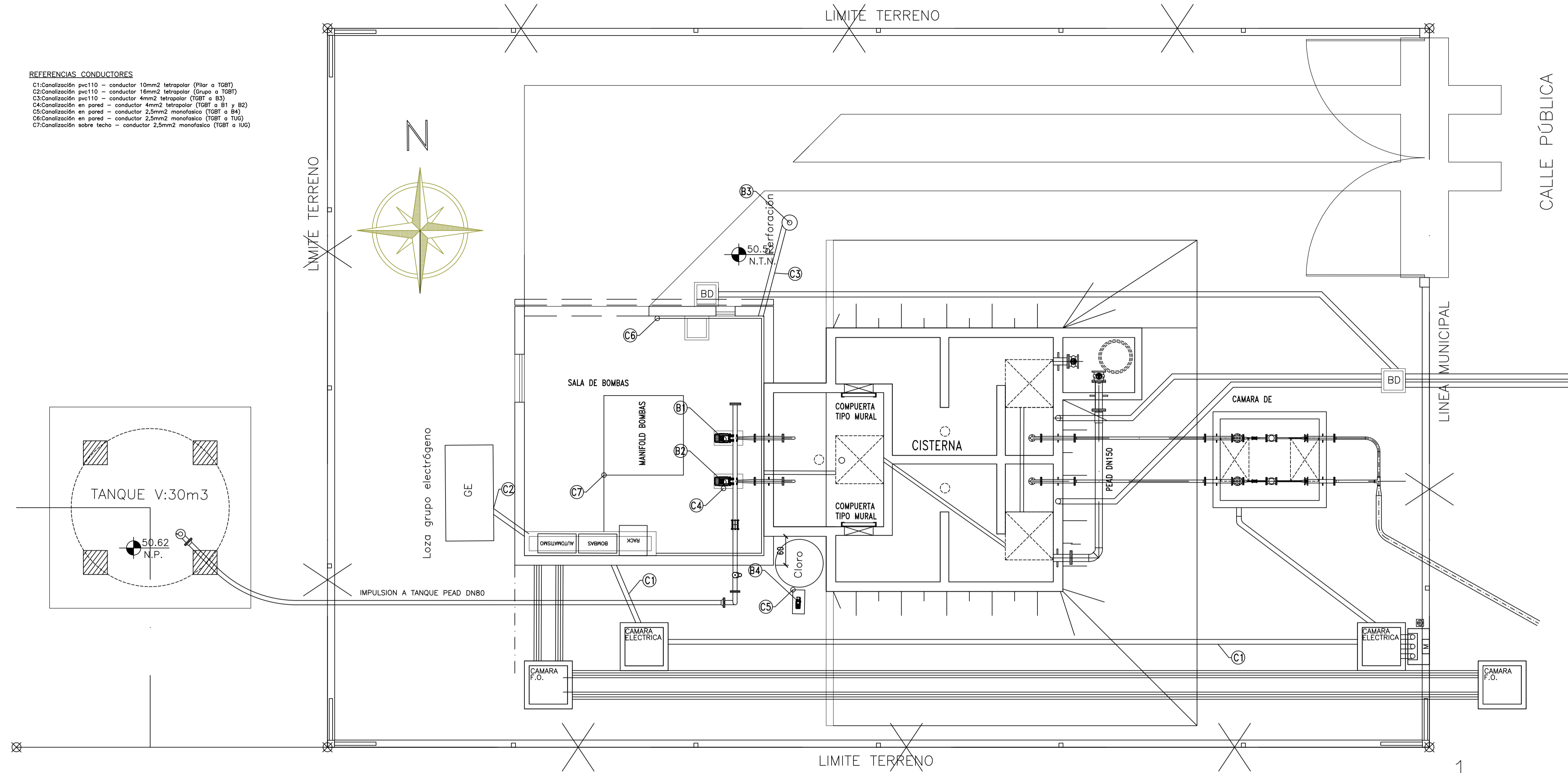
**CAMARA BOCA
DE
PERFORACION**



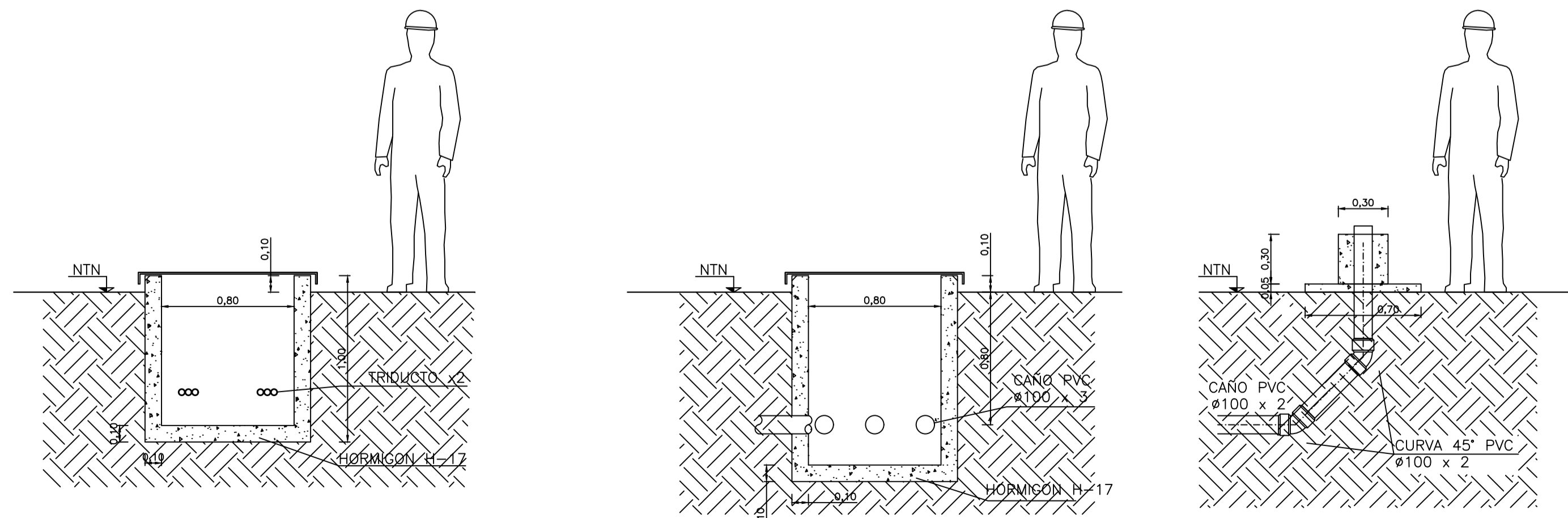
 UTN Facultad Regional Reconquista		Fecha:	Nombre:	Ingeniería Electromecánica Proyecto Final de Carrera	Diseño y selección de equipos electromecánicos para un sistema de captación y distribución de agua potable para la localidad de Moussy
	Dibujó:	22/07/23	Tortul, Agustin		
	Revisó:	20/10/23	Folla, Alejandro		
	Aprobó:		Anton, Elvio	<h2 style="margin: 0;">Detalle perforación</h2>	Empresa prestataria: Cooperativa de Servicios Públicos, Sociales y Vivienda de Avda Ltda.
	Escala:	1:2000			Localidad: Avellaneda, Santa Fe, Argentina
Toler. Rug.			N° de Plano: 9		

REFERENCIAS CONDUCTORES

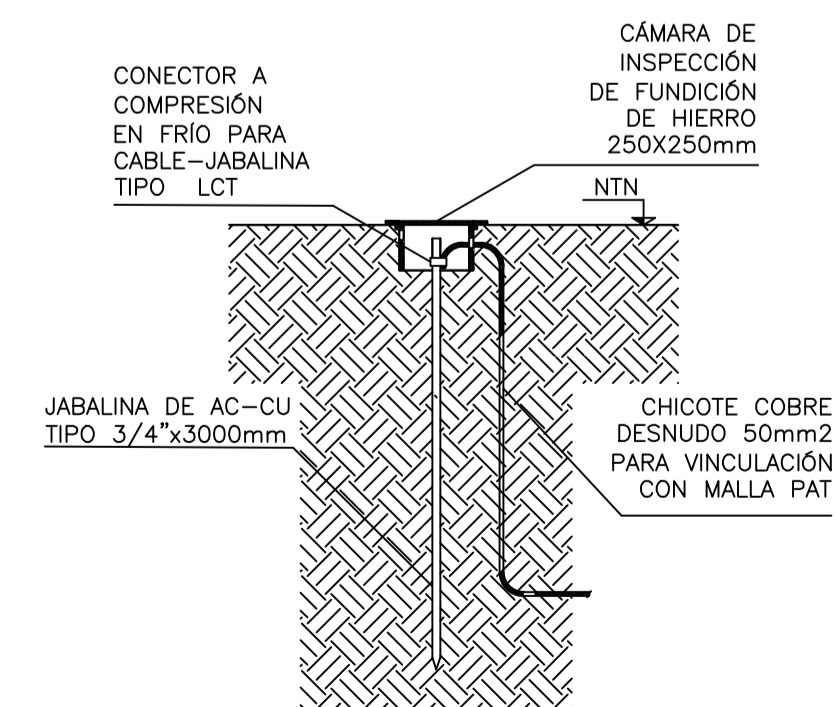
- C1: Canalización pvc110 - conductor 10mm² tetrapolar (Pilar o TGBT)
- C2: Canalización pvc110 - conductor 16mm² tetrapolar (Grupo o TGBT)
- C3: Canalización pvc110 - conductor 4mm² tetrapolar (TGBT o B3)
- C4: Canalización en pared - conductor 4mm² tetrapolar (TGBT o B1 y B2)
- C5: Canalización en pared - conductor 2,5mm² monofásico (TGBT o B4)
- C6: Canalización en pared - conductor 2,5mm² monofásico (TGBT o TUG)
- C7: Canalización sobre techo - conductor 2,5mm² monofásico (TGBT o IUG)



DETALLE CÁMARAS ELÉCTRICAS



DETALLE CAMARA INSPECCION JABALINA



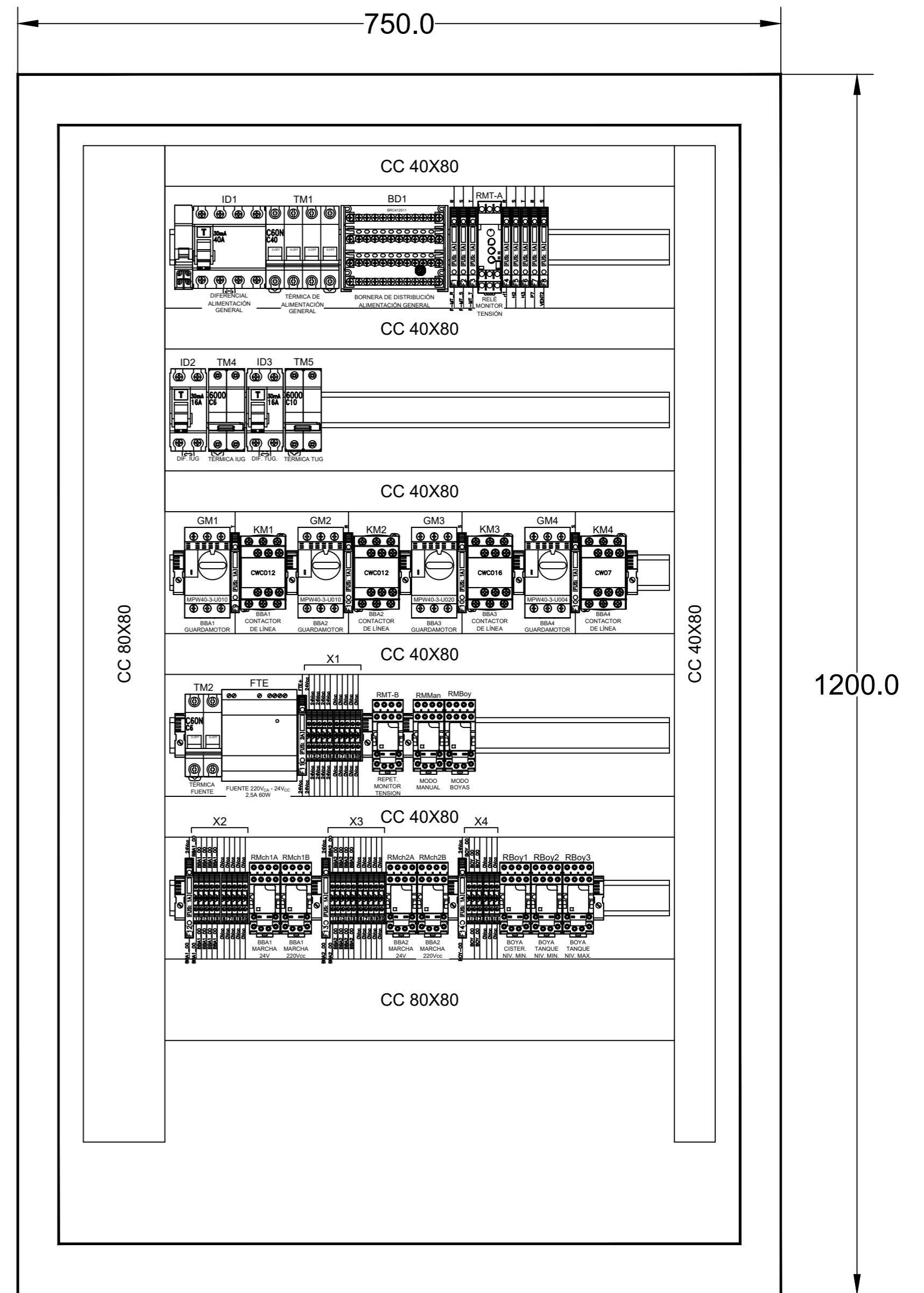
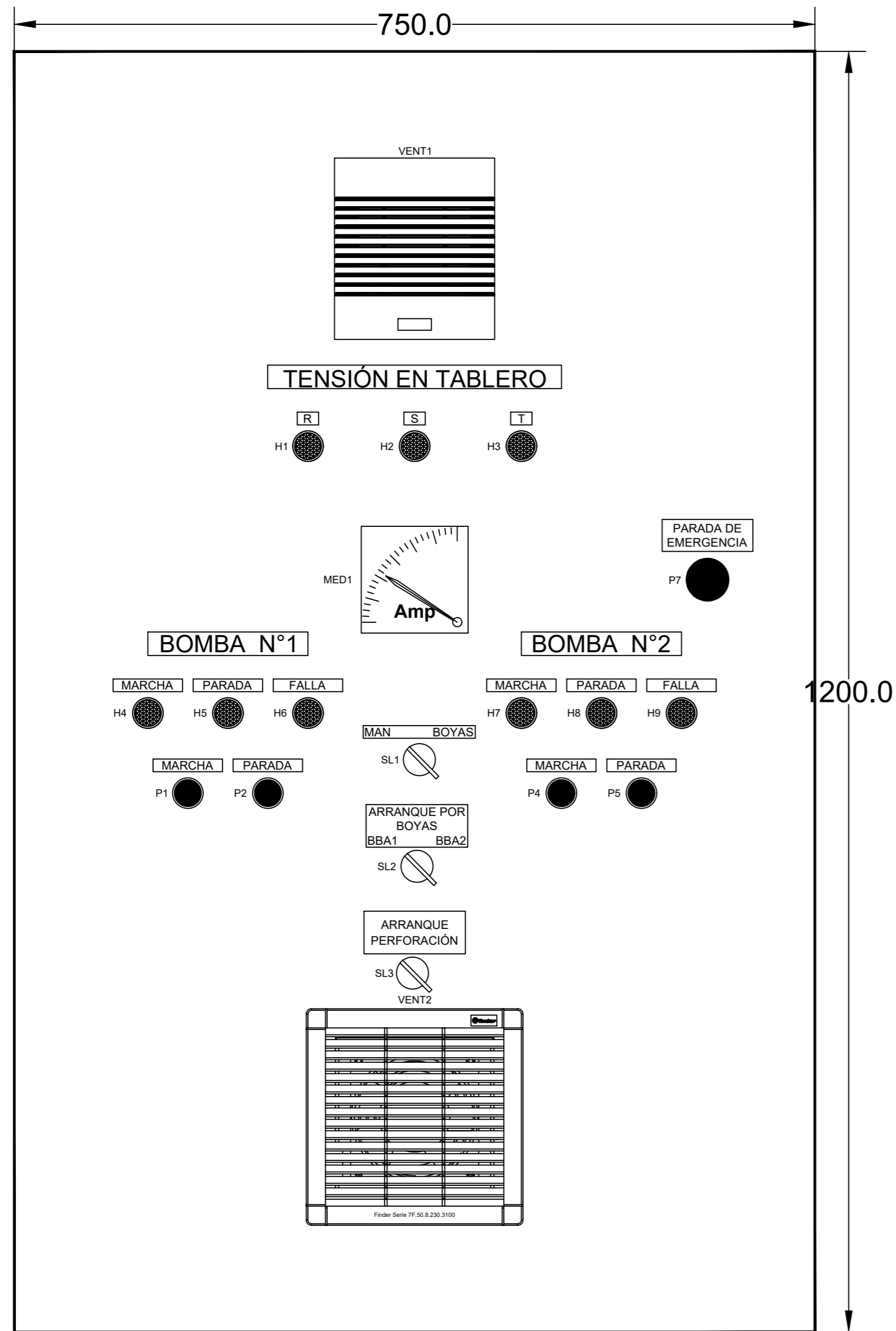
DETALLE CAMARA DE FIBRA OPTICA
ESC. 1:25

DETALLE CAMARAS DE INSPECCION
ESC. 1:25

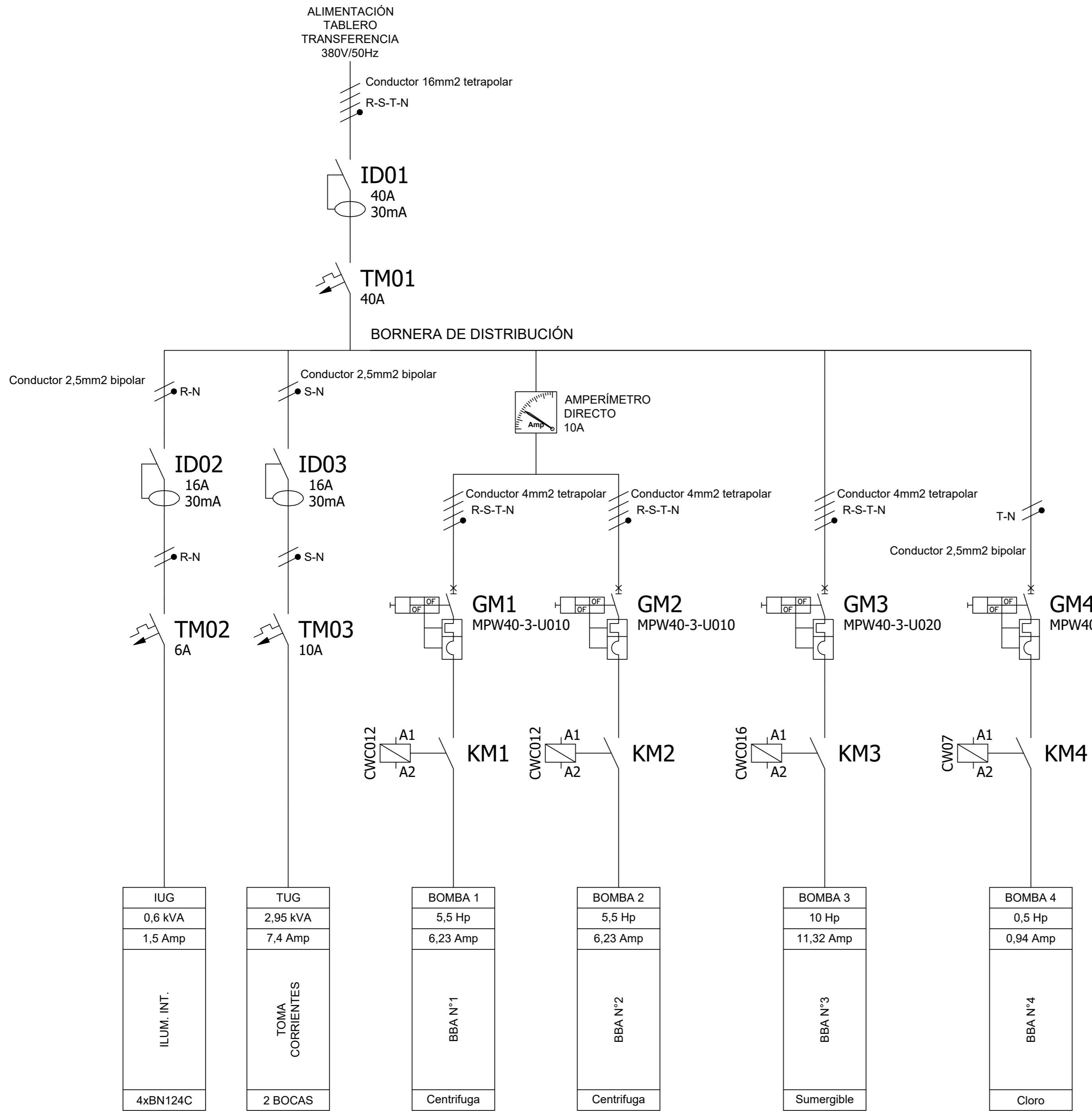
DETALLE PEDESTAL
ESC. 1:25

DETALLE CAMARA JABALINA
ESC. 1:25

<p>UTN Facultad Regional Reconquista</p>	Dibujó:	Fecha:	Nombre:	<p>Ingeniería Electromecánica Proyecto Final de Carrera</p>	Diseño y selección de equipos electromecánicos para un sistema de captación y distribución de agua potable para la localidad de Mowsey
	Revisó:	22/07/23	Tortul, Agustín		
	Aprobó:	20/10/23	Folla, Alejandro		
		13/11/23	Anton, Elvio		
Escala:	1:200			<p>Red eléctrica general</p>	Empresa prestataria:
Toler.			Cooperativa de Servicios Públicos, Sociales y Vivienda de Avda Lda.		
Rug.			Localidad: Avellaneda, Santa Fe, Argentina		
					Nº de Plano: 10



	Fecha:	Nombre:	Ingeniería Electromecánica Proyecto Final de Carrera	Diseño y selección de equipos electromecánicos para un sistema de captación y distribución de agua potable para la localidad de Moussy	
	Dibujó:	22/07/23			Tortul, Agustín
	Revisó:	20/10/23			Folla, Alejandro
	Aprobó:	13/11/23			Anton, Elvio
Escala:	S/E	Tablero general de bombas topografico		Empresa prestataria: Cooperativa de Servicios Públicos, Sociales y Vivienda de Avda Ltda.	
Toler.				Localidad: Avellaneda, Santa Fe, Argentina	
Rug.				N° de Plano: 11	



- REFERENCIAS:
- KM: Contactor motor
 - GM: Guarda motor
 - ID: Interruptor diferencial
 - TM: Interruptor termomagnético

IUG
0,6 kVA
1,5 Amp
ILUM. INT.
4xBN124C

TUG
2,95 kVA
7,4 Amp
TOMA CORRIENTES
2 BOCAS

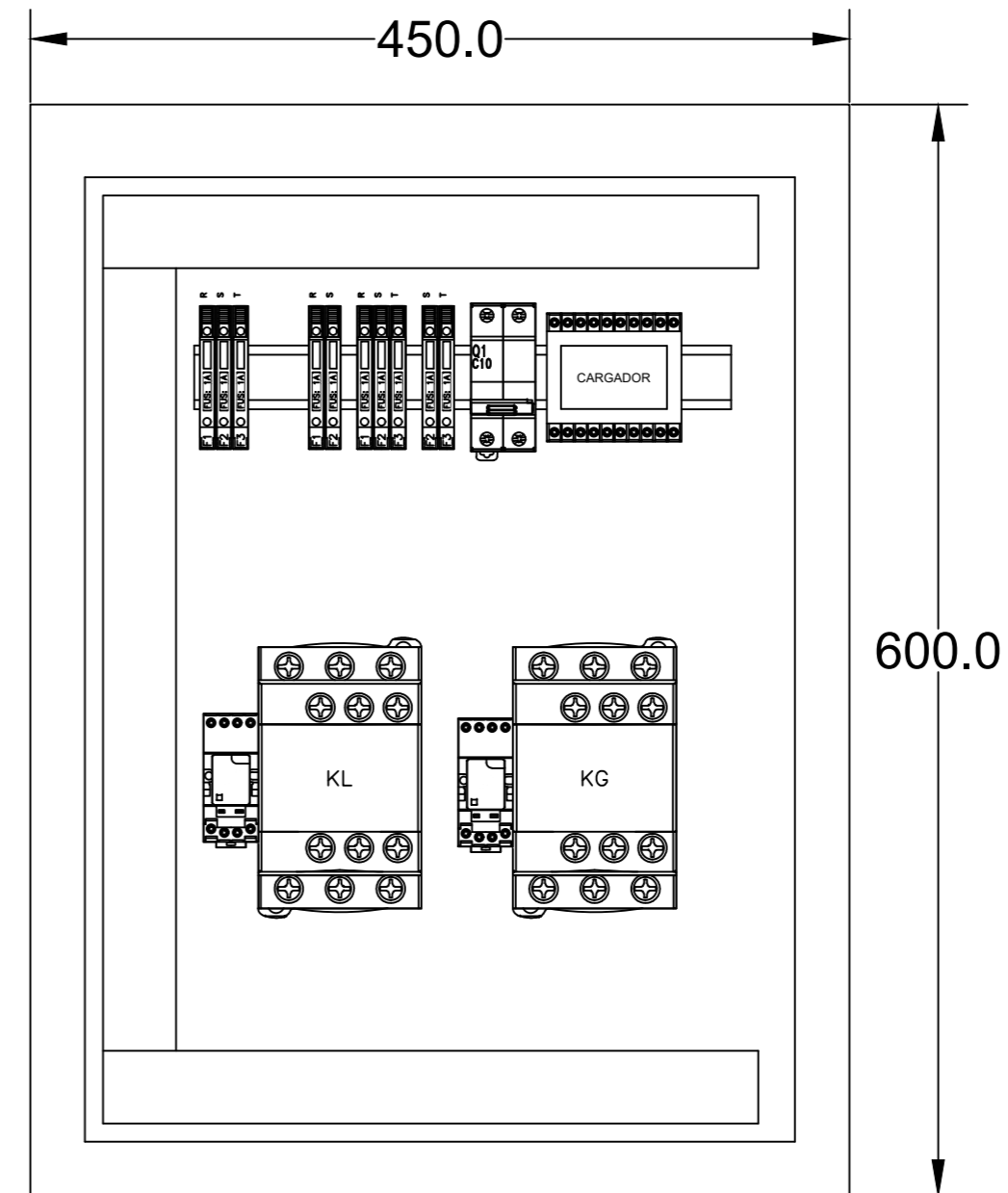
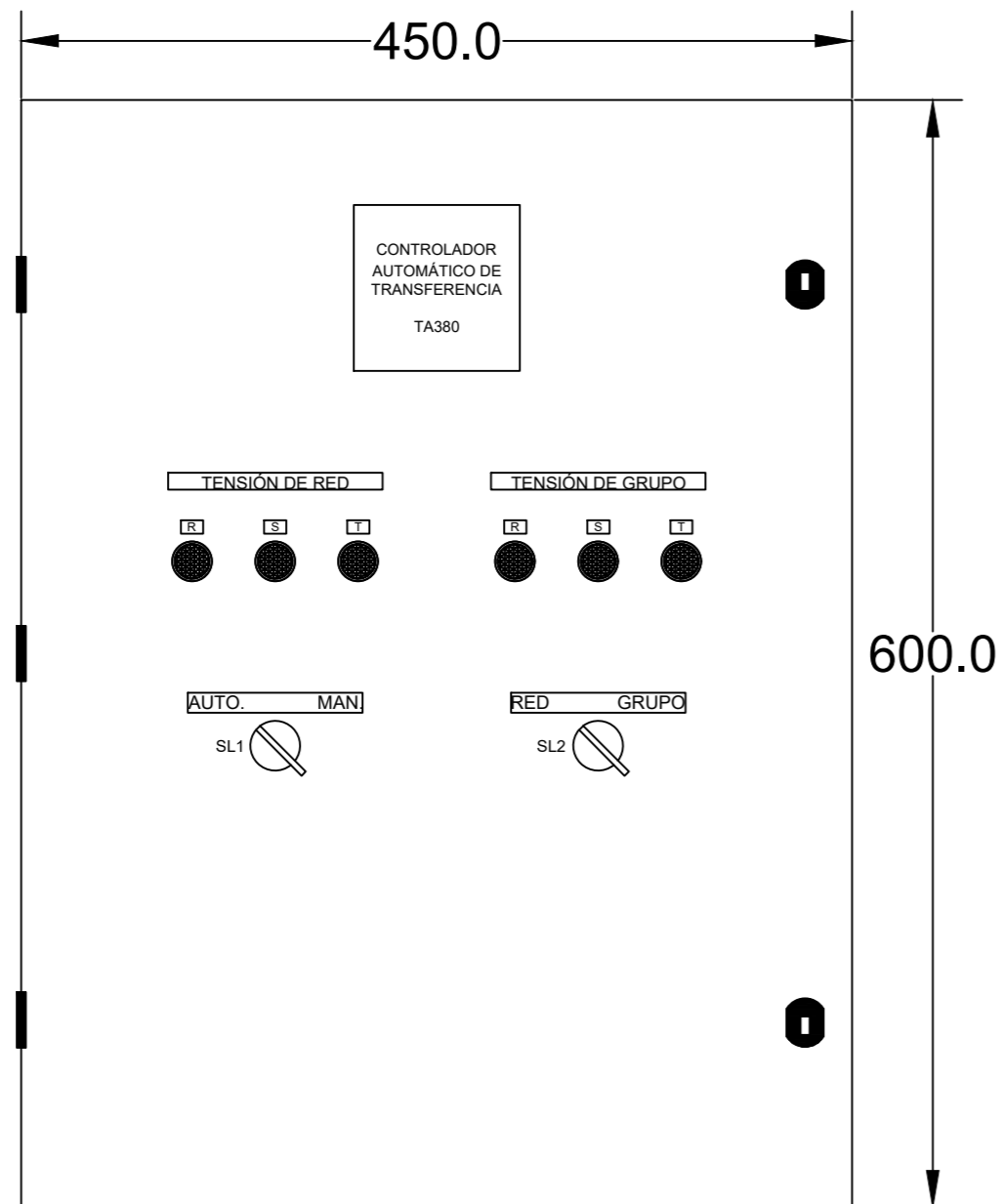
BOMBA 1
5,5 Hp
6,23 Amp
BBA N°1
Centrifuga

BOMBA 2
5,5 Hp
6,23 Amp
BBA N°2
Centrifuga



BOMBA 3
10 Hp
11,32 Amp
BBA N°3
Sumergible

BOMBA 4
0,5 Hp
0,94 Amp
BBA N°4
Cloro

	Fecha:	Nombre:	Ingeniería Electromecánica Proyecto Final de Carrera	Diseño y selección de equipos electromecánicos para un sistema de captación y distribución de agua potable para la localidad de Moussy	
	Dibujó:	22/07/23			Tortul, Agustín
	Revisó:	20/10/23			Folla, Alejandro
	Aprobó:	13/11/23	Anton, Elvio		
Escala:	S/E		Unifilar tablero general	Empresa prestataria:	
Toler.				Cooperativa de Servicios Públicos, Sociales y Vivienda de Avda Ltda.	
Rug.				Localidad: Avellaneda, Santa Fe, Argentina	
				N° de Plano: 12	



REFERENCIAS:
 KG: Contador grupo electrogeno
 CWM65-00-30-D23
 KL: Contador de red
 CWM65-00-30-D23

 UTN Facultad Regional Reconquista	Fecha:	Nombre:	Ingeniería Electromecánica Proyecto Final de Carrera	Diseño y selección de equipos electromecánicos para un sistema de captación y distribución de agua potable para la localidad de Moussy	
	Dibujó:	22/07/23			Tortul, Agustín
	Revisó:	20/10/23			Folla, Alejandro
	Aprobó:	13/11/23	Anton, Elvio		
Escala:	S/E		Tablero transferencia	Empresa prestataria:	
Toler.				Cooperativa de Servicios Públicos, Sociales y Vivienda de Avda Ltda.	
Rug.				Localidad: Avellaneda, Santa Fe, Argentina	
				Nº de Plano: 13	

ALIMENTACIÓN GE
380V/50Hz

ALIMENTACIÓN RED
380V/50Hz

REFERENCIAS:

- KG: Contactor grupo
- KL: Contactor línea
- ID: Interruptor diferencial
- TM: Interruptor termomagnético

Conductor 16 mm² tetrapolar

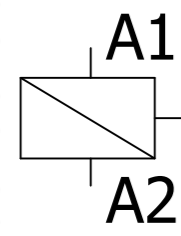
Conductor 10 mm² tetrapolar

R-S-T-N

R-S-T-N

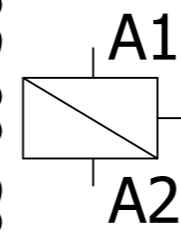
ENCLAVAMIENTO

CWM65-00-30-D23



KG

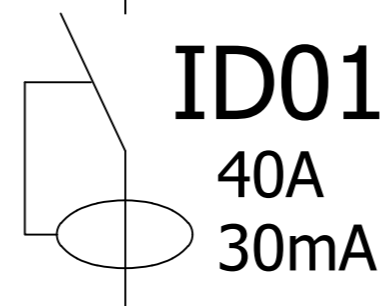
CWM65-00-30-D23



KL

R-S-T-N
TABLERO
GENERAL

Conductor 16 mm² tetrapolar



ID01
40A
30mA



TM01
40A

<p>UTN Facultad Regional Reconquista</p>	Fecha:	Nombre:	Ingeniería Electromecánica Proyecto Final de Carrera	Diseño y selección de equipos electromecánicos para un sistema de captación y distribución de agua potable para la localidad de Moussy	
	Dibujó:	22/07/23			Tortul, Agustín
	Revisó:	20/10/23			Folla, Alejandro
	Aprobó:	13/11/23	Anton, Elvio		
Escala:	S/E		Diagrama unifilar tablero de transferencia	Empresa prestataria:	
Toler.				Cooperativa de Servicios Públicos, Sociales y Vivienda de Avda Ltda.	
Rug.				Localidad: Avellaneda, Santa Fe, Argentina	
				Nº de Plano: 14	



ANEXO CÁLCULOS

Cálculo de la población de Moussy

Como se describió en la memoria técnica, el método utilizado es el de tasa geométrica decreciente, el cual se determina por la siguiente ecuación:

$$P_n = P_0 \times \left(1 + \left(\frac{i_{1M} + i_{2M}}{2}\right)\right)^n$$

Donde:

P_0 : Es la población del paraje al año 0 (en este caso año 2023)

n: Cantidad de años a los que se proyecta la población

i_M : Tasa media anual que se determina según CENSO nacional (2001 y 2010)

Para este caso particular presentamos la tasa media anual de la ciudad de Avellaneda y la tasa media anual calculada para Moussy:

Tasas de Avellaneda según CENSO Nacional	
Tasa media anual penúltima:	0,0207496
Tasa media anual ultima:	0,0087329

Tasas de Moussy planteadas	
Tasa media anual penúltima:	0,041499196
Tasa media anual ultima:	0,017465878

Localidad	1991	2001	2010	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
Avellaneda (habitantes)	14285	19402	23341	25908	26290	26677	27071	27470	27875	28286	28703	29126	29555	29991	30433	30881	31337	31799
Moussy (habitantes)	194	261	342	490	504	519	535	550	567	583	601	618	636	655	675	694	715	736
Localidad	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	
Avellaneda (habitantes)	32267	32743	33226	33716	34213	34717	35229	35748	36275	36810	37352	37903	38462	39029	39604	40188	40780	
Moussy (habitantes)	758	780	803	827	851	876	902	929	956	984	1013	1043	1074	1105	1138	1172	1206	

Como resumen tendremos:

Cuadro de resumen		
Años	Método de tasa geométrica	
	Avellaneda	Moussy
1991	14285	194
2001	19402	261
2010	23341	342
2023	26290	504
2053	40780	1206

Calculo de caudal

A continuación se determinara el caudal para el año 2053, teniendo en cuenta la proyección de población determinada en el aparatado anterior:

Habitantes: 1206

Caudales para el diseño

Caudal por habitante: 250 [l/día]

Cálculos de diseño

Horas para garantizar el caudal:	24	[hs]
Coefficiente caudal en pico:	15,00	[%]
Caudal población	14447	[l/hs]
CAUDAL:	14,447	[m ³ /hs]
Coefficiente perdidas en cañería:	30	[%]
Caudal por perdidas en cañería:	4,3341	[m ³ /hs]
Caudal total año 30:	18,781	[m ³ /hs]

Cálculo de pérdida de carga distribución

El método utilizado para el cálculo de pérdida de carga es mediante Darcy-Weisbach, el cual se describió en la memoria técnica, a continuación se presentan los datos que se utilizaron para el cálculo:

Caudal:	18,78	[m ³ /h]
Longitud total de cañería	4458	[m]
Coefficiente de proporcionalidad	0,004212862	[-]
Viscosidad cinemática:	0,000001	[mm ² /s]
Espesor cañería Dn 63:	3	[mm]
Espesor cañería Dn 110:	5,3	[mm]

Los resultados obtenidos son:

Identificación	Longitud (m)	Diámetro (m)	Espesor (mm)	A (cálculo auxiliar)	Reynolds	Velocidad (m/s)	Rugosidad (m)	Rugosidad relativa (m)	Factor de fricción	Caudal (m ³ /h)	Pérdida de carga (m)
A-B	220	0,11	5,3	0,9268	73951,13	0,67	0,0000015	0,0000136	0,0193	18,78	0,887
B-C	120	0,11	5,3	0,5055	64362,48	0,59	0,0000015	0,0000136	0,0198	16,34	0,378
C-D	145	0,11	5,3	0,6109	37907,14	0,34	0,0000015	0,0000136	0,0223	9,62	0,178
D-E	93	0,11	5,3	0,3918	22671,26	0,21	0,0000015	0,0000136	0,0251	5,75	0,046
C-O	120	0,063	3	0,5055	6937,57	0,11	0,0000015	0,0000238	0,0341	1,01	0,040
O-N	120	0,063	3	0,5055	3468,78	0,06	0,0000015	0,0000238	0,0415	0,51	0,012
B-N	120	0,063	3	0,5055	3468,78	0,06	0,0000015	0,0000238	0,0415	0,51	0,012
P-O	145	0,063	3	0,6109	4191,45	0,07	0,0000015	0,0000238	0,0393	0,61	0,020
P-F	94	0,063	3	0,3960	2717,21	0,04	0,0000015	0,0000238	0,0447	0,40	0,006
E-F	120	0,11	5,3	0,5055	1991,62	0,02	0,0000015	0,0000136	0,0492	0,51	0,001
D-P	120	0,063	3	0,5055	10377,44	0,16	0,0000015	0,0000238	0,0306	1,51	0,081
E-G	120	0,11	5,3	0,5055	19136,14	0,17	0,0000015	0,0000136	0,0262	4,86	0,044
D-S	120	0,063	3	0,5055	11967,30	0,19	0,0000015	0,0000238	0,0295	1,74	0,103
C-R	120	0,063	3	0,5055	35670,65	0,57	0,0000015	0,0000238	0,0226	5,20	0,705
B-Q	120	0,063	3	0,5055	6937,57	0,11	0,0000015	0,0000238	0,0341	1,01	0,040
R-Q	120	0,063	3	0,5055	3468,78	0,06	0,0000015	0,0000238	0,0415	0,51	0,012
R-S	145	0,063	3	0,6109	4191,45	0,07	0,0000015	0,0000238	0,0393	0,61	0,020
G-S	93	0,063	3	0,3918	2688,31	0,04	0,0000015	0,0000238	0,0448	0,39	0,006
G-H	185	0,11	5,3	0,7794	15601,01	0,14	0,0000015	0,0000136	0,0276	3,96	0,048
S-V	120	0,063	3	0,5055	8498,52	0,13	0,0000015	0,0000238	0,0323	1,24	0,057
R-U	120	0,063	3	0,5055	24541,64	0,39	0,0000015	0,0000238	0,0247	3,58	0,364
Q-T	120	0,063	3	0,5055	3468,78	0,06	0,0000015	0,0000238	0,0415	0,51	0,012
U-T	120	0,063	3	0,5055	3468,78	0,06	0,0000015	0,0000238	0,0415	0,51	0,012
U-V	145	0,063	3	0,6109	4191,45	0,07	0,0000015	0,0000238	0,0393	0,61	0,020
V-X	65	0,063	3	0,2738	5029,74	0,08	0,0000015	0,0000238	0,0373	0,73	0,012
U-W	65	0,063	3	0,2738	13412,63	0,21	0,0000015	0,0000238	0,0287	1,95	0,068
W-X	145	0,063	3	0,6109	4191,45	0,07	0,0000015	0,0000238	0,0393	0,61	0,020
H-X	93	0,063	3	0,3918	2688,31	0,04	0,0000015	0,0000238	0,0448	0,39	0,006
H-I	109	0,11	5,3	0,4592	10987,10	0,10	0,0000015	0,0000136	0,0301	2,79	0,015
X-Z	109	0,063	3	0,4592	3150,81	0,05	0,0000015	0,0000238	0,0427	0,46	0,009
W-Y	109	0,063	3	0,4592	7342,26	0,12	0,0000015	0,0000238	0,0336	1,07	0,040
Y-Z	145	0,063	3	0,6109	4191,45	0,07	0,0000015	0,0000238	0,0393	0,61	0,020
I-Z	93	0,063	3	0,3918	2688,31	0,04	0,0000015	0,0000238	0,0448	0,39	0,006
I-J	140	0,11	5,3	0,5898	7634,54	0,07	0,0000015	0,0000136	0,0332	1,94	0,010
J-K	90	0,11	5,3	0,3792	5310,98	0,05	0,0000015	0,0000136	0,0367	1,35	0,004
K-L	115	0,11	5,3	0,4845	3817,27	0,03	0,0000015	0,0000136	0,0403	0,97	0,003
L-M	115	0,11	5,3	0,4845	1908,63	0,02	0,0000015	0,0000136	0,0499	0,48	0,001
Verificación	4458			18,7809							

Por otra parte tendremos las pérdidas de carga debido a los accesorios que hay en la red de distribución, para este caso tendremos:

Elementos de distribución	Cantidad	K	Velocidad	Pérdida de carga
Te PEAD Dn110	1	1,3	0,6700	0,0297
Te PEAD Dn63	1	1,3	0,5000	0,0166
Reducción Dn110x63	1	0,15	0,6700	0,0034
Válvula reguladora Dn110	1	0,9	0,6700	0,0206
Válvula esclusa Dn110	1	0,2	0,6700	0,0046
Válvula esclusa Dn63	1	0,2	0,5000	0,0025
Curva a 45° Dn63	1	0,3	0,2100	0,0007

Una vez determinada la pérdida de carga por cada tramo, se procede a calcular la pérdida de carga total en los extremos mas lejanos, teniendo en cuenta las pérdidas de carga de cada tramo según corresponda, los resultados obtenidos son:

Nodos analizados	Pérdidas de carga [m]	Pérdida de carga en accesorios [m]	Presión en el extremo [m]
M	1,6130	0,21	19,18
Z	1,6251	0,27	19,10
Y	2,4422	0,23	18,33

De esta forma podemos corroborar que la presión en los extremos mas lejanos es superior a la mínima admisible de 0,8 [m]. Cabe destacar y recordar que estos valores son determinados sin tener en cuenta la válvula reguladora de presión, la cual será ajustada para garantizar la presión mas adecuada para el servicio.

Cálculo de pérdida de carga EPANET

Como se menciona en la memoria técnica, para lograr un resultado mas aproximado al sistema de distribución mallada que se plantea, se realizan los cálculos mediante el software EPANET V 2.0

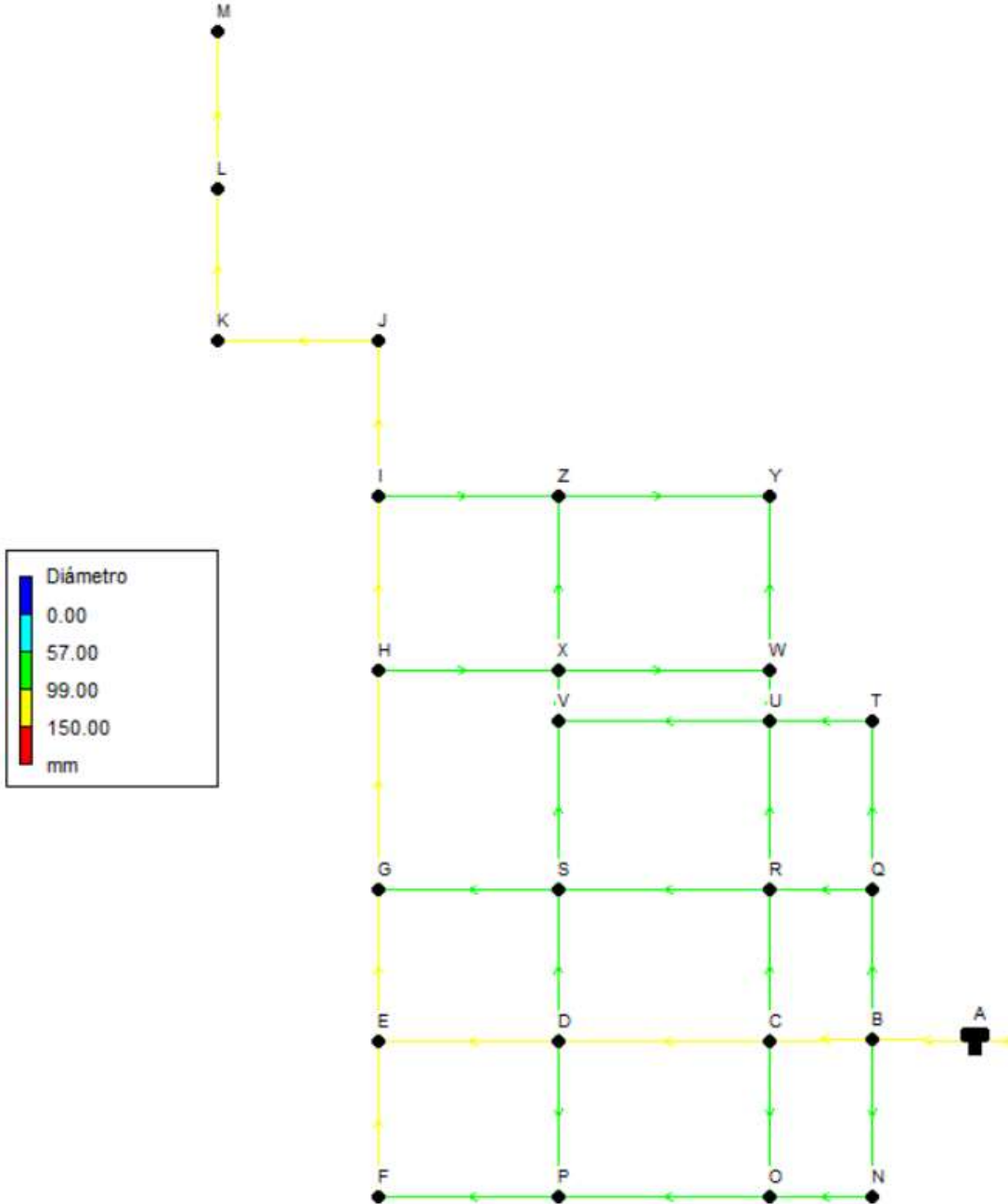
Caudal:	18,78	[m ³ /h]
Longitud total de cañería	4458	[m]
Espesor cañería Dn 63:	3	[mm]
Espesor cañería Dn 110:	5,3	[mm]

Los resultados obtenidos son:

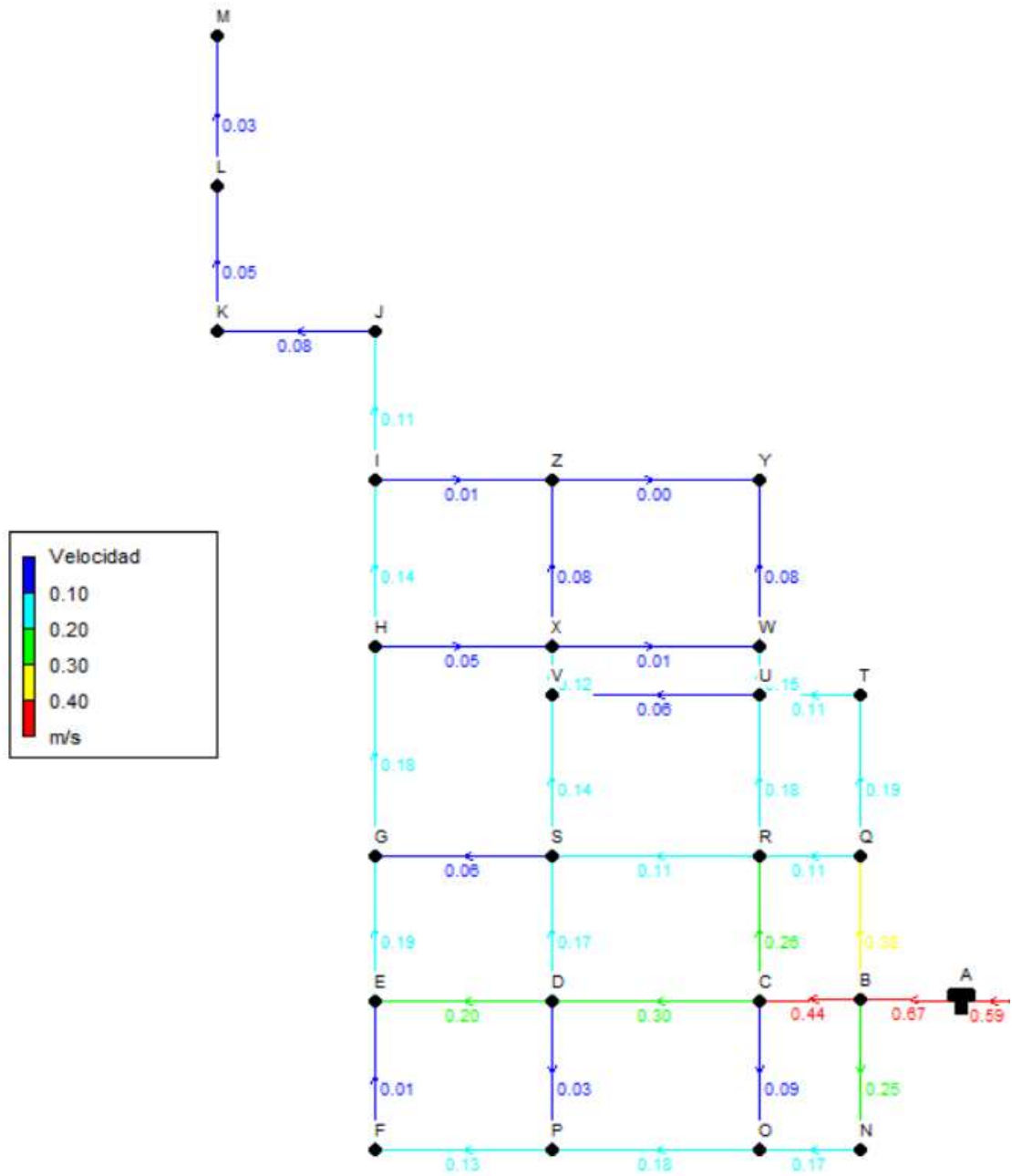
ID Línea	Longitud	Diámetro	Caudal	Velocidad	Pérd. Unit.	Factor de Fricción
	m	mm	LPS	m/s	m/km	
Tubería 1	3	50	5,61	2,86	141,86	0,017
Tubería 2	3	50	0	0	0	0
Tubería 7	20	110	5,61	0,59	3,2	0,02
Tubería C-D	145	99,4	2,29	0,3	1,06	0,024
Tubería D-S	120	57	0,44	0,17	0,83	0,031
Tubería C-O	120	57	0,23	0,09	0,27	0,038
Tubería O-N	120	57	0,43	0,17	0,8	0,032
Tubería O-P	145	57	0,45	0,18	0,86	0,031
Tubería P-F	94	57	0,32	0,13	0,49	0,034
Tubería F-E	120	99,4	0,11	0,01	0	0,043
Tubería E-G	120	99,4	1,47	0,19	0,49	0,026
Tubería C-R	120	57	0,66	0,26	1,66	0,028
Tubería G-H	185	99,4	1,4	0,18	0,45	0,027
Tubería H-I	109	99,4	1,06	0,14	0,28	0,029
Tubería I-Z	89	57	0,02	0,01	0,01	0,155
Tubería I-J	140	99,4	0,83	0,11	0,18	0,031
Tubería J-K	90	99,4	0,63	0,08	0,11	0,033
Tubería K-L	115	99,4	0,42	0,05	0,06	0,037
Tubería L-M	115	99,4	0,21	0,03	0,01	0,03
Tubería R-Q	120	57	0,29	0,11	0,41	0,035
Tubería R-U	120	57	0,47	0,18	0,92	0,031
Tubería U-V	145	57	0,14	0,06	0,1	0,035
Tubería V-X	65	57	0,3	0,12	0,42	0,035
Tubería U-T	120	57	0,27	0,11	0,36	0,036
Tubería U-W	65	57	0,38	0,15	0,66	0,033
Tubería W-Y	109	57	0,2	0,08	0,21	0,039
Tubería 5	1,5	90	5,61	0,88	8,37	0,019
Tubería 6	1,5	90	0	0	0	0
Tubería Q-B	120	57	0,98	0,38	3,36	0,025
Tubería A-B	220	99,4	5,21	0,67	4,54	0,02
Tubería B-C	120	99,4	3,39	0,44	2,11	0,022
Tubería N-B	120	57	0,64	0,25	1,58	0,028
Tubería D-E	93	99,4	1,56	0,2	0,54	0,026
Tubería G-S	93	57	0,14	0,06	0,1	0,034
Tubería R-S	145	57	0,27	0,11	0,37	0,036

Tubería V-S	120	57	0,36	0,14	0,59	0,033
Tubería Q-T	120	57	0,48	0,19	0,97	0,031
Tubería H-X	93	57	0,13	0,05	0,08	0,032
Tubería X-W	145	57	0,02	0,01	0,01	0,109
Tubería X-Z	109	57	0,2	0,08	0,22	0,04
Tubería Y-Z	145	57	0,01	0	0	0,342
Tubería D-P	120	57	0,08	0,03	0,03	0,034
Bomba 3	0	0	5,61	0	21,5	0
Bomba 4	0	0	0	0	0	0

A continuación se representa un grafico con los diámetros de la cañería:



Por ultimo se anexa un grafico de las velocidades en las diferentes cañerías:



Cálculo de pérdida de carga impulsión

El método utilizado para el cálculo de pérdida de carga es mediante Darcy-Weisbach, el cual se describió en la memoria técnica, a continuación se presentan los datos que se utilizaron para el cálculo:

Caudal:	22,53	[m ³ /h]
Longitud total de cañería	54,5	[m]
Coefficiente de proporcionalidad:	0,413394495	[-]
Viscosidad cinemática:	0,000001	[mm/s ²]
Espesor cañería Dn 63:	3	[mm]
Espesor cañería Dn 110:	5,3	[mm]

Los resultados obtenidos son:

Cañería impulsión	Longitud (m)	Diámetro (m)	Espesor (mm)	Reynolds	Velocidad (m/s)	Rugosidad (m)	Rugosidad relativa (m)	Factor de fricción	Caudal (m ³ /h)	Pérdida de carga (m)
Nudo 4	1,5	0,05	3,8	186756,23	3,74	0,0000024	0,0000480	0,0162	22,53	0,3466
Nudo 6	4	0,11	4	78049,48	0,71	0,0000024	0,0000218	0,0191	22,53	0,0178
Nudo 7	15	0,11	5,3	79999,70	0,73	0,0000015	0,0000136	0,0189	22,53	0,0696
Nudo 8	25	0,11	4	78049,48	0,71	0,0000024	0,0000218	0,0191	22,53	0,1113

0,5453

Caudal a 30 años	22,53
Viscosidad cinemática	0,000001

Por otra parte tendremos las pérdidas de carga debido a los accesorios que hay en la cañería de impulsión, para este caso tendremos:

Elementos de distribución	Cantidad	K	Velocidad	Pérdida de carga
Válvula de retención Dn50	1	2	3,7351	1,4221
Válvula esférica Dn50	1	0,2	3,7351	0,1422
Reducción Dn110x50	1	0,15	0,7095	0,0038
Unión Doble Dn110	1	1,2	0,7273	0,0323
Curva a 90° Dn110	1	0,9	0,7095	0,0231

1,6236

Una vez determinada la pérdida de carga por cada tramo, se procede a calcular la pérdida de carga total en los extremos mas lejanos, teniendo en cuenta las pérdidas de carga de cada tramo según corresponda, los resultados obtenidos son:

Tramos analizados	Pérdidas de carga [m]	Pérdida de carga en accesorios [m]	Pérdida total [m]
4	0,3466	1,57	1,91
6	0,0178	0,03	0,05
7	0,0696	0,05	0,12
8	0,1113	0,06	0,18
		Total	2,26

Cálculo de pérdida de carga perforación

El método utilizado para el cálculo de pérdida de carga es mediante Darcy-Weisbach, el cual se describió en la memoria técnica, a continuación se presentan los datos que se utilizaron para el cálculo:

Caudal:	22,53	[m ³ /h]
Longitud total de cañería	64	[m]
Coefficiente de proporcionalidad:	0,35203125	[-]
Viscosidad cinemática:	0,000001	[mm/s ²]
Espesor cañería Dn 63:	3	[mm]
Espesor cañería Dn 110:	5,3	[mm]

Cañería impulsión										
Identificación	Longitud (m)	Diametro (m)	Espesor (mm)	Reynolds	Velocidad (m/s)	Rugosidad (m)	Rugosidad relativa (m)	Factor de fricción	Caudal (m ³ /h)	Perdida de carga (m)
Nudo 4	20	0,063	2,4	136767,95	2,17	0,0000024	0,0000381	0,0171	22,53	1,3070
Nudo 6	20	0,063	3	139516,99	2,21	0,0000015	0,0000238	0,0170	22,53	1,3473
Nudo 7	24	0,11	5,3	79999,70	0,73	0,0000024	0,0000218	0,0190	22,53	0,1117

2,7660

Caudal a 30 años	22,53
Viscosidad cinemat	0,000001

Por otra parte tendremos las pérdidas de carga debido a los accesorios que hay en la cañería de impulsión, para este caso tendremos:

Elementos de distribución	Cantidad	K	Velocidad	Perdida de carga
Valvula de retención Dn50	1	2	2,1709	0,4804
Valvula esclusa Dn50	1	0,2	2,1709	0,0480
Reducción Dn63x50	1	0,15	2,2146	0,0375
Union Doble Dn50	1	1,2	2,2146	0,3000
Curva a 90° Dn50	1	0,9	0,7273	0,0243

0,8902

Una vez determinada la pérdida de carga por cada tramo, se procede a calcular la pérdida de carga total en los extremos mas lejanos, teniendo en cuenta las pérdidas de carga de cada tramo según corresponda, los resultado obtenidos son:

Tramos analizados	Perdidas de carga [m]	Perdida de carga en accesorios [m]	Perdida total [m]
4	1,3070	0,57	1,87
6	1,3473	0,35	1,70
7	0,1117	0,30	0,41
Total			3,98

Cálculo eléctrico

A continuación se determina la potencia eléctrica de las bombas que abastecen al tanque de distribución:

Bomba centrífuga:	2	[U]
Potencia mecánica:	3,41	[Hp]
Rendimiento:	0,85	
Altura:	32,71	[m]
Caudal:	22,53	[m ³ /h]
Potencia eléctrica	5,50	[Hp]
Potencia eléctrica	4,10	[kW]
Factor de potencia:	0,95	
Potencia	4,32	[kVA]

Por otro lado se determina la potencia eléctrica de la bomba sumergible que abastecerá la cisterna en caso de inconvenientes con el servicio brindado por Aguas Santafesinas:

Bomba sumergible	1	[U]
Caudal	22,53	[m ³ /h]
Altura:	57,57	[m]
Potencia mecánica	6	[Hp]
Rendimiento	0,85	
Potencia eléctrica	10,00	[Hp]
Potencia eléctrica:	7,46	[kW]
Factor de potencia:	0,95	
Potencia	7,85	[kVA]

Para los tableros generales e iluminación se adoptara la siguiente potencia:

TUG	2950	2655 [KW]
IUG	600	540 [KW]
		3195 [KW]
		3,2 [KW]

Finalmente la potencia total de la instalación será:

Potencia eléctrica total	14,76	[KW]
Potencia aparente:	18,45	[KVA]

Potencia eléctrica del generador

La potencia eléctrica del generador será la suma total de demanda de las instalaciones, multiplicado por un factor correspondiente al arranque de los motores, obteniendo como resultado:

Coficiente:	1,5	
Potencia activa generador:	22,14	[KW]
Potencia aparente generador	27,67	[KVA]

Por lo que se adopta un generador de 35 KVA o su inmediato superior según fabricante

Calculo de impedancias principales

A continuacion se realizara el calculo de las impedancia de la red segun AEA 90909

Scc	300 MVA
C	1,1
U	400 V

Impedancia directa Z1 e inverza Z2

Resistencia	0,0000584
Reactancia	0,000583733

Impedancia homopolar

Resistencia	0
Reactancia	0

A continuacion se realizara el calculo de las impedancia del transformador

U	400 V
Ucc	0,04 %
Snn	25000 VA
Pcc	650 W

Impedancia directa Z1 e inverza Z2

Resistencia	0
Reactancia	0,256

Impedancia homopolar

Resistencia	0
Reactancia	0,256

A continuacion se realizara el calculo de las impedancia del motor de bomba centrifuga

Sn	4320 VA
In	6 A
Un	400 V
Ir/In	8,7

Impedancia motor bomba centrifuga

Z1	4,2571307
----	-----------

A continuacion se realizara el calculo de las impedancia del motor de bomba sumergible

Sn	7850 VA
In	11 A
Un	400 V
Ir/In	6,2

Impedancia motor bomba sumergible

Z1	3,2874461
----	-----------

Impedancias totales directa Z1 e inverza Z2

Resistencia	0,0000584
Reactancia	0,2565837

|Z|

Impedancias totales homopolar		Z
Resistencia	0	
Reactancia	0,256	

Calculo de impedancias en conductores

A continuacion se realizara el calculo de la impedancia del pilar al TGBT

Seccion [mm ²]	r[Ω/km]	x[Ω/km]	Longitud [km]	Impedancias Z1 y Z2	
				R1 y R2	X1 y X2
10	2,29	0,0860	0,032	0,073	0,003

Impedancia del conductor			
Z1	Z2	Z0	
0,073+0,003i	0,073+0,003i		0

A continuacion se realizara el calculo de la impedancia del grupo electrogeno al TGBT

Seccion [mm ²]	r[Ω/km]	x[Ω/km]	Longitud [km]	Impedancias Z1 y Z2	
				R1 y R2	X1 y X2
16	1,45	0,0813	0,015	0,022	0,001

Impedancia del conductor			
Z1	Z2	Z0	
0,022+0,001i	0,022+0,001i		0

A continuacion se realizara el calculo de la impedancia del TGBT a bomba 1 y 2

Seccion [mm ²]	r[Ω/km]	x[Ω/km]	Longitud [km]	Impedancias Z1 y Z2	
				R1 y R2	X1 y X2
4	5,92	0,0991	0,012	0,071	0,001

Impedancia del conductor			
Z1	Z2	Z0	
0,071+0,001i	0,071+0,001i		0

A continuacion se realizara el calculo de la impedancia del TGBT a bomba sumergible

Seccion [mm ²]	r[Ω/km]	x[Ω/km]	Longitud [km]	Impedancias Z1 y Z2	
				R1 y R2	X1 y X2
4	5,92	0,0991	0,036	0,213	0,004

Impedancia del conductor			
Z1	Z2	Z0	
0,213+0,004i	0,213+0,004i		0

A continuacion se realizara el calculo de la impedancia del TGBT a bomba de cloro

Seccion [mm ²]	r[Ω/km]	x[Ω/km]	Longitud [km]	Impedancias Z1 y Z2	
				R1 y R2	X1 y X2
2,5	9,95	0,0995	0,009	0,090	0,001

Impedancia del conductor			
Z1	Z2	Z0	
0,09+0,001i	0,09+0,001i		0

A continuacion se realizara el calculo de la impedancia del TGBT a IUG

Seccion [mm ²]	r[Ω/km]	x[Ω/km]	Longitud [km]	Impedancias Z1 y Z2	
				R1 y R2	X1 y X2

2,5	9,95	0,0995	0,018	0,179	0,002
-----	------	--------	-------	-------	-------

Impedancia del conductor			
Z1	Z2	Z0	
0,179+0,002i	0,179+0,002i		0

A continuacion se realizara el calculo de la impedancia del TGBT a TUG

Seccion [mm ²]	r[Ω/km]	x[Ω/km]	Longitud [km]	Impedancias Z1 y Z2	
				R1 y R2	X1 y X2
2,5	9,95	0,0995	0,02	0,199	0,002

Impedancia del conductor			
Z1	Z2	Z0	
0,199+0,002i	0,199+0,002i		0

Corrientes de corto circuito

Datos:

Tension	400
Cmin	0,95
Cmax	1,1

A continuacion se realizara el calculo de la corriente de corto circuito a bornes del pilar

Monofasica		Trifasica	
Ik"min	854,778321	Ik"min	853,669659
Ik"max	989,743319	Ik"max	988,459605

A continuacion se realizara el calculo de la corriente de corto circuito a bornes del TGBT

Monofasica		Trifasica	
Ik"min	833,544483	Ik"min	812,405472
Ik"max	965,15677	Ik"max	940,68002

A continuacion se realizara el calculo de la corriente de corto circuito a bornes de bombas 1 y 2

Monofasica		Trifasica	
Ik"min	793,374167	Ik"min	735,998867
Ik"max	918,643772	Ik"max	852,209215

A continuacion se realizara el calculo de la corriente de corto circuito a bornes de bomba sumergible

Monofasica		Trifasica	
Ik"min	678,196679	Ik"min	563,674151
Ik"max	785,280365	Ik"max	652,675333

A continuacion se realizara el calculo de la corriente de corto circuito a bornes bomba de cloro

Monofasica		Trifasica	
Ik"min	780,258414	Ik"min	712,969433
Ik"max	903,457111	Ik"max	825,543554

A continuacion se realizara el calculo de la corriente de corto circuito a bornes de IUG

Monofasica		Trifasica	
Ik"min	708,738168	Ik"min	603,521397
Ik"max	820,644194	Ik"max	698,814249

A continuacion se realizara el calculo de la corriente de corto circuito a bornes de TUG

Monofasica		Trifasica	
Ik"min	692,116677	Ik"min	580,925677
Ik"max	801,398258	Ik"max	672,650784

Impedancias totales

Impedancia a pilar

Z1	Z2	Z0	Z1	Zt	Zt
0,257i	0,257i	0,256i	0,257	0,77i	0,77

Impedancia a TGBT

Z1	Z2	Z0	Z1	Zt	Zt
0,073+0,26i	0,073+0,26i	0,256i	0,270	0,146+0,776i	0,7896151

Impedancia a grupo electrogeno

Z1	Z2	Z0	Z
----	----	----	---

Impedancia a bombas 1 y 2

Z1	Z2	Z0	Z	Z1t	Zt	Zt
0,144+0,261i	0,144+0,261i	0,256i	0,298	4,555	0,288+0,778i	0,82959508

Impedancia a bomba sumergible

Z1	Z2	Z0	Z	Z2t	Zt	Zt
0,286+0,264i	0,286+0,264i	0,256i	0,389	3,677	0,572+0,784i	0,97048442

Impedancia a bomba de cloro

Z1	Z2	Z0	Z	Zt	Zt
0,163+0,261i	0,163+0,261i	0,256i	0,308	0,326+0,778i	0,84354016

Impedancia a IUG

Z1	Z2	Z0	Z	Zt	Zt
$0,252+0,262i$	$0,252+0,262i$	$0,256i$	0,364	$0,504+0,78i$	0,92866356

Impedancia a TUG

Z1	Z2	Z0	Z	Zt	Zt
$0,272+0,262i$	$0,272+0,262i$	$0,256i$	0,378	$0,544+0,78i$	0,95096582

Verificacion del conductor de alimentacion general pilar a TGBT

DPMS	18447,94
U	400
Ip	26,6273042

Caracteristicas del cable seleccionado

Material	Cobre
Tipo	Tetrapolar
Seccion	10 mm ²
I adm	38 amp
R	2,29 omh/km
x	0,086 omh/km
Longitud	0,032 KM

Verificacion por corriente admisible

A continuacion se arealiza la verificacion por corriente admisible del conductor

ladm>Ip	
ladm	38
Ip	26,6273042
Verifica	

Verificacion termica

A continuacion se realiza la verificacion termica del conductor para tiempo de un segundo

T	1 segundo
k	143
Ikmax	989,743319
Smin	6,92128195 mm
Verifica	

Verificacion por caida de tension

A continuacion se realizara la verificacion del conductor debiendo ser menor al 3 %

k	
U	2,9394737
$\Delta U\%$:	0,73486842

Verificación del conductor de alimentación general de Grupo a TGBT

DPMS	27671,91
U	400
Ip	39,9409563

Características del cable seleccionado

Material	Cobre
Tipo	Tetrapolar
Seccion	16 mm ²
I adm	51 amp
R	1,45 omh/km
x	0,0813 omh/km
Longitud	0,015 KM

Verificación por corriente admisible

A continuación se realiza la verificación por corriente admisible del conductor

ladm>Ip	
ladm	51
Ip	39,9409563
Verifica	

Verificación termica

A continuación se realiza la verificación termica del conductor para tiempo de un segundo

T	1 segundo
k	143
Ikmax	965,15677
Smin	6,74934804 mm
Verifica	

Verificación por caída de tensión

A continuación se realizará la verificación del conductor debiendo ser menor al 3 %

k	
U	1,32333676
$\Delta U\%$:	0,33083419

Verificacion del conductor de alimentacion general de TGBT a Bomba 1 y 2

DPMS	4317,21
U	400
Ip	6,23135665

Caracteristicas del cable seleccionado

Material	Cobre
Tipo	Tetrapolar
Seccion	4 mm ²
I adm	22 amp
R	5,92 omh/km
x	0,0991 omh/km
Longitud	0,012 KM

Verificacion por corriente admisible

A continuacion se arealiza la verificacion por corriente admisible del conductor

Iadm>Ip	
Iadm	22
Ip	6,23135665
Verifica	

Verificacion termica

A continuacion se realiza la verificacion termica del conductor para tiempo de un segundo

T	0,3 segundo
k	143
Ikmax	918,643772
Smin	3,5186148 mm
Verifica	

Verificacion por caida de tension

A continuacion se realizara la verificacion del conductor debiendo ser menor al 3 %

k	
U	0,65847735
$\Delta U\%$:	0,16461934
$\Delta U_T\%$:	0,89948776

Verificación del conductor de alimentación general de TGBT a Bomba sumergible

DPMS	7849,47
U	400
Ip	11,3297394

Características del cable seleccionado

Material	Cobre
Tipo	Tetrapolar
Seccion	4 mm ²
I adm	22 amp
R	5,92 omh/km
x	0,0991 omh/km
Longitud	0,036 KM

Verificación por corriente admisible

A continuación se realiza la verificación por corriente admisible del conductor

I _{adm} > I _p	
I _{adm}	22
I _p	11,3297394
Verifica	

Verificación termica

A continuación se realiza la verificación termica del conductor para tiempo de un segundo

T	0,5 segundo
k	143
I _{kmax}	785,280365
S _{min}	3,88305644 mm
Verifica	

Verificación por caída de tensión

A continuación se realizará la verificación del conductor debiendo ser menor al 3 %

k	
U	3,59169462
ΔU%:	0,89792365
ΔU _T %:	1,63279208

Verificacion del conductor de alimentacion general de TGBT a Bomba de cloro

DPMS	375,00
U	230
Ip	0,94133196

Caracteristicas del cable seleccionado

Material	Cobre
Tipo	Bipolar
Seccion	2,5 mm ²
I adm	16 amp
R	9,95 omh/km
x	0,0995 omh/km
Longitud	0,009 KM

Verificacion por corriente admisible

A continuacion se arealiza la verificacion por corriente admisible del conductor

ladm>Ip	
ladm	16
Ip	0,94133196
Verifica	

Verificacion termica

A continuacion se realiza la verificacion termica del conductor para tiempo de un segundo

T	0,1 segundo
k	143
Ikmax	903,457111
Smin	1,99788968 mm
Verifica	

Verificacion por caida de tension

A continuacion se realizara la verificacion del conductor debiendo ser menor al 3 %

k	
U	3,59169462
$\Delta U\%$:	0,89792365
$\Delta U_T\%$:	1,63279208

Verificacion del conductor de alimentacion general de TGBT a IUG

DPMS	600,00
U	230
Ip	1,50613114

Caracteristicas del cable seleccionado

Material	Cobre
Tipo	Bipolar
Seccion	2,5 mm ²
I adm	16 amp
R	9,95 omh/km
x	0,0995 omh/km
Longitud	0,018 KM

Verificacion por corriente admisible

A continuacion se arealiza la verificacion por corriente admisible del conductor

Iadm>Ip	
Iadm	16
Ip	1,50613114
Verifica	

Verificacion termica

A continuacion se realiza la verificacion termica del conductor para tiempo de un segundo

T	0,1 segundo
k	143
Ikmax	820,644194
Smin	1,8147586 mm
Verifica	

Verificacion por caida de tension

A continuacion se realizara la verificacion del conductor debiendo ser menor al 3 %

k	
U	3,59169462
$\Delta U\%$:	0,89792365
$\Delta U_T\%$:	1,63279208

Verificacion del conductor de alimentacion general de TGBT a TUG

DPMS	2950,00
U	230
Ip	7,40514476

Caracteristicas del cable seleccionado

Material	Cobre
Tipo	Bipolar
Seccion	2,5 mm ²
I adm	16 amp
R	9,95 omh/km
x	0,0995 omh/km
Longitud	0,02 KM

Verificacion por corriente admisible

A continuacion se arealiza la verificacion por corriente admisible del conductor

ladm>Ip	
ladm	16
Ip	7,40514476
Verifica	

Verificacion termica

A continuacion se realiza la verificacion termica del conductor para tiempo de un segundo

T	0,1 segundo
k	143
Ikmax	801,398258
Smin	1,77219847 mm
Verifica	

Verificacion por caida de tension

A continuacion se realizara la verificacion del conductor debiendo ser menor al 3 %

k	
U	3,59169462
$\Delta U\%$:	0,89792365
$\Delta U_T\%$:	1,63279208

Circuito	Ip	Seccion	Iadm	Estado
Pilar a TGBT	26,63	10	38	Verifica
Grupo a TGBT	39,94	16	51	Verifica
TGBT a Bomba 1 y 2	6,23	4	22	Verifica
TGBT a Bomba Sumergible	11,33	4	22	Verifica
TGBT a Bomba cloro	0,94	2,5	16	Verifica
TGBT a IUG	1,51	2,5	16	Verifica
TGBT a TUG	7,41	2,5	16	Verifica

Circuito	Ip	I"k	t	Seccion min	Selección	Estado
Pilar a TGBT	26,63	989,7	1	6,92	10	Verifica
Grupo a TGBT	39,94	965,2	1	6,75	16	Verifica
TGBT a Bomba 1 y 2	6,23	918,6	0,3	3,52	4	Verifica
TGBT a Bomba Sumergible	11,33	785,3	0,5	3,88	4	Verifica
TGBT a Bomba cloro	0,94	903,5	0,1	2,00	2,5	Verifica
TGBT a IUG	1,51	820,6	0,1	1,81	2,5	Verifica
TGBT a TUG	7,41	801,4	0,1	1,77	2,5	Verifica

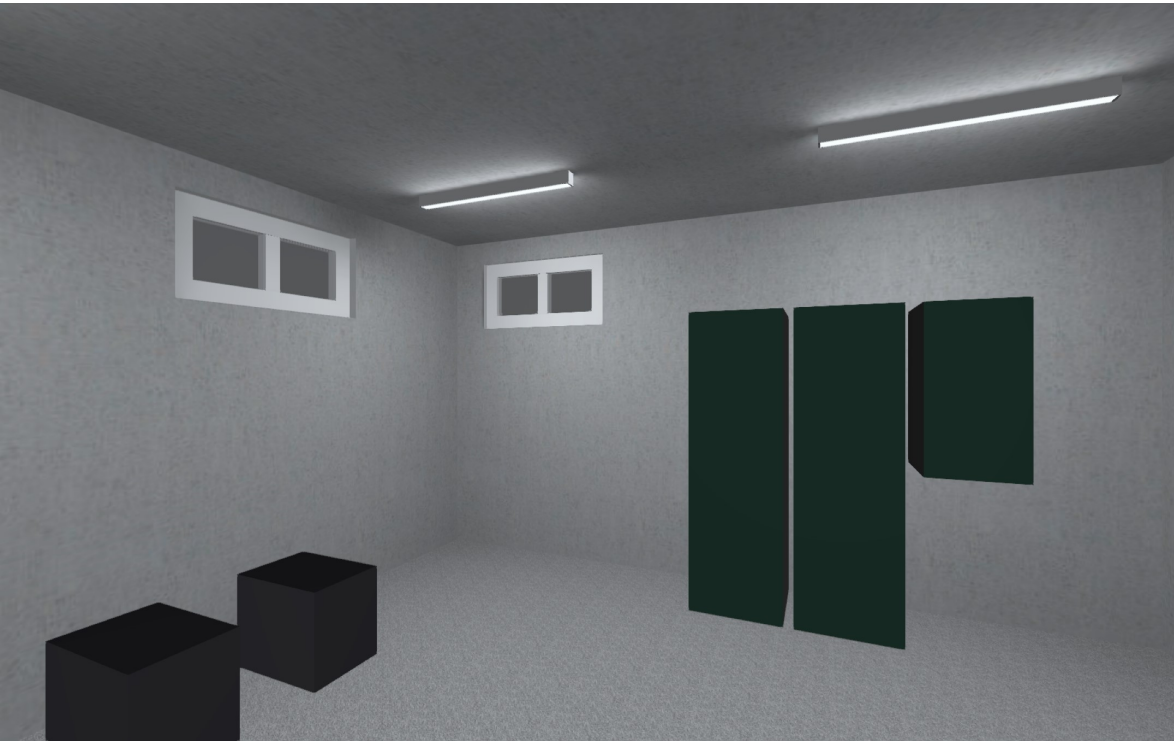
Interruptor termomagnetico									
Circuito	Ip	Seccion	I"k	P de corte	In	Polos	Codigo	Curva	Estado
Pilar a TGBT	26,63	10,0	989,7	6,00	40	3+N	5SY6 440-7	C	Verifica
Grupo a TGBT	39,94	16,0	965,16	6,00	63	3+N	5SY6 463-7	C	Verifica
TGBT a IUG	1,51	2,5	820,64	6,00	6	1+N	5SY6 206-7	C	Verifica
TGBT a TUG	7,41	2,5	801,40	6,00	10	1+N	5SY6 210-7	C	Verifica

Interruptor diferencial					
Circuito	Ip	In	Polos	Codigo	Estado
Pilar a TGBT	26,63	40	3+N	5SM3 344-0	Verifica
Grupo a TGBT	39,94	63	3+N	5SM3 346-0	Verifica
TGBT a IUG	1,51	16	1+N	5SM3 111-0	Verifica
TGBT a TUG	7,41	16	1+N	5SM3 111-0	Verifica

Circuito	Ip	Vn	Seccion	r	x	$\Delta U\%$:	Estado
Pilar a TGBT	26,63	400,0	10	2,29	0,0860	0,73486842	Verifica
Grupo a TGBT	39,94	400,0	16	1,45	0,0813	0,33083419	Verifica
TGBT a Bomba 1 y 2	6,23	400,0	4	5,92	0,0991	0,89948776	Verifica
TGBT a Bomba Sumergible	11,33	400,0	4	5,92	0,0991	1,63279208	Verifica
TGBT a Bomba cloro	0,94	230,0	2,5	9,95	0,0995	1,63279208	Verifica
TGBT a IUG	1,51	230,0	2,5	9,95	0,0995	1,63279208	Verifica
TGBT a TUG	7,41	230,0	2,5	9,95	0,0995	1,63279208	Verifica

Contactor					
Circuito	Ip	In	Polos	Codigo	Estado
TGBT a Bomba 1 y 2	6,23	12	3+N	CWC012-10-30-D23	Verifica
TGBT a Bomba Sumergible	11,33	16	3+N	CWC016-10-30-D23	Verifica
TGBT a Bomba cloro	0,94	7	1+N	CW07-10-30-D23	Verifica
Transferencia	39,94	65	3+N	CWM65-00-30-D23	Verifica

Guarda motor					
Circuito	Ip	In	Polos	Codigo	Estado
TGBT a Bomba 1 y 2	6,23	10	3+N	MPW40-3-U010	Verifica
TGBT a Bomba Sumergible	11,33	20	3+N	MPW40-3-U020	Verifica
TGBT a Bomba cloro	0,94	4	1+N	MPW40-3-U004	Verifica



Moussy

Observaciones preliminares

Indicaciones para planificación:

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

Contenido

Portada	1
Observaciones preliminares	2
Contenido	3
Descripción	4
Lista de luminarias	5

Fichas de producto

Philips - BN124C L1200 1 xLED41S/840 (1x LED41S/840/-)	6
--	---

Terreno 1

Edificación 1

Lista de luminarias	7
---------------------------	---

Terreno 1 - Edificación 1

Planta (nivel) 1

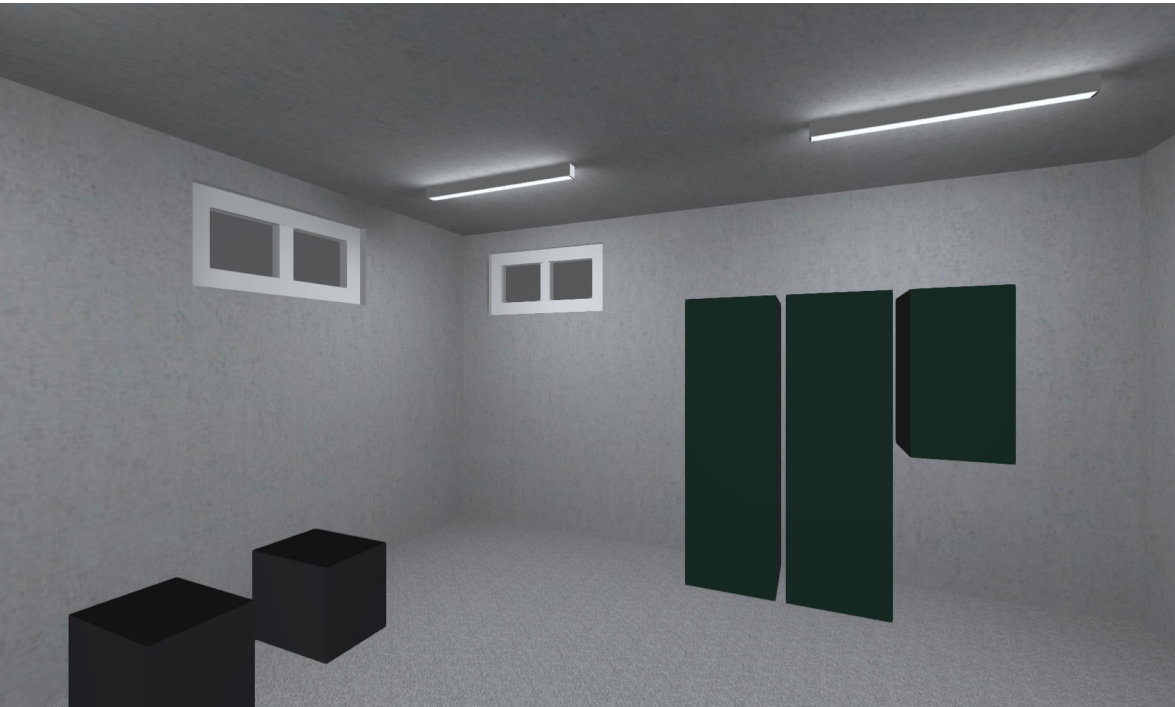
Lista de locales / Escena de luz 1	8
Lista de luminarias	10
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	11

Terreno 1 - Edificación 1 - Planta (nivel) 1

Local 1

Resumen / Escena de luz 1	13
Plano de situación de luminarias	15
Lista de luminarias	17
Objetos de cálculo / Escena de luz 1	18
Plano útil (Local 1) / Escena de luz 1 / Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	20

Glosario	21
----------------	----



Descripción

Lista de luminarias

 Φ_{total}

16404 lm

 P_{total}

152.0 W

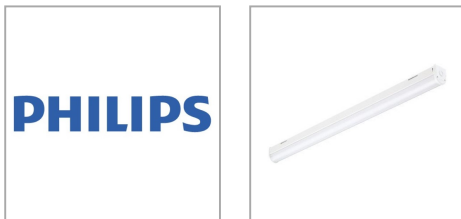
Rendimiento lumínico

107.9 lm/W

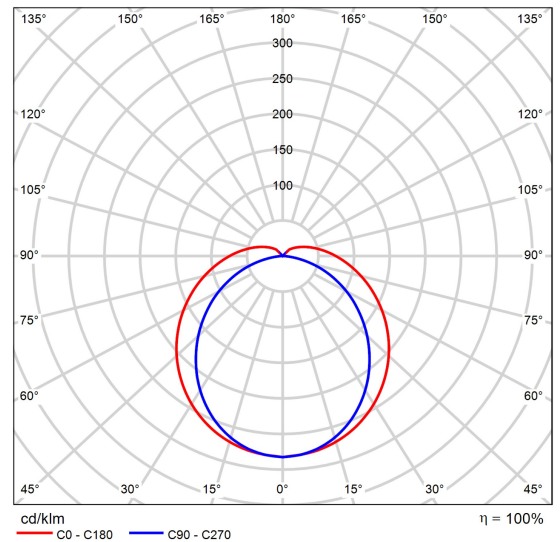
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Philips		BN124C L1200 1 xLED41S/840	38.0 W	4101 lm	107.9 lm/W

Ficha de producto

Philips - BN124C L1200 1 xLED41S/840



P	38.0 W
Φ Lámpara	4100 lm
Φ Luminaria	4101 lm
η	100.01 %
Rendimiento lumínico	107.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

CoreLine Regleta: cambio sencillo a luminarias LED Tanto si se trata de un nuevo edificio como de un espacio rehabilitado, los clientes prefieren soluciones de iluminación que combinen luz de calidad con un sustancial ahorro de energía y de mantenimiento. La regleta perteneciente a la gama de productos CoreLine LED se puede usar para sustituir las regletas tradicionales con lámparas fluorescentes. El proceso de selección, instalación y mantenimiento es sencillísimo.

Valoración de deslumbramiento según UGR												
p Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
p Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
p Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Tamaño del local	X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara				Mirado longitudinalmente al eje de lámpara					
2H	2H	2H	20.2	21.5	20.7	21.9	22.4	19.7	21.0	20.1	21.4	21.8
	3H	3H	22.1	23.3	22.5	23.7	24.2	21.0	22.2	21.5	22.7	23.1
	4H	4H	23.0	24.1	23.5	24.6	25.0	21.5	22.7	22.0	23.1	23.6
	6H	6H	23.8	24.9	24.3	25.4	25.9	21.8	22.9	22.3	23.4	23.9
	8H	8H	24.2	25.2	24.7	25.7	26.2	21.9	22.9	22.4	23.4	23.9
	12H	12H	24.6	25.6	25.1	26.1	26.6	21.9	22.9	22.4	23.4	23.9
4H	2H	2H	20.8	21.9	21.3	22.4	22.9	20.3	21.5	20.8	21.9	22.4
	3H	3H	22.9	23.8	23.4	24.3	24.9	21.9	22.9	22.4	23.4	23.9
	4H	4H	23.9	24.8	24.5	25.3	25.9	22.6	23.4	23.1	24.0	24.5
	6H	6H	25.0	25.8	25.5	26.3	26.9	23.0	23.8	23.6	24.3	24.9
	8H	8H	25.5	26.2	26.0	26.7	27.4	23.1	23.8	23.7	24.4	25.0
	12H	12H	25.9	26.6	26.5	27.2	27.8	23.2	23.8	23.7	24.4	25.0
8H	4H	4H	24.2	24.9	24.8	25.5	26.1	23.0	23.8	23.6	24.3	24.9
	6H	6H	25.5	26.1	26.1	26.7	27.3	23.7	24.3	24.3	24.9	25.5
	8H	8H	26.1	26.7	26.7	27.3	27.9	23.9	24.5	24.5	25.1	25.7
	12H	12H	26.8	27.2	27.4	27.9	28.6	24.1	24.5	24.7	25.2	25.9
12H	4H	4H	24.2	24.9	24.8	25.5	26.1	23.1	23.8	23.7	24.4	25.0
	6H	6H	25.5	26.1	26.2	26.7	27.4	23.9	24.4	24.5	25.0	25.7
	8H	8H	26.3	26.7	26.9	27.4	28.1	24.2	24.7	24.8	25.3	26.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias												
S = 1.0H					+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1		
S = 1.5H					+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3		
S = 2.0H					+0.3 / -0.5					+0.4 / -0.5		
Tabla estándar					BK08					BK06		
Sumando de corrección					9.7					7.1		
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4100lm Flujo luminoso total												

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

Edificación 1

Lista de luminarias

Φ_{total} 16404 lm	P_{total} 152.0 W	Rendimiento lumínico 107.9 lm/W
----------------------------	------------------------	------------------------------------

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Philips		BN124C L1200 1 xLED41S/840	38.0 W	4101 lm	107.9 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

Local 1

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Lista de locales

Local 1

P_{total} 152.0 W	A_{Local} 25.00 m ²	Potencia específica de conexión 6.08 W/m ² = 2.02 W/m ² /100 lx (Local)	$\bar{E}_{perpendicular}$ (Plano útil) 301 lx
------------------------	-------------------------------------	---	--

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	$\Phi_{Luminaria}$
4	Philips		BN124C L1200 1 xLED41S/840	38.0 W	4101 lm

Edificación 1 · Planta (nivel) 1

Lista de luminarias Φ_{total}

16404 lm

 P_{total}

152.0 W

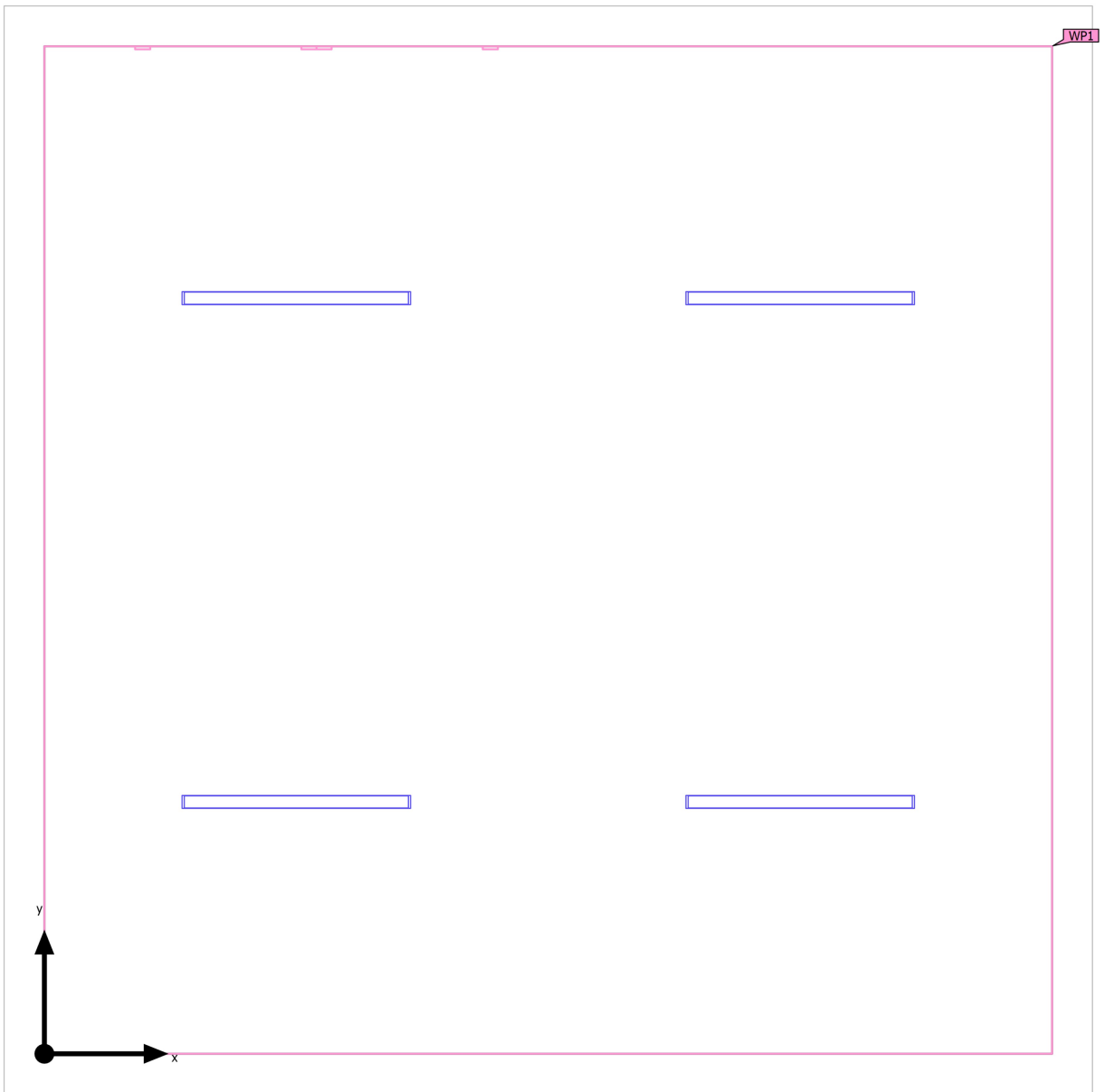
Rendimiento lumínico

107.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Philips		BN124C L1200 1 xLED41S/840	38.0 W	4101 lm	107.9 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

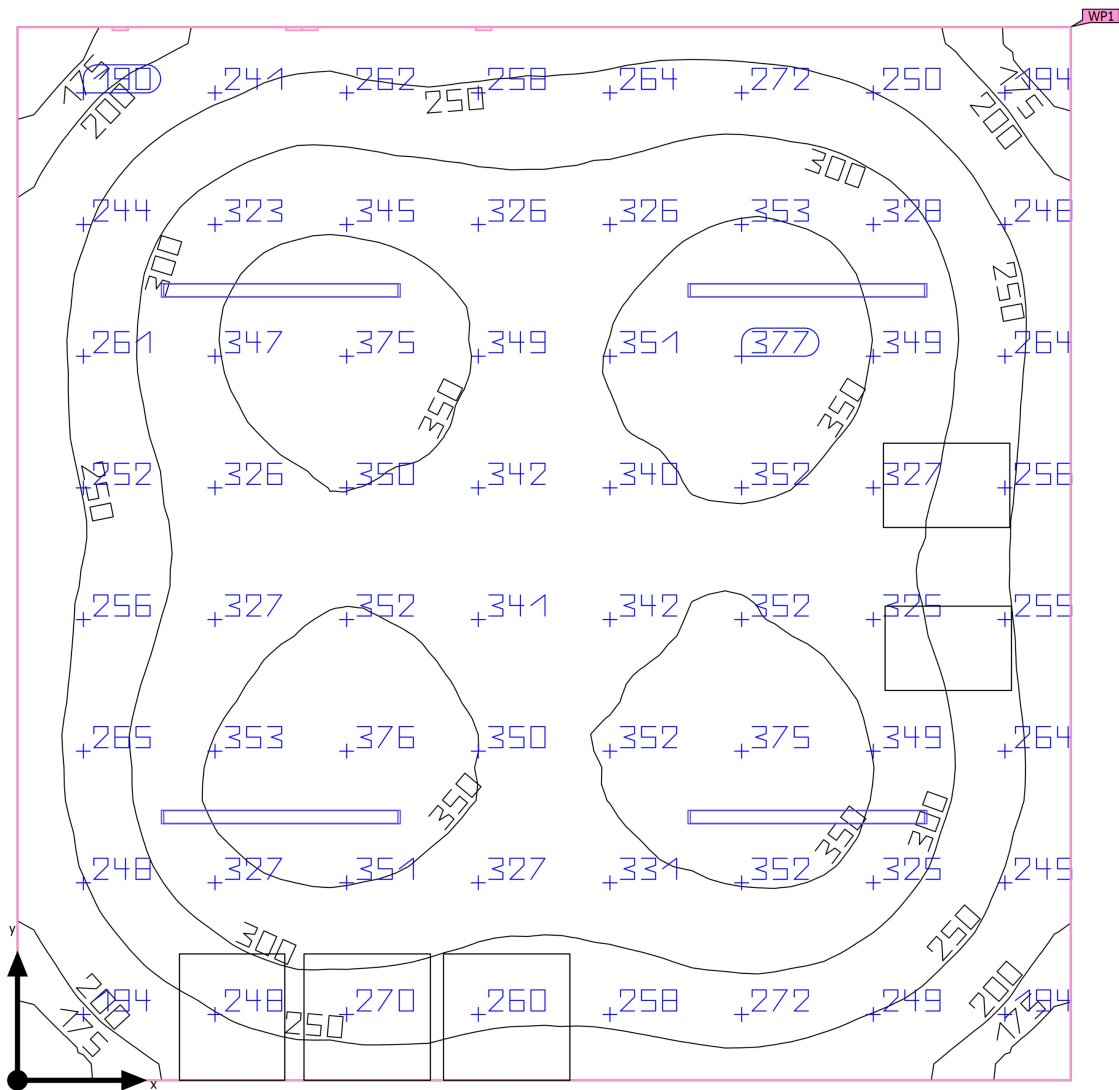
Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Local 1)	301 lx	153 lx	378 lx	0.51	0.40	WP1
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	(≥ 300 lx) ✓			(≥ 0.50) ✓		

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	25.00 m ²
Grado de reflexión	Techo: 34.2 %, Paredes: 34.5 %, Suelo: 27.7 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	2.800 m
Altura de montaje	2.800 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.000 m

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Verificación	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{\text{perpendicular}}$	301 lx	≥ 300 lx	✓	WP1
	g_1	0.51	≥ 0.50	✓	WP1
Evaluación del deslumbramiento ⁽¹⁾	$R_{UG, \text{max}}$	22	≤ 19	✗	
Valores de consumo ⁽²⁾	Consumo	[208.73 - 342.00] kWh/a	máx. 900 kWh/a	✓	
Local	Potencia específica de conexión	6.08 W/m ²	-		
		2.02 W/m ² /100 lx	-		

(1) Basado en un espacio rectangular de 5.000 m x 5.000 m y SHR de 0.25.

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Industria química, industria del plástico y de la goma (5.10.4 Salas de instrumentos de precisión, laboratorios)

Indicaciones para planificación:

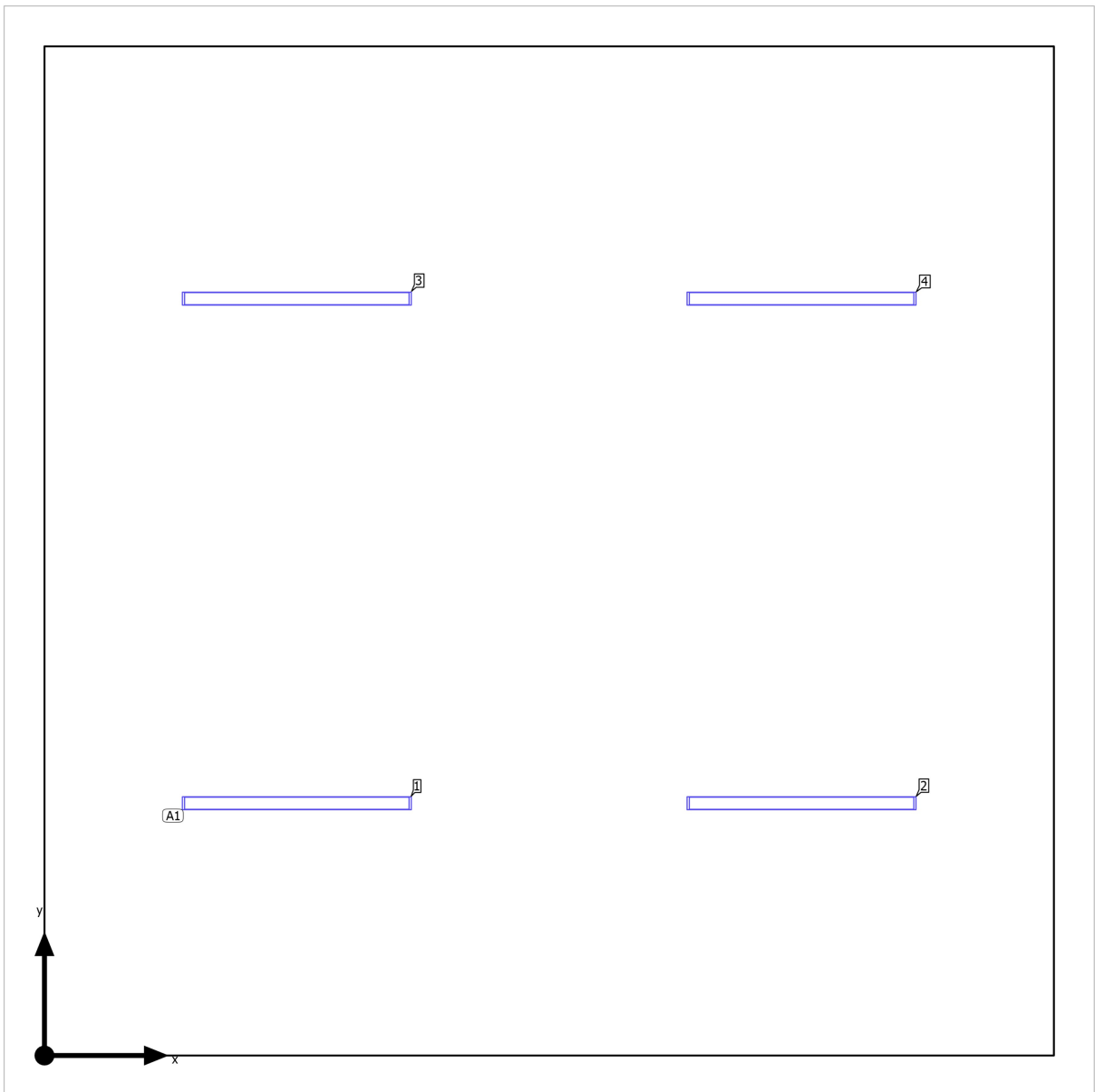
El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	Nº de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Philips		BN124C L1200 1 xLED41S/840	22	38.0 W	4101 lm	107.9 lm/W

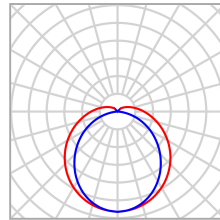
Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1

Plano de situación de luminarias



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1

Plano de situación de luminarias



Fabricante	Philips	P	38.0 W
Nombre del artículo	BN124C L1200 1 xLED41S/840	$\Phi_{Luminaria}$	4101 lm
Lámpara	1x LED41S/840/-		

4 x Philips BN124C L1200 1 xLED41S/840

Tipo	Disposición en campo	X	Y	Altura de montaje	Luminaria
1era Luminaria (X/Y/Z)	1.250 m / 1.250 m / 2.800 m	1.250 m	1.250 m	2.800 m	1
		3.750 m	1.250 m	2.800 m	2
Dirección X	2 Uni., Centro - centro, 2.500 m	1.250 m	3.750 m	2.800 m	3
		3.750 m	3.750 m	2.800 m	4
Dirección Y	2 Uni., Centro - centro, 2.500 m				
Organización	A1				

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1

Lista de luminarias Φ_{total}

16404 lm

 P_{total}

152.0 W

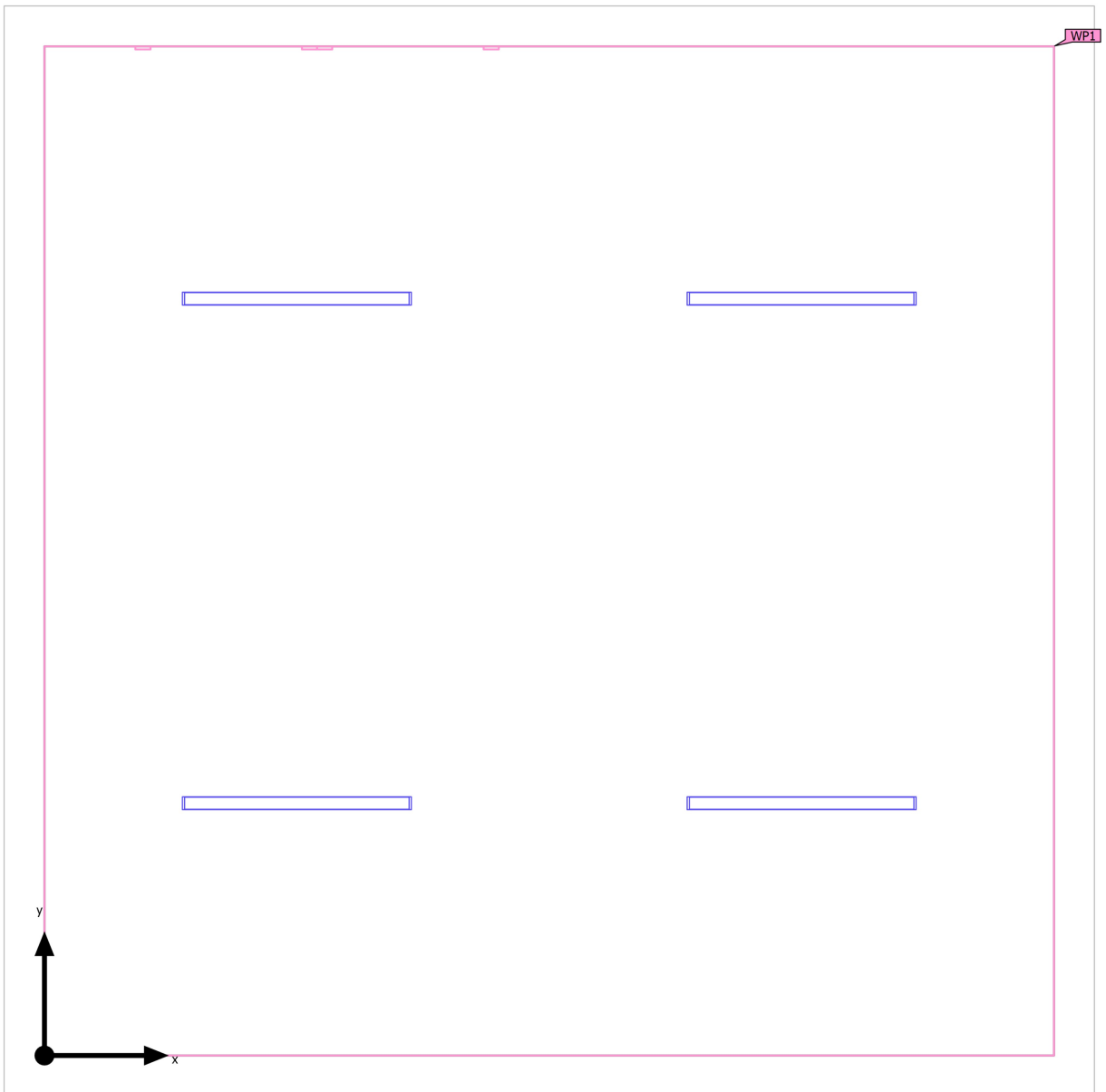
Rendimiento lumínico

107.9 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	Philips		BN124C L1200 1 xLED41S/840	38.0 W	4101 lm	107.9 lm/W

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Local 1)	301 lx	153 lx	378 lx	0.51	0.40	WP1
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	(≥ 300 lx) ✓			(≥ 0.50) ✓		

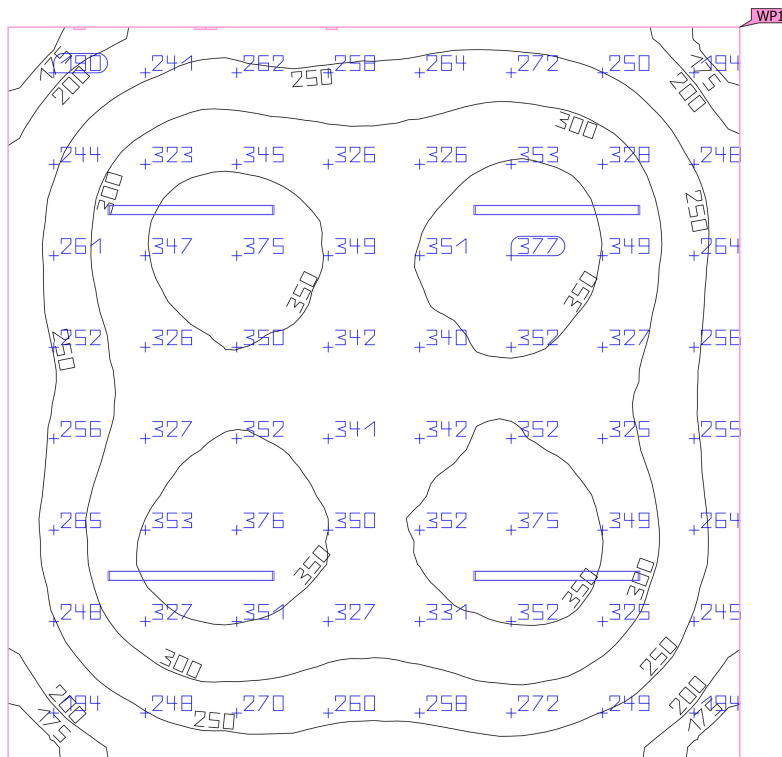
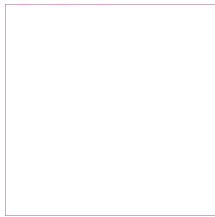
Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Industria química, industria del plástico y de la goma (5.10.4 Salas de instrumentos de precisión, laboratorios)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Edificación 1 · Planta (nivel) 1 · Local 1 (Escena de luz 1)

Plano útil (Local 1)



Propiedades	\bar{E} (Nominal)	E_{\min}	E_{\max}	g_1 (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (Local 1)	301 lx	153 lx	378 lx	0.51	0.40	WP1
Iluminancia perpendicular (Adaptativamente)	≥ 300 lx			≥ 0.50		
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m	✓			✓		

Perfil de uso: Actividades industriales y artesanales - Industria química, industria del plástico y de la goma (5.10.4 Salas de instrumentos de precisión, laboratorios)

Indicaciones para planificación:

El cálculo de los resultados se ha efectuado sin tomar en consideración objetos ni muebles. No se han determinado resultados en sus superficies.

Glosario

A

A	Símbolo para una superficie en la geometría
Altura interior del local	Designación para la distancia entre el borde superior del suelo y el borde inferior del techo (para un local en su estado terminado).
Autonomía de la luz del día	Describe qué porcentaje del tiempo de trabajo diario se cubre con la iluminación solar necesaria. La iluminancia nominal se utiliza a partir del perfil de la habitación, a diferencia de lo descrito en la norma EN 17037. El cálculo no se realiza en el centro de la habitación sino en el punto de medición del sensor colocado. Se considera que una habitación está suficientemente iluminada con luz solar si alcanza al menos un 50 % de autonomía con luz solar.

Á

Área circundante	El área circundante limita directamente con el área de la tarea visual y debe contar con una anchura de al menos 0,5 m, según DIN EN 12464-1. Se encuentra a la misma altura que el área de la tarea visual.
Área de fondo	El área de fondo limita, según DIN EN 12464-1, con el área inmediatamente circundante y alcanza los límites del local. En el caso de locales grandes, el área de fondo tiene al menos 3 m de anchura. Es horizontal y se encuentra a la altura del suelo.
Área de la tarea visual	El área requerida para llevar a cabo una tarea visual según DIN EN 12464-1. La altura corresponde a la altura a la que se lleva a cabo la tarea visual.

C

CCT	<p>(ingl. correlated colour temperature)</p> <p>Temperatura del cuerpo de un proyector térmico, que se utiliza para la descripción de su color de luz. Unidad: Kelvin [K]. Entre menor sea el valor numérico, más rojo, a mayor valor numérico, más azul será el color de luz. La temperatura de color de lámparas de descarga gaseosa y semiconductores se denomina, al contrario de la temperatura de color de los proyectores térmicos, como "temperatura de color correlacionada".</p> <p>Correspondencia entre colores de luz y rangos de temperatura de color según EN 12464-1:</p> <p>Color de luz - temperatura de color [K] blanco cálido (ww) < 3.300 K blanco neutro (nw) ≥ 3.300 – 5.300 K blanco luz diurna (tw) > 5.300 K</p>
-----	--

Glosario

Cociente de luz diurna	Relación entre la iluminancia que se alcanza en un punto en el espacio interior, debida únicamente a la incidencia de luz diurna, y la iluminancia horizontal en el espacio exterior bajo cielo abierto.
	Símbolo: D (ingl. daylight factor) Unidad: %
CRI	(ingl. colour rendering index) Denominación para el índice de reproducción cromática de una luminaria o de una fuente de luz según DIN 6169: 1976 o. CIE 13.3: 1995. El índice general de reproducción cromática Ra (o CRI) es un coeficiente adimensional que describe la calidad de una fuente de luz blanca en lo que respecta a su semejanza a una fuente de luz de referencia, en los espectros de remisión de 8 colores de prueba definidos (ver DIN 6169 o CIE 1974).
D	
Densidad lumínica	Medida de la "impresión de claridad" que el ojo humano percibe de una superficie. Es posible que la superficie misma ilumine o que refleje la luz que incide sobre ella (valor de emisor). Es la única dimensión fotométrica que el ojo humano puede percibir.
	Unidad: Candela por metro cuadrado Abreviatura: cd/m ² Símbolo: L
E	
Eta (η)	(ingl. light output ratio) El grado de eficacia de funcionamiento de luminaria describe qué porcentaje del flujo luminoso de una fuente de luz de radiación libre (o módulo LED) abandona la luminaria instalada.
	Unidad: %

Glosario

Evaluación energética	<p>Basado en un procedimiento de cálculo horario de la luz solar en espacios interiores, teniendo en cuenta la geometría del proyecto y los sistemas de control de la luz solar existentes. También se tiene en cuenta la orientación y ubicación del proyecto. El cálculo utiliza la potencia del sistema especificada de las luminarias para determinar la demanda de energía. Se asume una relación lineal entre la potencia y el flujo luminoso en el estado atenuado para las luminarias controladas por la luz solar. Los tiempos de uso y la iluminancia nominal se determinan a partir de los perfiles de uso de los espacios. Las luminarias encendidas que se excluyen explícitamente del control también tienen en cuenta los tiempos de uso especificados. Los sistemas de control de la luz solar usan una lógica de control simplificada que los cierra con una iluminancia horizontal de 27.500 lx.</p> <p>El año natural 2022 se usa solo como referencia. No es una simulación de este año. El año de referencia solo se utiliza para asignar los días de la semana a los resultados calculados. No se contempla el cambio al horario de verano. El tipo de cielo de referencia utilizado es el cielo medio descrito en CIE 110 sin luz solar directa.</p> <p>El método fue desarrollado junto con el Fraunhofer Institute for Building Physics y está disponible para su revisión por parte del Grupo de trabajo conjunto 1 ISO TC 274 como una extensión del método basado en regresión anual anterior.</p>
------------------------------	--

F

Factor de degradación	Véase MF
Flujo luminoso	<p>Medida para la potencia luminosa total emitida por una fuente de luz en todas direcciones. Es con ello un "valor de emisor" que especifica la potencia de emisión total. El flujo luminoso de una fuente de luz solo puede determinarse en el laboratorio. Se diferencia entre el flujo luminoso de lámpara o de módulo LED y el flujo luminoso de luminaria.</p> <p>Unidad: Lumen Abreviatura: lm Símbolo: Φ</p>

G

g₁	<p>Con frecuencia también U_o (ingl. overall uniformity) Denomina la uniformidad total de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente de E_{min} y \bar{E} y se utiliza, entre otras, en normas para la especificación de iluminación en</p>
g₂	<p>Denomina en realidad la "desigualdad" de la iluminancia sobre una superficie. Es el cociente entre E_{min} y E_{max} y por lo general es relevante solo como evidencia de iluminación de emergencia según EN 1838.</p>
Grado de reflexión	<p>El grado de reflexión de una superficie describe qué cantidad de la luz incidente es reflejada. El grado de reflexión se define mediante la coloración de la superficie.</p>

Glosario

Grupo de control	Un grupo de luminarias que se atenúan y controlan juntas. Para cada escena de iluminación, un grupo de control proporciona su propio valor de atenuación. Todas las luminarias dentro de un grupo de control comparten este valor de atenuación. Los grupos de control con sus luminarias los determina DIALux automáticamente en función de las escenas de iluminación creadas y sus grupos de luminarias.
I	
Iluminancia, adaptativa	Para la determinación de la iluminancia media adaptativa sobre una superficie, ésta se rasteriza en forma "adaptativa". En el área en que hay las mayores diferencias en iluminancia dentro de la superficie, la rasterización se hace más fina, en el área de menores diferencias, se realiza una rasterización más gruesa.
Iluminancia, horizontal	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano horizontal (éste puede ser p.ej. una superficie de una mesa o el suelo). La iluminancia horizontal se identifica por lo general con las letras E_h .
Iluminancia, perpendicular	Iluminancia perpendicular a una superficie, medida o calculada. Este se debe considerar en superficies inclinadas. Si la superficie es horizontal o vertical, no existe diferencia entre la iluminancia perpendicular y la vertical u horizontal.
Iluminancia, vertical	Iluminancia, calculada o medida sobre un plano vertical (este puede ser p.ej. la parte frontal de una estantería). La iluminancia vertical se identifica por lo general con las letras E_v .
Intensidad lumínica	Describe la intensidad de luz en una dirección determinada (valor de emisor). La intensidad lumínica es el flujo luminoso Φ , entregado en un ángulo determinado Ω del espacio. La característica de emisión de una fuente de luz se representa gráficamente en una curva de distribución de intensidad luminosa (CDL). La intensidad lumínica es una unidad básica SI. Unidad: Candela Abreviatura: cd Símbolo: I
Intensidad lumínica	Describe la relación del flujo luminoso que cae sobre una superficie determinada y el tamaño de esta superficie ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). La iluminancia no está vinculada a una superficie de un objeto. Puede determinarse en cualquier punto del espacio (interior o exterior). La iluminancia no es una propiedad de un producto, ya que se trata de un valor del receptor. Para su medición se utilizan aparatos de medición de iluminancia. Unidad: Lux Abreviatura: lx Símbolo: E

Glosario

L

LENI	(ingl. lighting energy numeric indicator) Indicador numérico de energía de iluminación según EN 15193 Unidad: kWh/m ² año
LLMF	(ingl. lamp lumen maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas, tiene en cuenta la disminución del flujo luminoso de una lámpara o de un módulo LED en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de flujo luminoso de lámparas se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin disminución de flujo luminoso).
LMF	(ingl. luminaire maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento de luminaria, tiene en cuenta el ensuciamiento de la luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento de luminaria se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
LSF	(ingl. lamp survival factor)/según CIE 97: 2005 Factor de supervivencia de la lámpara, tiene en cuenta el fallo total de una luminaria en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de supervivencia de la lámpara se expresa como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (dentro del tiempo considerado, no hay fallo, o sustitución inmediata tras un fallo).
M	
MF	(ingl. maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento, número decimal entre 0 y 1, describe la relación entre el valor nuevo de una dimensión de planificación fotométrica (p.ej. iluminancia) y el valor de mantenimiento tras un tiempo determinado. El factor de mantenimiento tiene en cuenta el ensuciamiento de lámparas y locales, así como la disminución de flujo luminoso y el fallo de fuentes de luz. El factor de mantenimiento se considera en forma general aproximada o se calcula en forma detallada según CIE 97: 2005, por medio de la fórmula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$.
O	
Observador UGR	Punto de cálculo en el espacio, para el cual el DIALux determina el valor UGR. La posición y altura del punto de cálculo deben corresponder a la posición del observador típico (posición y altura de los ojos del usuario).

Glosario

P

P	(ingl. power) Consumo de potencia eléctrica
	Unidad: Vatio Abreviatura: W

Plano útil	Superficie virtual de medición o de cálculo a la altura de la tarea visual, por lo general sigue la geometría del local. El plano útil puede también dotarse de una zona marginal.
------------	--

R

$R_{(UG) \max}$	(engl. rating unified glare) Medida del deslumbramiento psicológico en espacios interiores. Además de la luminancia de las luminarias, el valor del nivel de $R_{(UG)}$ también depende de la posición del observador, la dirección visual y la luminancia ambiental. El cálculo se realiza mediante el método de la tabla, consulte CIE 117. Entre otras cosas, EN 12464-1:2021 especifica unos valores $R_{(UG)} - R_{(UGL)}$ máximos permisibles para varios lugares de trabajo en interiores.
-----------------	---

Rendimiento lumínico	Relación entre la potencia luminosa emitida Φ [lm] y la potencia eléctrica consumida P [W] Unidad: lm/W. Esta relación puede formarse para la lámpara o el módulo LED (rendimiento lumínico de lámpara o del módulo), para la lámpara o módulo junto con su dispositivo de control (rendimiento lumínico del sistema) y para la luminaria completa (rendimiento lumínico de luminaria).
----------------------	---

RMF	(ingl. room maintenance factor)/según CIE 97: 2005 Factor de mantenimiento del local, tiene en cuenta el ensuciamiento de las superficies que rodean el local en el curso de su tiempo de funcionamiento. El factor de mantenimiento del local se especifica como número decimal y puede tomar un valor máximo de 1 (sin suciedad).
-----	--

S

Superficie útil - Cociente de luz diurna	Una superficie de cálculo, dentro de la cual se calcula el cociente de luz diurna.
--	--

Glosario

U

UGR (max)

(ingl. unified glare rating)

Medida para el efecto psicológico de deslumbramiento de un espacio interior. Además de la luminancia de la luminaria, el valor UGR depende también de la posición del observador, la dirección de observación y la luminancia del entorno. Entre otras, en la norma EN 12464-1 se especifican valores UGR máximos permitidos para diversos lugares de trabajo en espacios interiores.

Z

Zona marginal

Zona circundante entre el plano útil y las paredes, que no se considera en el cálculo.



ANEXO CATÁLOGOS

LENNTECH
WATER TREATMENT SOLUTIONS



LENNTECH
WATER TREATMENT SOLUTIONS

info@lennotech.com Tel. +31-152-610-900
www.lennotech.com Fax. +31-152-616-289

SELECTION CHART

50Hz

Rev. V

SELECTION CHART

3 SERIES: 32, 40, 50 Version

Pump type	Power		Flow rate															
	[kW]	[HP]	l/min m ³ /h	0	100	150	200	300	333	360	400	450	500	600	700	800	1000	1200
			0	6	9	12	18	20	22	24	27	30	36	42	48	60	72	
32-125/1.1(M) *	1.1	1.5	22.5	21	19.9	18.4	14.1	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32-160/1.5(M) *	1.5	2	29.5	28	26.5	24.5	19.2	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32-160/2.2(M) *	2.2	3	37	35.5	34	32	27	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32-200/3.0	3	4	44	42	40	37.5	31	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32-200/4.0	4	5.5	55	53.5	52	49.5	43.5	40.5	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32-200/5.5	5.5	7.5	70.5	69	67.5	65	58.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32-200/7.5	7.5	10	70.5	69	67.5	65	58.5	55.5	53	49	44	-	-	-	-	-	-	-
40-125/1.5(M) *	1.5	2	20	-	-	19	17.6	17	16.5	15.7	14.5	13.2	10.3	7	-	-	-	-
40-125/2.2(M) *	2.2	3	26.5	-	-	25.5	24	23.5	23	22	21	19.5	16.4	13	-	-	-	-
40-160/3.0	3	4	31	-	-	29.5	27.5	27	26.5	25.5	24	22.5	20	17	-	-	-	-
40-160/4.0	4	5.5	40	-	-	38.5	37	36	35.5	34.5	33	32	29	25.5	-	-	-	-
40-200/5.5	5.5	7.5	47	-	-	45.5	44	43	42.5	41	39.5	38	35	31	-	-	-	-
40-200/7.5	7.5	10	58	-	-	57	55.5	55	54.5	53.5	52.5	51	47.5	44	-	-	-	-
40-200/11	11	15	72	-	-	71	70	70	69.5	68.5	67.5	66	63	59	-	-	-	-
50-125/2.2(M) *	2.2	3	19	-	-	-	-	-	-	17.5	17	16.3	14.9	13.4	11.7	8	-	-
50-125/3.0	3	4	22	-	-	-	-	-	-	20.5	20	19.6	18.4	17	15.4	11.8	8	-
50-125/4.0	4	5.5	26.5	-	-	-	-	-	-	26	25.5	25	24	22.5	21.5	17.9	14	-
50-160/5.5	5.5	7.5	33	-	-	-	-	-	-	31	30.5	30	28.5	27	25.5	22	18	-
50-160/7.5	7.5	10	40	-	-	-	-	-	-	38.5	38	37.5	36	35	33.5	30	26	-
50-200/9.2	9.2	12.5	53	-	-	-	-	-	-	-	-	50	49	47.5	45.5	40.5	34	-
50-200/11	11	15	59	-	-	-	-	-	-	-	-	56	55	54	52	48	42	-
50-200/15	15	20	72	-	-	-	-	-	-	-	-	70	69	68	66	62	57	-

* Single phase version only for 3M type

3 SERIES: 65, 80 Version

Pump type	Power		Flow rate																		
	[kW]	[HP]	l/min m ³ /h	0	600	700	900	1300	1500	1700	1900	2100	2200	2300	2400	2500	3000	3400	3600	3800	4000
			0	36	42	54	78	90	102	114	126	132	138	144	150	180	204	216	228	240	
65-125/4.0	4	5.5	22.2	19.8	19	17.3	13.3	11	8.6	6.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65-125/5.5	5.5	7.5	27	-	24	22.2	18	15.7	13.3	10.8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65-125/7.5	7.5	10	32	-	29.5	27.8	23.5	21.1	18.7	16.1	13.4	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65-160/7.5	7.5	10	32	-	30	28.6	24.8	22.5	19.9	17.1	14.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65-160/9.2	9.2	12.5	36.5	-	34.5	32.8	28.8	26.5	23.9	21.1	18.3	16.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65-160/11	11	15	40.5	-	38.5	37.1	33.1	30.9	28.4	25.8	23	21.5	20	-	-	-	-	-	-	-	-
65-160/15	15	20	48	-	45.5	44	40	37.8	35.3	32.6	29.6	28	26.5	-	-	-	-	-	-	-	-
65-200/15	15	20	53.5	-	51	49	44	41.5	38.4	35.3	31.8	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65-200/18.5	18.5	25	60.5	-	58.5	56.5	51.5	49	46	43	39.7	38	36.3	-	-	-	-	-	-	-	-
65-200/22	22	30	67	-	65.5	64	59.5	57	54	51	48	46.5	45	-	-	-	-	-	-	-	-
65-250/30	30	40	78	-	-	77	73.5	71	68	64.5	60	57.5	55	52	-	-	-	-	-	-	-
65-250/37	37	50	89	-	-	88	85.5	83	80.5	77.5	74	72	70	67.5	65	-	-	-	-	-	-
80-160/11	11	15	29	-	-	-	27.3	26.4	25.4	24.2	23	22.4	21.8	21.1	20.4	16.4	12.5	-	-	-	-
80-160/15R	15	20	32	-	-	-	30.5	29.7	28.8	27.7	26.5	25.9	25.3	24.6	24	20.1	16.5	14.5	-	-	-
80-160/15			35	-	-	-	34	33.3	32.5	31.5	30.5	30	29.4	28.8	28.1	24.4	21	19.1	17	-	-
80-160/18.5	18.5	25	40	-	-	-	39	38.4	37.6	36.7	35.7	35.2	34.7	34.1	33.5	30	26.4	24.4	22.3	20	-
80-200/22	22	30	50	-	-	-	48	47	45.5	44.5	43	42	41	40	39	33.2	27.8	25	-	-	-
80-200/30	30	40	60	-	-	-	58.5	58	57	56	54.5	54	53	52	51	46.5	41.5	39	36.1	33	-
80-200/37	37	50	66	-	-	-	64	63	62	61	59.5	59	58	57.5	56.5	51.5	47	44.5	41.5	38.5	-
80-250/37	37	50	73	-	-	-	71.5	70.5	68.5	66.5	64	63	61.5	60	58.5	48.5	38	-	-	-	-
80-250/45	45	60	84	-	-	-	82.5	81.5	80	78	76	75	73.5	72.5	71	62	53	48	42.5	-	-
80-250/55	55	75	95	-	-	-	93.5	92.5	91.5	90	88.5	87.5	86.5	85.5	84	76.5	68.5	64.5	60	55	-

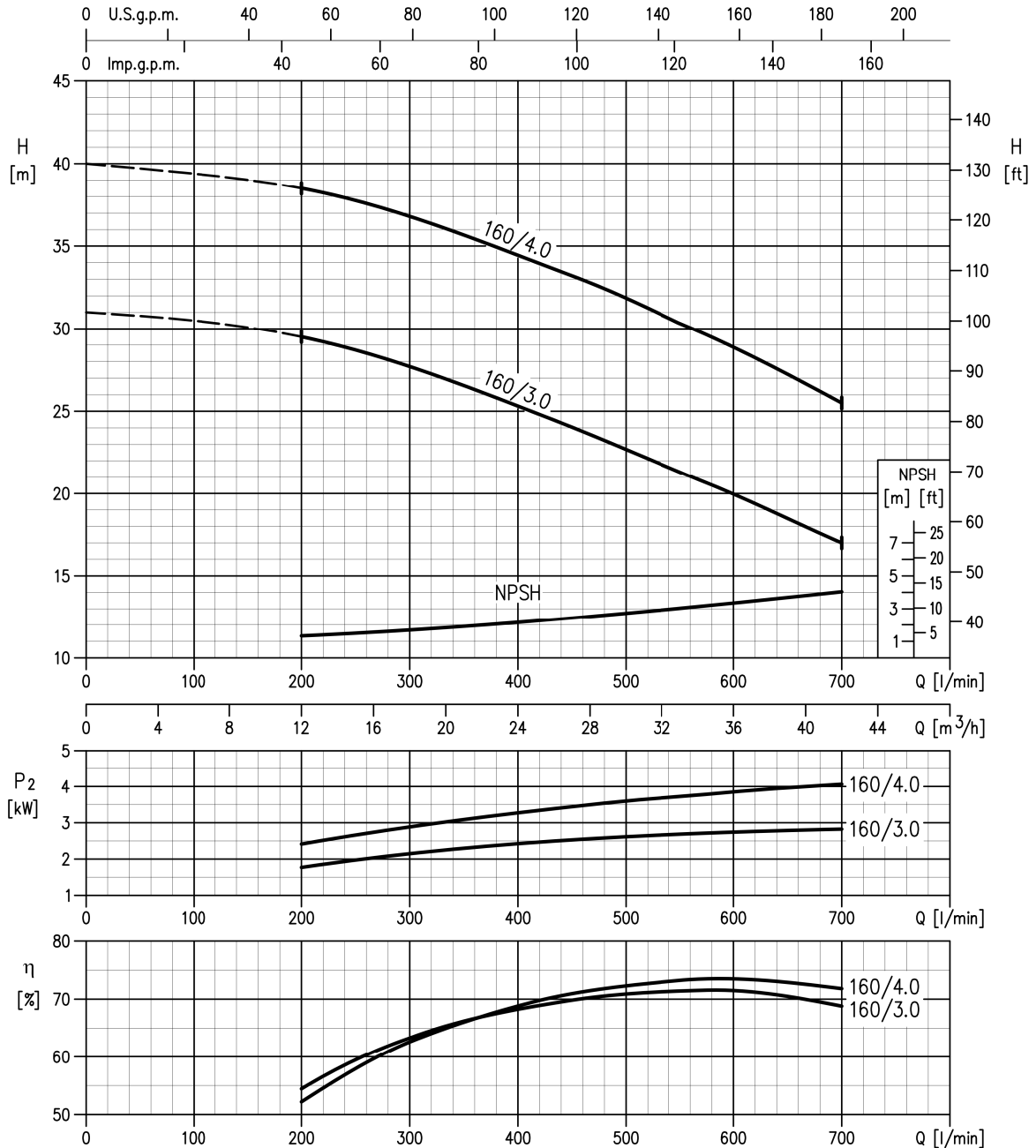
PERFORMANCE CURVE

50Hz

Rev. V

40-160/3 (3.0kW) MEI > 0.70 – impeller diameter = 151 mm

40-160/4 (4.0kW) MEI > 0.70 – impeller diameter = 166 mm



Rotation speed ≈ 2900 min⁻¹
 Test standard: ISO 9906:2012 - Grade 3B

BOMBAS DOSIFICADORAS ELECTROMAGNETICAS INTELIGENTES

AUTOMATIC ELECTROMAGNETIC METERING PUMPS

EMD *Plus*

- **Doble válvula en succión e inyección.**
- **Head with double check-valves in suction and discharge.**
- **Display Gráfico**
- **Graphic display**



Esta serie de bombas han sido especialmente concebidas y desarrolladas para satisfacer los requerimientos actuales de funcionalidad, economía de espacio y necesidad de lograr a bajo costo y mínimo mantenimiento la respuesta más adecuada en potabilización y tratamiento de agua, efluentes, torres de enfriamiento y cualquier otro proceso que requiera lazos de control. El desarrollo de un software intuitivo junto con el display gráfico posibilitan un manejo y programación muy sencillos. La robusta electrónica la hace resistente frente a fluctuaciones de tensión que pudiesen ocurrir en zonas donde el suministro eléctrico no es estable. Posee un sistema de compensación de para mantener constante el caudal y la presión ante la baja de tensión de suministro.

■ Características Especiales

- Alta resistencia química en todas las partes en contacto con el fluido bombeado (PVDF)
- Display gráfico de alta resolución para mayor nitidez de gráficos y texto
- Accionamiento electromagnético de respuesta segura y alta eficiencia
- Cabezal con doble válvula de retención tanto en succión como en inyección

These pumps are specially developed and designed to satisfy actual requirements of functionality, space saving and the achievement of the best response at low cost and minimum maintenance. They are generally applied in water potabilization and treatment. Intuitive software and graphic display developed for easy operation and programming. A robust electronic makes it resistant to tension fluctuations that may occur by an unstable power supply. It has a compensation system in order to maintain flow and pressure during a power supply drop.

■ Special Features

- *High chemical resistance of the components in contact with the pumped fluid (PVDF head).*
- *High resolution display for better text and graphic sharpness.*
- *Electromagnetic system with high efficiency and safe answer.*
- *Head with double check-valves in suction and discharge.*

DOSIVAC



- Diafragma especialmente diseñado y fabricado en PTFE altamente resistente
- Iconos indicativos de la función activada
- Indicación de embolada
- Modo Manual, se ingresa el porcentaje sobre el caudal máximo. Configurada correctamente de acuerdo al proceso se visualiza directamente el valor del caudal en litros/hora
- Modo Automático (Seguidor, Controlador Directo, Controlador Inverso)
- Entrada de señal 4-20 mA o pulsos (0-100 Hz)
- Controladora PI a partir de un set-point.
- Ayuda en pantalla, texto indicativo sobre parámetros configurables (Quick Reference)
- Versión comunicación vía MODBUS (lectura/escritura)
- Aviso y detención por bajo nivel configurable (Time Remaining). Salida de señal.
- Función Purga, lleva momentáneamente la dosificación al 100%
- Función Pausa, retiene momentáneamente la dosificación sin desconectar la bomba.
- Función Reanudación configurable, ante el corte de suministro eléctrico
- Clave para configuración de parámetros de usuario

- *Diaphragm specially designed and produced with highly resistant PTFE.*
- *Indicative icons of activated function.*
- *Stroke indication.*
- *Manual mode: input the percentage according to the maximum flow. Correctly configured for the process you can visualize directly the flow (liter/hour).*
- *Automatic mode (Follower, Direct controller, Inverse controller).*
- *Signal input 4-20 mA or pulse (0-100 Hz).*
- *PI controller from a set-point.*
- *On screen help, indicative text about configurable parameters (Quick Reference).*
- *MODBUS communication version (Reading/Writing).*
- *Configurable low level warning and stop (Time remaining). Output signal.*
- *Priming function: takes the metering flow momentarily to 100%.*
- *Pause function: retains momentarily the pumping without turning off the pump.*
- *Configurable Resume function: in case of power supply cut off.*
- *Password for user parameter configuration.*

■ Especificaciones Técnicas

■ Technical specifications

MODELO MODEL	CAUDAL (a Presión Máxima) FLOW (at Maximum Pressure)		PRESIÓN MÁXIMA MAXIMUM PRESSURE		FRECUENCIA MÁXIMA MAXIMUM FREQUENCY	CONEXIONES MANGUERA CONNECTIONS TUBBING	PESO WEIGHT	
	[l/h]	[US gal/h]	[Kg/cm ²]	[PSI]	[1/min]	ø [mm]	[Kg]	[lbs]
EMD 00707	0.7	0.18	7	100	180	6 x 4	1.5	3.3
EMD 01515	1.5	0.40	15	213	180	6 x 4	1.5	3.3
EMD 03210	3.2	0.85	10	142	180	6 x 4	1.5	3.3
EMD 05010	5	1.32	10	142	180	6 x 4	1.9	4.2
EMD 10005	9	2.38	7	100	180	6 x 4	1.9	4.2
EMD 16003	16	4.22	3	43	225	6 x 9	1.9	4.2

- **Materiales en contacto estándar:** Cabezal en PVDF, válvulas de vidrio, asientos en EPDM, diafragma en PTFE y, válvula de pie con filtro y válvula de punto de inyección en PP - Vidrio - EPDM.
- **Materiales en contacto especiales (bajo pedido):** Cabezal en PVDF, válvulas de cerámica, asientos en Vitón, diafragma en PTFE y, válvula de pie con filtro y válvula de punto de inyección en PVDF - Cerámica - Vitón
- **Alimentación monofásica:** 110V 50Hz / 60Hz, 220V 50Hz / 60Hz
- **Accesorios incluidos:** Válvula de pie, válvula de contrapresión y anti-sifón para punto de inyección, grifo de purga (incorporado al cabezal) y juego de mangueras de diámetro 4x6mm.
- **Accesorios opcionales:**
 - Conector para manguera 1/2" BSP x 4x6 mm / 6x9 mm.
 - Cabezal especial con desgasado automático, consultar.
 - Conos para mangueras de diámetro 6x9mm.
 - Escuadra para montaje.

- **Standard Materials in contact:** PVDF head, glass valves, EPDM valve seats, PTFE diaphragm and foot valve with strainer and discharge point valve of PP – Glass – EPDM.
- **Special Materials in contact (under request):** PVDF head, ceramic valves, Viton valve seats, PTFE diaphragm and foot valve with strainer and discharge point valve of PVDF – Ceramic – Viton.
- **Single phase power supply:** 110V/50Hz, 110V/60Hz, 220V/50Hz and 220V/60Hz.
- **Included accessories:** Foot valve with strainer, check- and non-siphon valve for discharge point, purge valve (incorporated in the head) and set of hoses diameter 4x6mm.
- **Optional accessories:**
 - Hose connector 1/2" BSP x 4x6 mm / 6x9 mm.
 - Special self-venting head (under request).
 - Adjustment cones for 6x9mm diameter hoses.
 - Mounting bracket.



RotorPump



SERIE SVM 4''

Electrobombas sumergibles para pozos de 4'' de diámetro de gran caudal, construidas en acero inoxidable. Están equipadas con impulsores de policarbonato de alta resistencia. Tanto la boca de descarga como el soporte que se une al motor, están contruidos en acero inoxidable AISI 304.



APLICACIONES

- Abastecimiento de agua en hogares, edificios, industrias y campos.
- Sistemas de presurización.
- Sistemas de riego.
- Sistemas contra-incendio.
- Depresión de napas.

MATERIALES

- Cuerpo de bomba en acero inoxidable AISI 304.
- Impulsores de alto flujo en policarbonato, así como difusores en Noryl®.
- La arandela fenólica protege contra empuje descendente.
- Eje en acero inoxidable en AISI 304.
- Boca de descarga en acero inoxidable AISI 304 con válvula de retención de acero inoxidable AISI 304 para una fácil instalación y una mayor durabilidad.

Analizador de cloro colorimétrico CL17sc

Aplicaciones

- Agua potable
- Aguas residuales
- Alimentación y bebidas
- Industria farmacéutica
- Industria energética
- Electrónica
- Uso en campo



La nueva referencia para el análisis de cloro

Basado en un legado de fiabilidad del análisis de cloro en continuo, el diseño avanzado del CL17sc reduce el tiempo y el esfuerzo dedicados al mantenimiento rutinario, y proporciona potentes funciones de diagnóstico y una conectividad mejorada. Todo ello se traduce en menos molestias, menos riesgo de perder datos y una información más fiable que le facilitará la toma de decisiones.

Mantenimiento sencillo

El CL17sc reduce el tiempo de mantenimiento rutinario mediante alertas programables, sustitución simplificada de tubos e instrucciones de mantenimiento paso a paso.

Tranquilidad gracias a un diagnóstico integral

Con nuevas funciones, como el caudalímetro, la ventana del colorímetro, la luz de estado multicolor y el software de diagnóstico predictivo, sabrá que el instrumento funciona según lo previsto.

Conectividad ampliada. Mayor flexibilidad.

Al conectar el CL17sc con la plataforma de controladores SC de Hach, sus prestaciones aumentan de forma significativa: registro de datos interno, alternativas de comunicación analógica y digital externas, y flexibilidad de instrumentos multiparamétricos.

El CL17sc cumple con la normativa 40 CFR 141.74 de la EPA estadounidense. Tanto el método 4500-CL G como el método 334.0 se pueden utilizar para medir el cloro residual en el agua potable.



Be Right™

Datos Técnicos*

Rango de medición	0 - 10 mg/L cloro residual libre o total	Humedad de operación	0 - 90 % de humedad relativa, sin condensación
Exactitud	± 5 % o ± 0,04 mg/L (el que sea mayor) de 0 a 5 mg/L Cl ₂ ± 10 % de 5 a 10 mg/L Cl ₂	Interferencias	Otros agentes oxidantes, como el bromuro, el dióxido de cloro, el permanganato y el ozono provocarán una interferencia positiva. La dureza no debe superar los 1000 mg/L CaCO ₃ .
Límite de detección	0,03 mg/L	Consumo de reactivos	0,5 L de solución tampón y 0,5 L de solución indicadora en 31 días
Tiempo de ciclo	2,5 minutos	Certificaciones	Conforme con la CE: EN 61326-1, CISPR 11, EN 50581 ACMA RCM Certificado KC de Corea del Sur Norteamérica: declaración de conformidad del proveedor de la FCC, IEC/EN 60529, ICES-003
Presión entrada	0,3 - 5,2 bares suministrados al filtro en Y 0,1 - 0,3 bares suministrados al analizador	Fuente de luz	LED, medición a 510 nm, camino óptico de 1 cm
Entrada	Tubo de polietileno con un diámetro exterior de 0,63 cm (1/4 pulg.), racor de desconexión rápida	Protección de la carcasa (IP)	IP66
Drenaje	Tubo flexible con diámetro interior de 1,27 cm (1/2 pulg.)	Montaje	Montaje en pared
Purga de aire	Opcional con racor de conexión rápida de 0,95 cm (3/8 pulg.) y tubos; 0,003 m ³ /min a 1,38 bar como máximo	Requisitos de alimentación (voltaje)	12 VDC, 400 mA máximo (suministrada por el controlador)
Requisitos de muestra	Filtración con filtro en Y con malla de 40 o superior	Dimensiones (A x A x P)	342 mm x 329 mm x 177 mm
Caudal de muestra	60 - 200 mL/min a través del instrumento	Peso	4,1 kg
Temperatura de la muestra	5 - 40 °C		
Rango de temperatura de operación	5 - 40 °C		

*Sujeto a cambio sin previo aviso.

Principio de funcionamiento

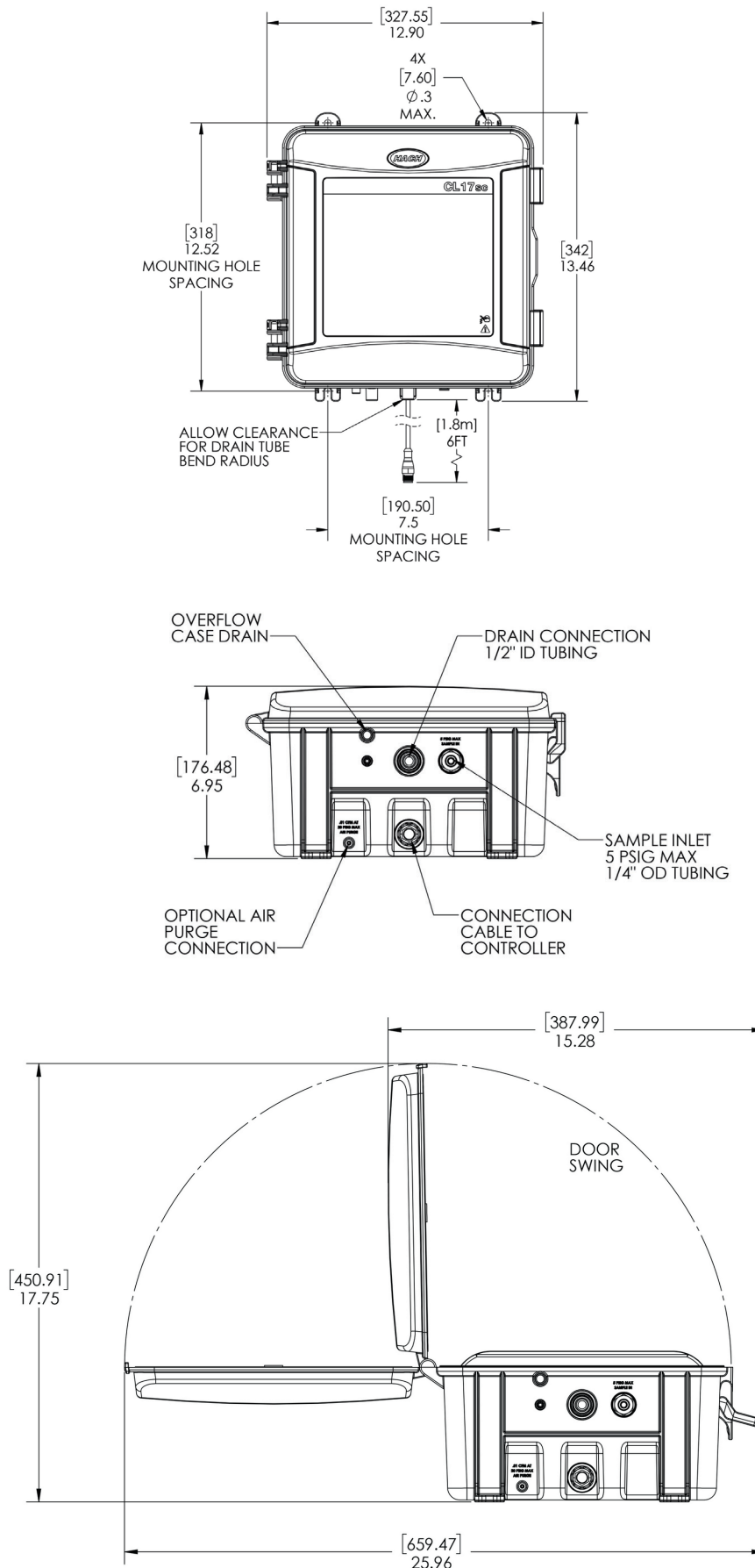
El analizador de cloro colorimétrico CL17sc tiene tres componentes operativos:

- Una bomba peristáltica lineal para controlar con precisión el volumen de muestra y reactivo entrante
- Un colorímetro
- Soluciones indicadoras y tampón

Se establece un punto de referencia cero al principio del ciclo midiendo la absorbancia del blanco. (Esto compensa la turbidez y la intensidad del color de la muestra antes de realizar la medición de cloro). A continuación, se añaden las soluciones de indicador y tampón a la muestra, mientras un agitador magnético mezcla la solución y la muestra cambia de color. Seguidamente, el colorímetro mide la luz transmitida a través de la muestra. La intensidad del color medida se compara con un patrón de referencia. Por último, la cubeta de muestra se purga con una muestra nueva para que el ciclo pueda repetirse cada 2,5 minutos.

Dimensiones

El CL17sc se ha diseñado para instalarlo en la pared mediante cuatro tornillos de 0,63 cm (1/4 pulg.). Debe dejarse un espacio adecuado para los tubos y la conexión del controlador. La conexión de entrada de muestras es un racor de conexión rápida de 0,63 cm (1/4 pulg.) y la conexión de drenaje es un tubo flexible de 1,27 cm (1/2 pulg.) de diámetro interior. El analizador recibe la alimentación a través de la conexión con un controlador SC de Hach. (El cable del analizador mide aproximadamente 1,8 m).



Información para pedidos

Los analizadores de cloro colorimétricos CL17sc de Hach se suministran con un kit de instalación, un manual de usuario y un mes de reactivos cuando se indique. El usuario debe elegir entre el kit de instalación con ajuste de presión por rotura de carga o el kit de instalación con regulador de presión en el momento de la compra. Los controladores SC de Hach son necesarios para el funcionamiento y se venden por separado.

Analizadores de cloro colorimétricos CL17sc

- 8574400** Analizador de cloro colorimétrico CL17sc con kit de instalación con ajuste de presión por rotura de carga, sin reactivos
- 8574500** Analizador de cloro colorimétrico CL17sc con kit de instalación con regulador de presión, sin reactivos

Accesorios

- 8568200** Kit de verificación de la calibración del CL17sc
- 8573200** Kit de recambio para verificación de la calibración del CL17sc
- 8560500** Kit de instalación con ajuste de presión por rotura de carga para CL17sc
- 8565700** Kit de instalación con regulador de presión para CL17sc

Reactivos y consumibles

- 8575000** Kit de tubos para CL17sc (montados previamente)
- 8573100** Kit de limpieza de celda para CL17sc
- 2556900** Set de reactivos, cloro libre
- 2557000** Set de reactivos, cloro total



Este instrumento es compatible con Claros, el innovador Water Intelligence System de Hach, que le permite conectar y gestionar instrumentos, datos y procesos sin interrupciones, en cualquier lugar y en cualquier momento. Como resultado obtendrá una mayor confianza en sus datos y una mayor eficiencia en sus operaciones. Para desbloquear todo el potencial de Claros, insista en solicitar los instrumentos habilitados para Claros.



Con el servicio técnico de Hach tiene un colaborador global que entiende sus necesidades y que se preocupa por proporcionar un servicio de gran calidad en el que poder confiar. Nuestro equipo de Service proporciona su experiencia para ayudarle a maximizar el tiempo de disponibilidad de sus instrumentos, asegurar la fiabilidad de los datos, mantener la estabilidad operativa y reducir los riesgos relacionados con el posible incumplimiento de la normativa.



SERVICIO		PRP	ESP
POTENCIA	kVA	35	42
POTENCIA	kW	28	34
RÉGIMEN DE FUNCIONAMIENTO	r.p.m.	1.500	
TENSIÓN PRINCIPAL	V	400/230	
TENSIONES DISPONIBLES	V	230/115 · 380/220 · 415/240	
FACTOR DE POTENCIA	Cos Phi	0,8	



HS | GAMA ESTACIONARIA

ARGENTINA empresa con certificación de calidad ISO 9001

Los grupos electrógenos ARGENTINA cumplen el marcado CE que incluye las siguientes directivas:

- 2006/42/CE Seguridad de Máquinas.
- 2014/30/UE de Compatibilidad Electromagnética.
- 2014/35/UE material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión
- 2000/14/CE Emisiones Sonoras de Máquinas de uso al aire libre.(modificada por 2005/88/CE)
- EN 12100, EN 13857, EN 60204

Condiciones ambientales de referencia según la norma ISO 8528-1:2018: 1000 mbar, 25°C, 30% humedad relativa.

Prime Power (PRP):

Según la norma ISO 8528-1:2018, es la potencia máxima disponible para empleo bajo cargas variables por un número ilimitado de horas por año entre los intervalos de mantenimiento prescritos por el fabricante y en las condiciones ambientales establecidas por el mismo. La potencia media consumible durante un periodo de 24 horas no debe rebasar el 70% de la PRP.

Emergency Standby Power (ESP):

Según la norma ISO 8528-1:2018, es la potencia máxima disponible para empleo bajo cargas variables en caso de un corte de energía de la red o en condiciones de prueba por un número limitado de horas por año de 200h entre los intervalos de mantenimiento prescritos por el fabricante y en las condiciones ambientales establecidas por el mismo. La potencia media consumible durante un periodo de 24 horas no debe rebasar el 70% de la ESP.

Continuos Power (COP): Según la norma ISO 8528-1:2018, es la potencia máxima disponible para empleo bajo cargas constantes por un número ilimitado de horas al año entre los intervalos de mantenimiento prescritos por el fabricante y en las condiciones ambientales establecidas por el mismo.

Cumple con un impacto de carga tipo G2 según la norma ISO 8528-5:2018

HIMOINSA HEADQUARTERS:

Fábrica: Ctra. Murcia - San Javier, Km. 23,6 | 30730 SAN JAVIER (Murcia) Spain
Tel.+34 968 19 11 28 Fax +34 968 19 12 17 Fax +34 968 19 04 20 |
info@himoinsa.com | www.himoinsa.com

Centros Productivos:
ESPAÑA • FRANCIA • INDIA • CHINA • USA • BRASIL • ARGENTINA

Filiales:

PORTUGAL | POLONIA | ALEMANIA | UK | SINGAPUR | EMIRATOS ÁRABES UNIDOS
| PANAMÁ | REPÚBLICA DOMINICANA | ARGENTINA | ANGOLA | SUDÁFRICA



INSONORIZADO ESTÁNDAR



HS31



REFRIGERADOS POR AGUA



TRIFÁSICOS



50 HZ



DIÉSEL

Argentina se reserva el derecho de modificar cualquier característica sin previo aviso.

Pesos y medidas basadas en los productos estandar. Las ilustraciones pueden incluir accesorios opcionales.

Las características técnicas descritas en este catálogo se corresponden con la información disponible en el momento de la impresión.

Las ilustraciones e imágenes son orientativas y podrían no coincidir en su totalidad con el producto.

Diseño industrial bajo patente.



Especificaciones de Motor | 1.500 r.p.m.

Potencia Nominal (PRP)	kW	30,7
Potencia Nominal (ESP)	kW	39,6
Fabricante	YANMAR	
Modelo	4TNV98HSPU	
Tipo de Motor	Diesel 4 tiempos	
Tipo de Inyección	Directa	
Tipo aspiración	Natural	
Clindros, número y disposición	4-L	
Diámetro x Carrera	mm	98 x 110
Cilindrada total	L	3,319
Sistema de refrigeración	Líquido refrigerante	
Especificaciones del aceite motor	SAE 3 clase 10W30 / API grado CD,CF	
Relación de compresión	18,5	

Consumo máximo de aceite a plena carga	g/kWh	0,27
Cantidad de aceite máxima	L	10,5
Cantidad total de líquido refrigerante	L	9
Regulador	Tipo	Mecánico
Filtro de Aire	Tipo	Seco
Diámetro interior de salida de escape	mm	45



- Motor diesel
- 4 tiempos
- Refrigerado por agua
- Arranque eléctrico 12V
- Filtro de aire en seco
- Radiador con ventilador soplante
- Regulación mecánica
- Protecciones de partes calientes
- Protecciones de partes móviles



Especificaciones Alternador | CRAMACO

Fabricante	CRAMACO	
Modelo	G2R 160EP LB/4	
Polos	Nº	4
Tipo de conexión (estándar)	Estrella - Serie	
Tipo de acoplamiento	S-3 11"1/2	
Grado de protección aislamiento	Clase	Clase H

Grado de protección mecánica (según IEC-34-5)	IP21	
Sistema de excitación	Autoexcitado, sin escobillas	
Regulador de tensión	A.V.R. (Electrónico)	
Tipo de soporte	Monopalier	
Sistema de acoplamiento	Disco Flexible	
Tipo de recubrimiento	Estándar (Impregnación en vacío)	



- Autoexcitado y autorregulado
- Protección IP23
- Aislamiento clase H

DIMENSIONES Y PESO

		Versión Estandar	Versión Opcional	Versión Opcional	Versión Opcional	Versión Opcional	Versión Opcional
Largo (L)	mm	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Alto (H)	mm	1,5	1,16	1,55	1,6	1,7	1,85
Ancho (W)	mm	910	910	910	910	910	910
Volumen de embalaje máximo	m ³	3	2,32	3,1	3,2	3,4	3,7
Peso con líquidos en radiador y cárter	Kg	Consultar	Consultar	Consultar	Consultar	Consultar	Consultar
Capacidad del depósito	L	170	-	240	310	450	660
Autonomía (100% ESP)	Horas	19	-	26	34	50	73
		Depósito de acero	Sin depósito	Depósito de acero	Depósito de acero	Depósito de acero	Depósito de acero

DATOS DE INSTALACIÓN

SISTEMA DE ESCAPE

Máx. temperatura gas de escape	°C	615
Caudal de gas de escape	m ³ /min	9,95
Máxima contrapresión aceptable	mm H2o	1300

CANTIDAD DE AIRE NECESARIA

Máximo caudal de aire necesario para la combustión	m ³ /h	134,5
Caudal de aire ventilador motor	m ³ /s	0,979
Caudal aire ventilador alternador	m ³ /s	0,243

CONSUMO COMBUSTIBLE

Consumo combustible ESP	l/h	9,07
Consumo combustible 70 % ESP	l/h	6,38

SISTEMA DE COMBUSTIBLE

Tipo de combustible		Diésel
Depósito combustible	L	170
Otras capacidades de depósito de combustible	L	0, 240, 310, 450, 660

SISTEMA DE PUESTA EN MARCHA

Potencia de arranque	kW	2,3
Potencia de arranque	CV	3,13
Batería recomendada	Ah	92
Tensión Auxiliar	Vcc	12



Versión Insonoro

- Chasis Acero
- Salida de cables de potencia inferior con tapa de aluminio
- Salida de cables auxiliar lateral con tapa de aluminio
- Sistema modular de depósito y bandeja de retención. Permite una fácil extracción y/o mantenimiento del equipo
- Amplio acceso al habitáculo de motor mediante puerta extraíble
- Tanque de combustible en bandeja de retención
- Insonorización con espuma y film de poliuretano
- 4 puntos de izado laterales
- Amortiguadores antivibratorios
- Tanque de combustible
- Aforador de nivel de combustible
- Pulsador parada de emergencia
- Carrocería fabricada con chapa de alta calidad
- Alta resistencia mecánica
- Acabado superficial a base de polvo de poliéster epoxídico
- Total acceso a mantenimientos (agua, aceite y filtros sin desmontar capot)
- Versatilidad para el montaje de chasis de gran capacidad con depósito metálico
- Protección IP conforme a ISO 8528-13:2016
- Bomba manual de extracción de aceite (Opcional).
- Kit de reducción de ruido (Opcional).
- Bandeja de retención (Opcional).
- Bomba manual de extracción de aceite (Opcional).
- Bomba de trasiego de combustible (Opcional).



Sistema Eléctrico

- Cuadro eléctrico de control y potencia, con aparatos de medida y central de control (según necesidad y configuración)
- Protección magnetotérmica tetrapolar
- Protección diferencial regulable
- Cuadro trasero
- Cargador de batería (incluido en grupos con cuadro de versión automática)
- Resistencia de caldeo (de serie en grupos con cuadro de versión automática)
- Alternador de carga de baterías con toma de tierra
- Batería/s de arranque instaladas (incluye/n cables y soporte)
- Instalación eléctrica de toma de tierra, con conexión prevista para pica de tierra (pica no suministrada)
- Desconector de batería/s (Opcional).
- Detector de fugas (Opcional).
- Batería opcional (Optima) (Opcional).

CoreLine Batten

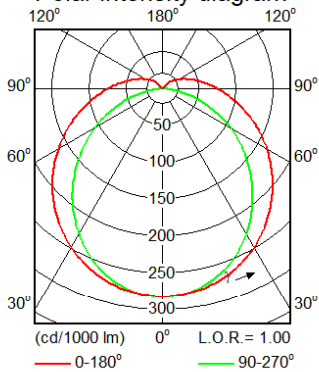
Luminaire : BN124C L1200 1 xLED41S/840
 Total Lamp Flux : 4100 lm
 Light Output Ratio : 1.00
 Luminous Flux : 4100 lm
 Power : 38 W
 LxBxH : 1.13x0.06x0.08 m
 Ballast : -



BN124C L1200 1 xLED41S/840

1 x 4100 lm

Polar intensity diagram



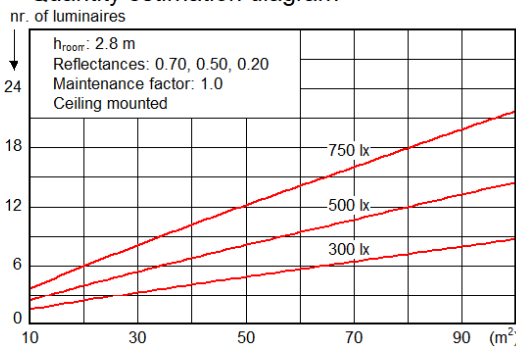
Light output ratio 1.00
 Service upward 0.09
 Service downward 0.91

CIE flux code 42 71 89 91 100

S/H ratio crosswise max. 1.7
 lengthwise max. 1.6

UGRcen (4Hx8H, 0.25H) 26
 UTE71-121: 0.91G + 0.09T

Quantity estimation diagram

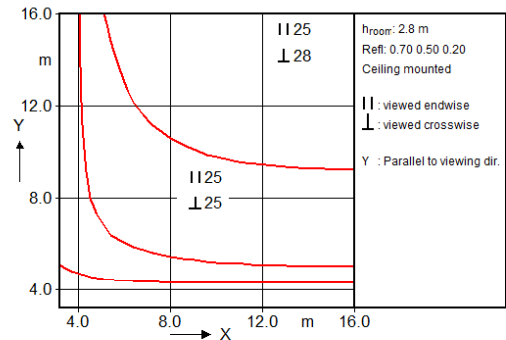


Utilisation factor table

Room Index k	Reflectances for ceiling, walls and working plane (CIE)											
	0.80	0.80	0.70	0.70	0.70	0.70	0.50	0.50	0.30	0.30	0.30	0.00
0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.30	0.30	0.10	0.30	0.10	0.00	0.00
0.30	0.10	0.30	0.20	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.00	0.00
0.60	0.44	0.42	0.43	0.42	0.41	0.34	0.33	0.28	0.32	0.27	0.25	0.25
0.80	0.55	0.51	0.53	0.51	0.50	0.42	0.41	0.36	0.39	0.35	0.32	0.32
1.00	0.63	0.58	0.61	0.59	0.57	0.49	0.48	0.42	0.46	0.41	0.38	0.38
1.25	0.71	0.65	0.69	0.66	0.63	0.56	0.54	0.49	0.52	0.48	0.44	0.44
1.50	0.77	0.70	0.75	0.71	0.68	0.61	0.59	0.54	0.57	0.53	0.49	0.49
2.00	0.87	0.78	0.84	0.79	0.76	0.70	0.67	0.62	0.64	0.61	0.56	0.56
2.50	0.93	0.82	0.90	0.85	0.81	0.75	0.72	0.68	0.69	0.66	0.62	0.62
3.00	0.98	0.86	0.94	0.89	0.84	0.79	0.76	0.72	0.73	0.70	0.65	0.65
4.00	1.04	0.90	1.00	0.94	0.88	0.84	0.81	0.78	0.78	0.75	0.70	0.70
5.00	1.08	0.93	1.04	0.97	0.91	0.87	0.84	0.81	0.81	0.78	0.73	0.73

Ceiling mounted

UGR diagram



Luminance Table

Plane Cone	0.0	45.0	90.0
45.0	10908	11037	14210
50.0	10356	10364	13622
55.0	9808	9695	12982
60.0	9296	9043	12321
65.0	8773	8420	11434
70.0	8299	7840	10448
75.0	7848	7262	9001
80.0	7446	6748	6848
85.0	7108	6302	3897
90.0	6858	5999	1367

(cd/m2)

LVE2657900

2023-09-02



© 2018 Signify
All rights reserved.

Specifications are subject to change without notice. Trademarks are the property of Signify or their respective owners.

www.lighting.philips.com

data subject to change

Contadores Compactos CWC0



Contactor Compacto Tripolar CWC0, 7 A hasta 22 A (AC-3)⁴⁾

Corriente nominal de operación I_n AC-3 ($U_e \leq 440$ V)	Corriente térmica convencional $I_m = I_n$ AC-1	Potencia nominal máxima de operación motores trifásicos 50/60 Hz ¹⁾						Contactos auxiliares integrados por contactor		Referencia		Bobina CA	Bobina CC
		220 V 230 V (kW / HP)	380 V (kW / HP)	400 V 415 V (kW / HP)	440 V (kW / HP)	500 V (kW / HP)	660 V 690 V (kW / HP)	*3 NA	*1 *2 NC	Terminal tornillo	Terminal resorte	Peso kg	
7	18	1,5 / 2	3 / 4	3 / 4	3,7 / 5	3,7 / 5	3 / 4	1 0	0 1	CWC07-10-30♦ CWC07-01-30♦	CWC07-10-30♦S CWC07-01-30♦S		
9	20	2,2 / 3	4 / 5	4 / 5	4,5 / 6	4,5 / 6	4 / 5	1 0	0 1	CWC09-10-30♦ CWC09-01-30♦	CWC09-10-30♦S CWC09-01-30♦S		
12	22	3 / 4	5,5 / 7,5	5,5 / 7,5	5,5 / 7,5	5,5 / 7,5	5,5 / 7,5	1 0	0 1	CWC012-10-30♦ CWC012-01-30♦	CWC012-10-30♦S CWC012-01-30♦S		
16	22	4 / 5	7,5 / 10	7,5 / 10	7,5 / 10	7,5 / 10	7,5 / 10	1 0	0 1	CWC016-10-30♦ CWC016-01-30♦	- -		
22	32	5,5 / 7,5	11 / 15	11 / 15	11 / 15	11 / 15	11 / 15	0	0	CWC025-00-30♦	-	0,200	-

Para completar la referencia, reemplazar “♦” con el código de tensión deseado²⁾.

Bobina CA - 50/60 Hz												
Aplicable para modelos CWC07...CWC025												
Códigos de tensión de bobinas	D02	D07	D13	D23	D24	D25	D33	D34	D35	D36	D39	
V ca - 50/60 Hz	24	48	110	220	230	240	380	400	415	440	480	

Bobina CC - Consumo estándar					
Aplicable para modelos CWC07...CWC016					
Códigos de tensión de bobinas	C03	C06	C07	C12	C15
V cc	24	42	48	110	220

Bobina CC - Bajo consumo ³⁾					
Aplicable para modelos CWC07...CWC016					
Códigos de tensión de bobinas	L03	L06	L07	L12	L15
V cc	24	42	48	110	220

¡Notas! 1) Los dimensionamientos presentados son válidos para motores WEG W22 Plus, IV polos, factor de servicio 1,0 y categoría de servicio AC-3.

Estos valores son orientativos y pueden cambiar de acuerdo con el número de polos o proyecto del motor.

2) Otras tensiones bajo consulta.

3) Los contactores compactos CWC0 con bobinas de bajo consumo permiten solamente 2 contactos auxiliares adicionales.

4) Para selección de accesorios, verificar página 14.

Contadores Compactos CW07 y CWI07



Contadores Compactos Tripolares CW07 - 7 A (AC-3)

Corriente nominal de operación I_e AC-3 ($U_e \leq 415$ V)	Corriente térmica convencional $I_{th} = I_e$ AC-1	Potencia nominal máxima de operación motores trifásicos 50/60 Hz ¹⁾			Contactos auxiliares integrados por contactor		Referencia	Peso kg
		220 V 230 V (kW / HP)	380 V (kW / HP)	400 V 415 V (kW / HP)	$\begin{array}{c} \cdot 3 \\ \cdot 4 \\ \text{NA} \end{array}$	$\begin{array}{c} \cdot 1 \\ \cdot 2 \\ \text{NC} \end{array}$		
7	16	1,5 / 2	3 / 4	3 / 4	1 0	0 1	CW07-10-30 ♦ CW07-01-30 ♦	0,13



Contadores Compactos Tripolares para Arranque Inverso con Enclavamiento Mecánico CWI07 - 7 A (AC-3)

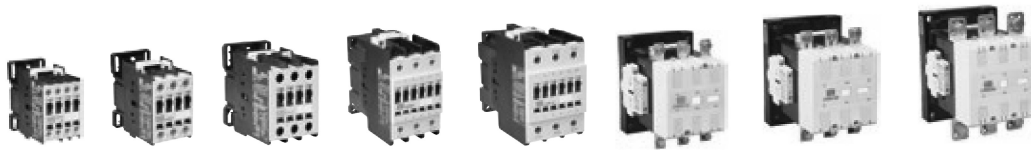
Corriente nominal de operación I_e AC-3 ($U_e \leq 415$ V)	Corriente térmica convencional $I_{th} = I_e$ AC-1	Potencia nominal máxima de operación motores trifásicos 50/60 Hz ¹⁾			Contactos auxiliares integrados por contactor		Referencia	Peso kg
		220 V 230 V (kW / HP)	380 V (kW / HP)	400 V 415 V (kW / HP)	$\begin{array}{c} \cdot 3 \\ \cdot 4 \\ \text{NA} \end{array}$	$\begin{array}{c} \cdot 1 \\ \cdot 2 \\ \text{NC} \end{array}$		
7	16	1,5 / 2	3 / 4	3 / 4	1 0	0 1	CWI07-10-30 ♦ CWI07-10-30 ♦	0,275

Para completar la referencia, reemplazar “♦” con el código de tensión deseado.

Bobina CA - 50/60 Hz									
Códigos de tensión de bobinas	D02	D07	D13	D23	D24	D25	D33	D34	D35
V ca - 50/60 Hz	24	48	110	220	230	240	380	400	415

¡Notas! 1) Los dimensionamientos presentados son válidos para motores WEG W22 Plus, 4V polos, factor de servicio 1,0 y categoría de servicio AC-3. Estos valores son orientativos y pueden cambiar de acuerdo con el número de polos o proyecto del motor.

Contadores



Contadores Tripolares CWM de 9 hasta 250 A (AC-3) - Bobina CA³⁾

Corriente nominal de operación I_e AC-3 ($U_e \leq 440$ V)	Corriente térmica convencional $I_{th} = I_e$ AC-1	Potencia nominal máxima de operación motores trifásicos 50/60 Hz ¹⁾						Contactos auxiliares integrados en el contactor		Bloques de contactos auxiliares		Referencia	Peso kg
		220 V 230 V	380 V	400 V 415 V	440 V	500 V	660 V 690 V	*3 NA	*1 NC	BCXMF10 NA	BCXMF01 NC		
9	25	2,2 / 3	4 / 5	4 / 5	4,5 / 6	4,5 / 6	5,5 / 7,5	1 0	0 1	- -	- -	CWM9-10-30 ♦ CWM9-01-30 ♦ CWM9-11-30 ♦ CWM9-22-30 ♦	0,360
12	25	3 / 4	5,5 / 7,5	5,5 / 7,5	5,5 / 7,5	5,5 / 7,5	7,5 / 10	1	0	-	-	CWM12-10-30 ♦	
								0	1	-	-	CWM12-01-30 ♦	
								1	1	-	1	CWM12-11-30 ♦	
18	32	4,5 / 6	7,5 / 10	7,5 / 10	9,2 / 12,5	9,2 / 12,5	11 / 15	2	2	1	2	CWM12-22-30 ♦	
								1	0	-	-	CWM18-10-30 ♦	
								0	1	-	-	CWM18-01-30 ♦	
25	45	5,5 / 7,5	11 / 15	11 / 15	11 / 15	11 / 15	11 / 15	1	1	-	1	CWM18-11-30 ♦	
								2	2	1	2	CWM18-22-30 ♦	
								0	0	-	-	CWM25-00-30 ♦	
32	60	9,2 / 12,5	15 / 20	15 / 20	15 / 20	15 / 20	18,5 / 25	1	0	-	-	CWM25-10-30 ♦	
								0	1	-	1	CWM25-01-30 ♦	
								1	1	1	1	CWM25-11-30 ♦	
40	60	11 / 15	18,5 / 25	18,5 / 25	22 / 30	22 / 30	22 / 30	2	2	2	2	CWM25-55-30 ♦	
								0	0	-	-	CWM32-00-30 ♦	
								1	0	1	-	CWM32-10-30 ♦	
50	90	15 / 20	22 / 30	22 / 30	30 / 40	30 / 40	30 / 40	0	1	-	1	CWM32-01-30 ♦	
								1	1	1	1	CWM32-11-30 ♦	
								2	2	2	2	CWM32-22-30 ♦	
65	110	18,5 / 25	30 / 40	30 / 40	37 / 50	37 / 50	37 / 50	0	0	-	-	CWM40-00-30 ♦	
								1	1	1	1	CWM40-11-30 ♦	
								2	2	2	2	CWM40-22-30 ♦	
80	110	22 / 30	37 / 50	45 / 60	45 / 60	45 / 60	45 / 60	0	0	-	-	CWM50-00-30 ♦	
								1	1	1	1	CWM50-11-30 ♦	
								2	2	2	2	CWM50-22-30 ♦	
95	140	22 / 30	45 / 60	55 / 75	55 / 75	55 / 75	55 / 75	0	0	-	-	CWM65-00-30 ♦	
								1	1	1	1	CWM65-11-30 ♦	
								2	2	2	2	CWM65-22-30 ♦	
105	140	30 / 40	55 / 75	55 / 75	55 / 75	55 / 75	55 / 75	0	0	-	-	CWM80-00-30 ♦	
								1	1	1	1	CWM80-11-30 ♦	
								2	2	2	2	CWM80-22-30 ♦	
112	180	30 / 40	55 / 75	55 / 75	55 / 75	55 / 75	75 / 100	0	0	-	-	CWM95-00-30 ♦	
								1	1	1	1	CWM95-11-30 ♦	
								2	2	2	2	CWM95-22-30 ♦	
180	225	55 / 75	90 / 125	90 / 125	110 / 150	110 / 150	110 / 150	0	0	-	-	CWM105-00-30 ♦	
								1	1	1	1	CWM105-11-30 ♦	
								2	2	2	2	CWM105-22-30 ♦	
250	350	75 / 100	132 / 175	132 / 175	150 / 200	160 / 220	160 / 220	2	2	-	-	CWM112-22-30 ♦	3,1
								2	2	-	-	CWM180-22-30 ♦	51,0
								2	2	-	-	CWM250-22-30 ♦	6,66

Para completar la referencia, reemplazar “♦” con el código de tensión deseado²⁾.

Bobina CA - 50/60 Hz												
Códigos de tensión de bobinas	D02	D07	D13	D23	D24	D25	D33	D34	D35	D36	D39	
V ca - 50/60 Hz	24	48	110	220	230	240	380	400	415	440	480	

¡Notas! 1) Los dimensionamientos presentados son válidos para motores WEG W22 Plus, IV polos, factor de servicio 1,0 y categoría de servicio AC-3.

Estos valores son orientativos y pueden cambiar de acuerdo con el número de polos o proyecto del motor.

2) Otras tensiones bajo consulta.

3) Para selección de accesorios, verificar página 41, 42, 43 y 44.

Disjuntor-Motor MPW40

Tabela de Seleção

Disjuntor-Motor MPW40 até 40 A - Termomagnético ou Somente Magnético

- Permite manobra e proteção contra sobrecarga e curto-circuito de motores elétricos
- Disparador de curto-circuito fixo no valor de 13 vezes a corrente nominal máxima do disjuntor
- Sensível à falta de fase de acordo com norma IEC 60947-4-1
- Compensação de variações na temperatura ambiente
- Permite o uso como chave geral (IEC 60947-2)
- Autoprotégido contra curto-circuito até 6,3 A em 500 V ca
- Disjuntor-Motor Termomagnético com proteção contra sobrecarga (classe 10)



Disjuntor-Motor Termomagnético MPW40 - Proteção Contra Sobrecarga e Curto-Circuito

Tabela orientativa para seleção da proteção de motores trifásicos 60 Hz - 4 polos ¹⁾			Corrente nominal In (A)	Faixa de ajuste da corrente nominal In (A)	Disparo magnético instantâneo 13x In Im (A)	Terminal parafuso		Peso kg
220-240 V cv / kW	380-415 V cv / kW	440-480 V cv / kW				Referência	Código	
-	-	-	0,16	0,1...0,16	2,08	MPW40-3-C016	12428084	0,36
-	-	-	0,25	0,16...0,25	3,25	MPW40-3-C025	12428085	
-	-	0,16 / 0,12	0,4	0,25...0,4	5,2	MPW40-3-D004	12428086	
-	0,16 / 0,12	0,25 / 0,18	0,63	0,4...0,63	8,2	MPW40-3-C063	12428087	
0,16 / 0,12	0,33 / 0,25	0,33 / 0,25	1	0,63...1	13	MPW40-3-U001	12429239	
0,33 / 0,25	0,5 / 0,37	1 / 0,75	1,6	1...1,6	20,8	MPW40-3-D016	12428108	
0,5 / 0,37	1 / 0,75	1,5 / 1,1	2,5	1,6...2,5	32,5	MPW40-3-D025	12428110	
1 / 0,75	2 / 1,5	2 / 1,5	4	2,5...4	52	MPW40-3-U004	12428112	
1,5 / 1,1	3 / 2,2	4 / 3	6,3	4...6,3	82	MPW40-3-D063	12428115	
3 / 2,2	6 / 4,5	7,5 / 5,5	10	6,3...10	130	MPW40-3-U010	12428117	
5 / 3,7	10 / 7,5	12,5 / 9,2	16	10...16	208	MPW40-3-U016	12428128	
7,5 / 5,5	12,5 / 9,2	15 / 11	20	16...20	260	MPW40-3-U020	12428129	
-	15 / 11	-	25	20...25	325	MPW40-3-U025	12428133	
12,5 / 9,2	20 / 15	20 / 15	32	25...32	416	MPW40-3-U032	12428131	
15 / 11	25 / 18,5	25 / 18,5	40	32...40	520	MPW40-3-U040	12382551	

Disjuntor-Motor Magnético MPW40i - Proteção Contra Curto-Circuito²⁾

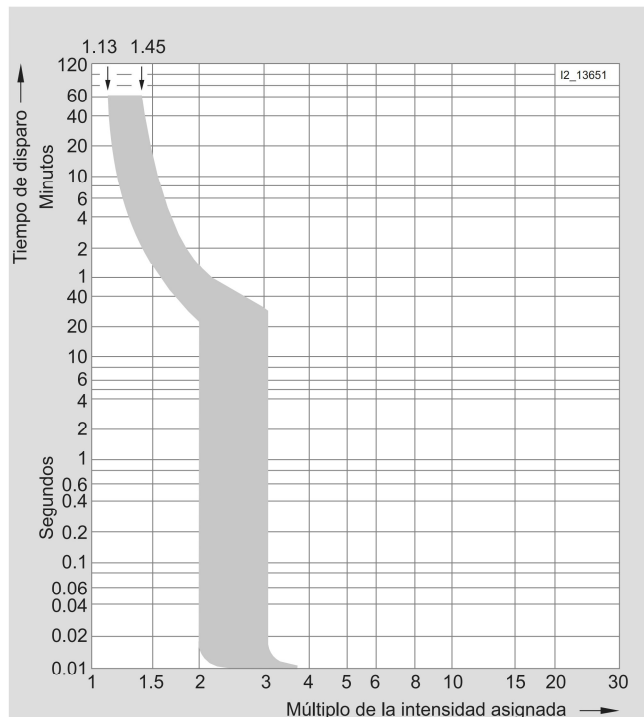
Tabela orientativa para seleção da proteção de motores trifásicos 60 Hz - 4 polos ¹⁾			Corrente nominal In (A)	Disparo magnético instantâneo 13x In Im (A)	Terminal parafuso		Peso kg
220-240 V cv / kW	380-415 V cv / kW	440-480 V cv / kW			Referência	Código	
-	-	-	0,16	2,08	MPW40i-3-C016	12428137	0,36
-	-	-	0,25	3,25	MPW40i-3-C025	12428148	
-	-	0,16 / 0,12	0,4	5,2	MPW40i-3-D004	12428149	
-	0,16 / 0,12	0,25 / 0,18	0,63	8,2	MPW40i-3-C063	12428150	
0,16 / 0,12	0,33 / 0,25	0,33 / 0,25	1	13	MPW40i-3-U001	12428153	
0,33 / 0,25	0,5 / 0,37	1 / 0,75	1,6	20,8	MPW40i-3-D016	12428154	
0,5 / 0,37	1 / 0,75	1,5 / 1,1	2,5	32,5	MPW40i-3-D025	12428156	
1 / 0,75	2 / 1,5	2 / 1,5	4	52	MPW40i-3-U004	12428157	
1,5 / 1,1	3 / 2,2	4 / 3	6,3	82	MPW40i-3-D063	12428178	
3 / 2,2	6 / 4,5	7,5 / 5,5	10	130	MPW40i-3-U010	12428179	
5 / 3,7	10 / 7,5	12,5 / 9,2	16	208	MPW40i-3-U016	12428180	
7,5 / 5,5	12,5 / 9,2	15 / 11	20	260	MPW40i-3-U020	12428181	
-	15 / 11	-	25	325	MPW40i-3-U025	12428182	
12,5 / 9,2	20 / 15	20 / 15	32	416	MPW40i-3-U032	12428183	
15 / 11	25 / 18,5	25 / 18,5	40	520	MPW40i-3-U040	12382552	

Notas: 1) Os dimensionamentos apenas são válidos para motores WEG W22 em regime S1 e fator de serviço igual a 1.

2) Para o Disjuntor-Motor magnético (MPW40i) é necessário a utilização de um dispositivo de proteção contra sobrecarga classe 10.

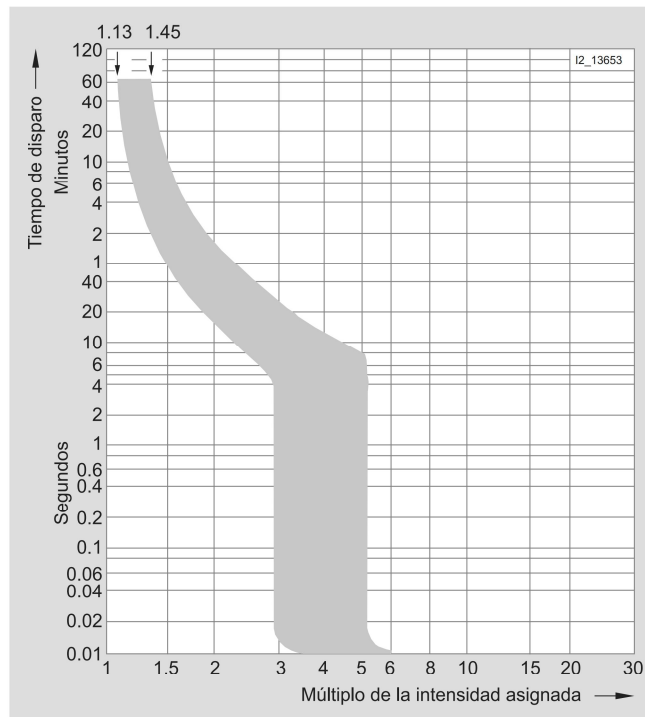
Curvas características

Curvas de disparo características de acuerdo a la norma CEI/EN 60898, DIN VDE 0641-11



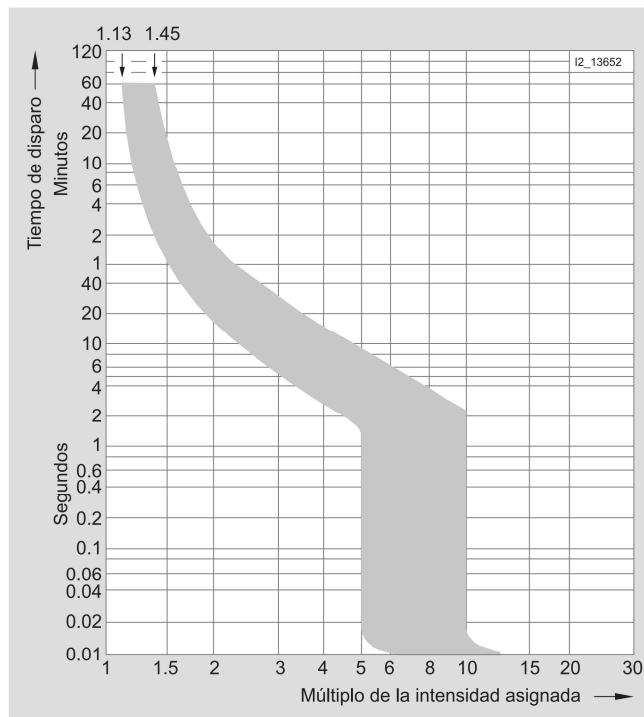
Curva característica A

Para la protección de circuitos donde es necesaria una rápida intervención limitando el incremento de la corriente de cortocircuito, como en circuitos de semiconductores o de medida con transformadores. Cumple con la desconexión en 0,4 s para circuitos con largas líneas de cableado según la norma DIN VDE 0100-410.



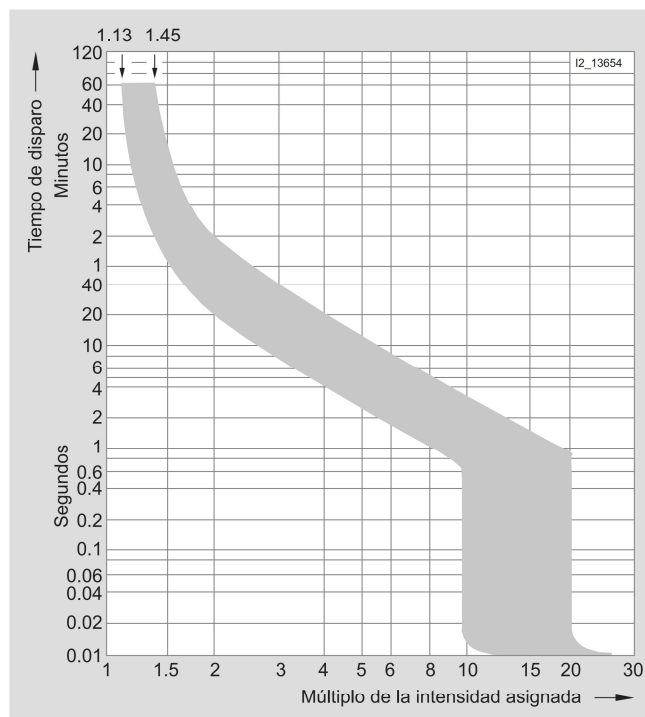
Curva característica B

De uso universal en la protección de circuitos de iluminación y tomas de corriente. No es necesaria la advertencia sobre protección de personas (DIN VDE 0100-410) en tomas de corriente.



Curva característica C

Perfecta para la protección de circuitos destinados a iluminación o a motores con fuertes transitorios de conexión.



Curva característica D

Para la protección de circuitos con fuertes corrientes de impulso, como transformadores o baterías de condensadores.



Para corrientes continuas, los valores máximos de disparo de las curvas se incrementan por un factor de 1.2.



BETA Protección

Pequeños Interruptores automáticos

Pequeños interruptores automáticos 5SY y 5SP




6 000 3	I_n	Módulos	Curva C	Curva D	Emba- laje	Peso por pieza
			Tipo	Tipo		
PIAs 6000 A						
	1P, 230/400 V AC					
	0.3	1	5SY6 114-7	5SY6 114-8	1	0.165
	0.5		5SY6 105-7	5SY6 105-8	1	0.165
	1		5SY6 101-7	5SY6 101-8	1	0.165
	1.6		5SY6 115-7	5SY6 115-8	1	0.147
	2		5SY6 102-7	5SY6 102-8	1/12	0.165
	3		5SY6 103-7	5SY6 103-8	1	0.165
	4		5SY6 104-7	5SY6 104-8	1	0.165
	6		5SY6 106-7	5SY6 106-8	1/12	0.165
	8		5SY6 108-7	5SY6 108-8	1	0.165
	10		5SY6 110-7	5SY6 110-8	1	0.165
	13		5SY6 113-7	5SY6 113-8	1	0.165
	16		5SY6 116-7	5SY6 116-8	1	0.165
	20		5SY6 120-7	5SY6 120-8	1	0.165
	25		5SY6 125-7	5SY6 125-8	1	0.165
	32		5SY6 132-7	5SY6 132-8	1	0.165
	40		5SY6 140-7	5SY6 140-8	1	0.165
	50		5SY6 150-7	5SY6 150-8	1	0.165
	63		5SY6 163-7	5SY6 163-8	1	0.165
	1P+N, 230 V AC					
	0.3	2	5SY6 514-7	5SY6 514-8	1	0.330
	0.5		5SY6 505-7	5SY6 505-8	1	0.330
	1		5SY6 501-7	5SY6 501-8	1	0.330
	1.6		5SY6 515-7	5SY6 515-8	1	0.330
	2		5SY6 502-7	5SY6 502-8	1	0.330
	3		5SY6 503-7	5SY6 503-8	1	0.330
	4		5SY6 504-7	5SY6 504-8	1	0.330
	6		5SY6 506-7	5SY6 506-8	1	0.330
	8		5SY6 508-7	5SY6 508-8	1	0.330
	10		5SY6 510-7	5SY6 510-8	1	0.330
	13		5SY6 513-7	5SY6 513-8	1	0.330
	16		5SY6 516-7	5SY6 516-8	1	0.330
	20		5SY6 520-7	5SY6 520-8	1	0.330
	25		5SY6 525-7	5SY6 525-8	1	0.330
	32		5SY6 532-7	5SY6 532-8	1	0.330
	40		5SY6 540-7	5SY6 540-8	1	0.330
	50		5SY6 550-7	5SY6 550-8	1	0.330
	63		5SY6 563-7	5SY6 563-8	1	0.330
	2P, 400 V AC					
	0.3	2	5SY6 214-7	5SY6 214-8	1	0.330
	0.5		5SY6 205-7	5SY6 205-8	1	0.330
	1		5SY6 201-7	5SY6 201-8	1	0.330
	1.6		5SY6 215-7	5SY6 215-8	1	0.330
	2		5SY6 202-7	5SY6 202-8	1/6	0.330
	3		5SY6 203-7	5SY6 203-8	1	0.330
	4		5SY6 204-7	5SY6 204-8	1/6	0.330
	6		5SY6 206-7	5SY6 206-8	1/6	0.330
	8		5SY6 208-7	5SY6 208-8	1	0.330
	10		5SY6 210-7	5SY6 210-8	1/6	0.330
	13		5SY6 213-7	5SY6 213-8	1	0.330
	16		5SY6 216-7	5SY6 216-8	1	0.330
	20		5SY6 220-7	5SY6 220-8	1	0.330
	25		5SY6 225-7	5SY6 225-8	1	0.330
	32		5SY6 232-7	5SY6 232-8	1	0.330
	40		5SY6 240-7	5SY6 240-8	1	0.330
	50		5SY6 250-7	5SY6 250-8	1	0.330
	63		5SY6 263-7	5SY6 263-8	1	0.330

BETA Protección

Pequeños Interruptores automáticos



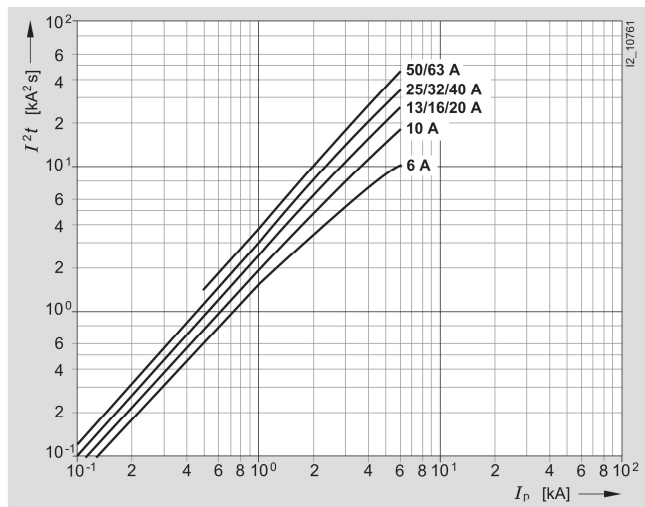
Pequeños interruptores automáticos 5SY y 5SP

6 000 3	I_n	Módulos	Curva C Tipo	Curva D Tipo	Emba- laje Piezas	Peso por pieza kg
PIAs 6000 A						
	3P, 400 V AC					
	0,3	3	5SY6 314-7	5SY6 314-8	1	0,495
	0,5		5SY6 305-7	5SY6 305-8	1	0,495
	1		5SY6 301-7	5SY6 301-8	1	0,495
	1,6		5SY6 315-7	5SY6 315-8	1	0,495
	2		5SY6 302-7	5SY6 302-8	1	0,495
	3		5SY6 303-7	5SY6 303-8	1	0,495
	4		5SY6 304-7	5SY6 304-8	1	0,495
	6		5SY6 306-7	5SY6 306-8	1	0,495
	8		5SY6 308-7	5SY6 308-8	1	0,495
	10		5SY6 310-7	5SY6 310-8	1	0,495
	13		5SY6 313-7	5SY6 313-8	1	0,495
	16		5SY6 316-7	5SY6 316-8	1	0,495
	20		5SY6 320-7	5SY6 320-8	1	0,495
	25		5SY6 325-7	5SY6 325-8	1	0,495
	32		5SY6 332-7	5SY6 332-8	1	0,495
40		5SY6 340-7	5SY6 340-8	1	0,495	
50		5SY6 350-7	5SY6 350-8	1	0,495	
63		5SY6 363-7	5SY6 363-8	1	0,495	
	3P+N, 400 V AC					
	0,3	4	5SY6 614-7	5SY6 614-8	1	0,660
	0,5		5SY6 605-7	5SY6 605-8	1	0,660
	1		5SY6 601-7	5SY6 601-8	1	0,660
	1,6		5SY6 615-7	5SY6 615-8	1	0,660
	2		5SY6 602-7	5SY6 602-8	1	0,660
	3		5SY6 603-7	5SY6 603-8	1	0,660
	4		5SY6 604-7	5SY6 604-8	1	0,660
	6		5SY6 606-7	5SY6 606-8	1	0,660
	8		5SY6 608-7	5SY6 608-8	1	0,660
	10		5SY6 610-7	5SY6 610-8	1	0,660
	13		5SY6 613-7	5SY6 613-8	1	0,660
	16		5SY6 616-7	5SY6 616-8	1	0,660
	20		5SY6 620-7	5SY6 620-8	1	0,660
	25		5SY6 625-7	5SY6 625-8	1	0,660
	32		5SY6 632-7	5SY6 632-8	1	0,660
40		5SY6 640-7	5SY6 640-8	1	0,660	
50		5SY6 650-7	5SY6 650-8	1	0,660	
63		5SY6 663-7	5SY6 663-8	1	0,660	
	4P, 400 V AC					
	0,3	4	5SY6 414-7	5SY6 414-8	1	0,660
	0,5		5SY6 405-7	5SY6 405-8	1	0,660
	1		5SY6 401-7	5SY6 401-8	1	0,660
	1,6		5SY6 415-7	5SY6 415-8	1	0,660
	2		5SY6 402-7	5SY6 402-8	1	0,660
	3		5SY6 403-7	5SY6 403-8	1	0,660
	4		5SY6 404-7	5SY6 404-8	1	0,660
	6		5SY6 406-7	5SY6 406-8	1	0,660
	8		5SY6 408-7	5SY6 408-8	1	0,660
	10		5SY6 410-7	5SY6 410-8	1	0,660
	13		5SY6 413-7	5SY6 413-8	1	0,660
	16		5SY6 416-7	5SY6 416-8	1	0,660
	20		5SY6 420-7	5SY6 420-8	1	0,660
	25		5SY6 425-7	5SY6 425-8	1	0,660
	32		5SY6 432-7	5SY6 432-8	1	0,660
40		5SY6 440-7	5SY6 440-8	1	0,660	
50		5SY6 450-7	5SY6 450-8	1	0,660	
63		5SY6 463-7	5SY6 463-8	1	0,660	

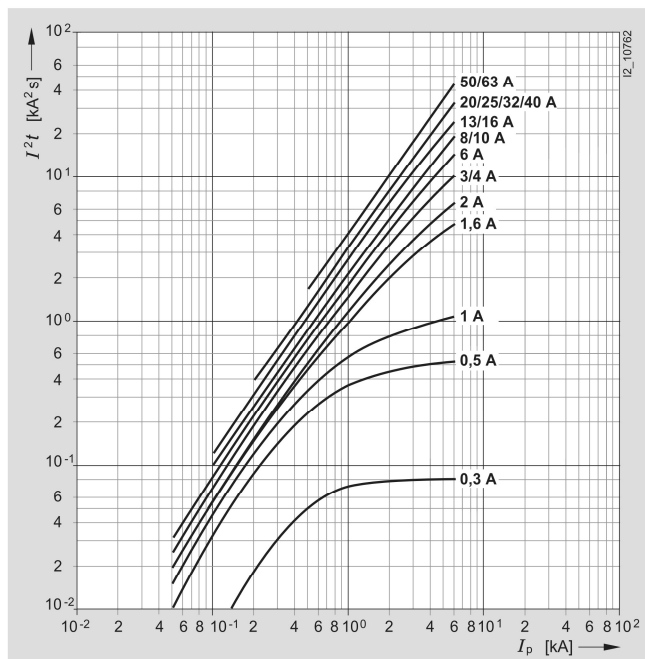
Curvas características 5SY6

Valores de paso de I^2t

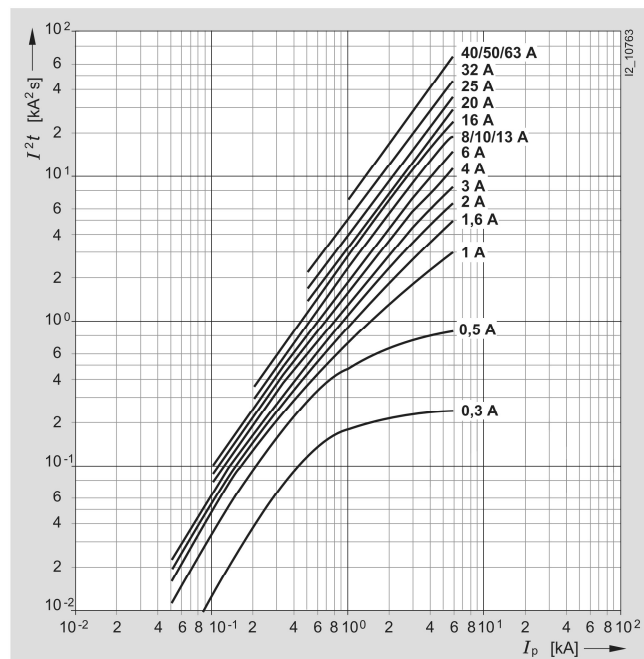
Curva característica B



Curva característica C



Curva característica D



SINTENAX® VALIO

Instalaciones Fijas

Baja Tensión

0,6 / 1 kV

VV-K / VV-R

Envoltura: PVC ecológico tipo ST2, IRAM 2178-1

Marcación:

PRYSMIAN - SINTENAX (logo Valio) - Antillama - Industria Argentina - 0,6/1 (1,2)kV. Cat. II Nro. de conductores x Sección (mm²) - IRAM 2178-1 - F24 - Marcación Secuencial de Longitud C/1 metro.

SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN IRIS TECH:

La franja de color de la tecnología IRIS TECH, utilizada en los cables Sintenax Valio de hasta 35 mm² inclusive, permite identificar la sección del conductor y escribir sobre la misma la identificación del circuito u otras informaciones de interés.

Normativas:

IRAM 2178-1, IEC 60502-1, NBR, ICEA u otras bajo pedido.

Ensayos de fuego:

No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1; NFC 32070-C2.

No propagación del incendio: IRAM NM IEC 60332-3-24; IEEE 383/74.

PRYSMIAN elabora también bajo pedido cables Sintenax Valio "Cat A" (IRAM NM IEC 60 332-3-22), especiales para montantes.

Tensión nominal de servicio: 0,6 / 1 kV

Certificaciones:

Todos los cables de PRYSMIAN están elaborados bajo el Sistema de Gestión de Calidad ISO 9001:2015 y Medio Ambiente ISO 14001:2015, certificados por SGS.

Características técnicas (IRAM) - Cables con conductores de cobre

Sección nominal	Diámetro del conductor	Espesor de aislación nominal	Espesor de envoltura nominal	Diámetro exterior aproximado	Masa aproximada	Resistencia eléctrica a 70 °C y 50 Hz	Reactancia a 50 Hz
mm ²	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km	ohm/km
UNIPOLARES (alma de color marrón)							
4	2,5	1,0	1,4	7,6	91	5,92	0,189
6	3,0	1,0	1,4	8,1	114	3,95	0,180
10	3,9	1,0	1,4	9,1	160	2,29	0,170
16	4,9	1,0	1,4	10,0	227	1,45	0,162
25	7,1	1,2	1,4	12,7	346	0,933	0,154
35	8,3	1,2	1,4	13,8	447	0,663	0,150
50	9,9	1,4	1,4	15,9	612	0,462	0,147
70	12,0	1,4	1,4	17,6	811	0,326	0,143
95	13,5	1,6	1,5	20,0	1037	0,248	0,142
120	16,5	1,6	1,5	22,9	1334	0,194	0,139
150	17,5	1,8	1,6	24,0	1634	0,156	0,139
185	20,0	2,0	1,7	27,1	1985	0,129	0,139
240	24,0	2,2	1,8	32,0	2611	0,0987	0,137
300	20,7	2,4	1,9	29,8	3186	0,0754	0,140
400	23,0	2,6	2,0	32,7	4008	0,0606	0,140
500	26,4	2,8	2,1	37,0	5213	0,0493	0,138
630	30,0	2,8	2,2	40,6	6581	0,0407	0,138
BIPOLARES (almas de color marrón y negro)							
1,5	1,5	0,8	1,8	9,9	132	15,9	0,108
2,5	2	0,8	1,8	10,8	165	9,55	0,0995
4	2,5	1,0	1,8	12,7	234	5,92	0,0991
6	3	1,0	1,8	13,7	293	3,95	0,0901
10	3,9	1,0	1,8	15,6	410	2,29	0,0860
16	5,0	1,0	1,8	18,5	632	1,45	0,0813
25	7,1	1,2	1,8	24,0	1030	0,933	0,0780
35	8,3	1,2	1,8	26,5	1310	0,663	0,0760

Prysmian

A Brand of Prysmian Group

SINTENAX® VALIO

Instalaciones Fijas

Baja Tensión
0,6 / 1 kV

VV-K / VV-R

Características técnicas (IRAM) - Cables con conductores de cobre

Sección nominal	Diámetro del conductor	Espesor de aislación nominal	Espesor de envoltura nominal	Diámetro exterior aproximado	Masa aproximada	Resistencia eléctrica a 70 °C y 50 Hz	Reactancia a 50 Hz
mm ²	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km	Ohm/km
TRIPOLARES (alma de color marrón, negro y rojo)							
1,5	1,5	0,8	1,8	10	152	15,9	0,108
2,5	2	0,8	1,8	11	195	9,55	0,09995
4	2,5	1,0	1,8	13	280	5,92	0,0991
6	3	1,0	1,8	15	356	3,95	0,0901
10	3,9	1,0	1,8	17	509	2,29	0,0860
16	5,0	1,0	1,8	20	786	1,45	0,0813
25	7,1	1,2	1,8	26	1270	0,933	0,0780
35	8,3	1,2	1,8	28,5	1630	0,663	0,0760
50	8,1	1,4	1,8	30	2075	0,464	0,0777
70	10,9	1,4	2,0	30	2365	0,321	0,0736
95	12,7	1,6	2,1	33	3208	0,232	0,0733
120	14,2	1,6	2,2	36	3910	0,184	0,0729
150	15,9	1,8	2,4	40	4806	0,150	0,0720
185	17,7	2,0	2,5	44	5956	0,121	0,0720
240	20,1	2,2	2,7	49	7729	0,0911	0,0716
300	22,5	2,4	2,9	54	9636	0,0730	0,0714
TETRAPOLARES (almas de color marrón, negro, rojo y azul)							
1,5	1,5	0,8	1,8	11	180	15,9	0,108
2,5	2	0,8	1,8	12	233	9,55	0,0995
4	2,5	1,0	1,8	15	337	5,92	0,0991
6	3	1,0	1,8	16	433	3,95	0,0901
10	3,9	1,0	1,8	18	627	2,29	0,0860
16	5,0	1,0	1,8	22	992	1,45	0,0813
25/16	-	1,2/1,0	1,8	27	1430	0,933	0,0780
35/16	-	1,2/1,0	1,8	29	1780	0,663	0,0760
50/25	-	1,4/1,2	1,9	31	2355	0,464	0,0777
70/35	-	1,4/1,2	2,0	31	2742	0,321	0,0736
95/50	-	1,6/1,4	2,2	35	3736	0,232	0,0733
120/70	-	1,6/1,4	2,3	39	4643	0,184	0,0729
150/70	-	1,8/1,4	2,4	42	5546	0,150	0,0720
185/95	-	2,0/1,6	2,6	47	6969	0,121	0,0720
240/120	-	2,2/1,6	2,8	53	8973	0,0911	0,0716
300/150	-	2,4/1,8	3,0	59	11154	0,0730	0,0714

Notas:

- Valor de diámetro no aplicable para conductores sectoriales
- Reactancia calculada para tres cables unipolares en plano con separación libre de un diámetro.

Prysmian

A Brand of Prysmian Group

Características técnicas (IRAM) - Cables con conductores de cobre

Sección nominal	Diámetro del conductor	Espesor de aislación nominal	Espesor de envoltura nominal	Diámetro exterior aproximado	Masa aproximada	Resistencia eléctrica a 70 °C y 50 Hz	Reactancia a 50 Hz
mm ²	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km	ohm/km
TETRAPOLARES con neutro de sección igual a las fases (alma de color marrón, negro, rojo y azul claro)							
25	7,1	1,2	1,8	28	1560	0,933	0,0780
35	8,3	1,2	1,8	32	2100	0,663	0,0760
50	8,1	1,4	1,9	33	2639	0,464	0,0777
70	9,6	1,4	2,1	37	3541	0,321	0,0736
95	11,3	1,6	2,2	43	4823	0,232	0,0733
120	12,8	1,6	2,3	47	5921	0,184	0,0729
150	14,3	1,8	2,5	52	7325	0,150	0,0720
185	16,0	2,0	2,7	58	9120	0,121	0,0720
240	18,4	2,2	2,9	65	11840	0,0911	0,0716

Características eléctricas (IRAM)

Intensidad admisible para cables con conductores de cobre						
Sección nominal	Método B2 Caño embutido en pared Caño a la vista		Método C Bandeja no perforada o de fondo sólido Un cable multipolar o cables unipolares en contacto		Método E Bandeja perforada Bandeja tipo escalera Un cable multipolar	
mm ²	A	A	A	A	A	A
1,5	13	12	16	14	18	15
2,5	19	16	22	20	25	21
4	25	22	29	27	33	29
6	31	29	38	34	42	35
10	43	38	52	48	58	49
16	57	51	70	63	78	67
25	74	67	92	80	99	84
35	92	82	114	99	123	105
50	-	103	146	125	157	133
70	-	130	185	160	202	171
95	-	156	224	194	245	207
120	-	179	260	225	285	240
150	-	-	299	260	330	278
185	-	-	341	297	378	317
240	-	-	401	350	447	374
300	-	-	461	403	516	432

Notas:






- (1) Un cable multipolar con dos conductores cargados.
- (2) Un cable multipolar con tres conductores cargados.
- (3) Un cable multipolar con dos conductores cargados o dos cables unipolares cargados.

- (4) Un cable multipolar con tres conductores cargados o tres cables unipolares cargados.
- (5) Un cable multipolar con dos conductores cargados.
- (6) Un cable multipolar con tres conductores cargados.

Prysmian

A Brand of Prysmian Group

Características eléctricas (IRAM)

Intensidad admisible para cables con conductores de cobre					
Sección nominal	Método D1 Caño enterrado	Método D1 Caño enterrado	Método D2 Directamente enterrado	Método D2 Directamente enterrado	Método D2 Directamente enterrado
	 (12)	 (13)	 (14)	 (15)	 (16)
mm ²	A	A	A	A	A
1,5	24	19	29	28	24
2,5	31	26	37	37	32
4	41	33	48	48	42
6	50	42	60	62	52
10	67	55	80	84	70
16	86	71	103	106	90
25	111	91	133	137	117
35	133	109	160	164	140
50	-	137	188	-	173
70	-	169	231	-	211
95	-	201	276	-	254
120	-	228	314	-	290
150	-	258	353	-	325
185	-	289	399	-	369
240	-	333	463	-	428
300	-	377	552	-	484
400	-	-	631	-	-
500	-	-	726	-	-
630	-	-	823	-	-

Notas:

- (12) Un cable multipolar con dos conductores cargados.
- (13) Un cable multipolar con tres conductores cargados.
- (14) Tres cables unipolares cargados en contacto mutuo.
- (15) Un cable multipolar con dos conductores cargados.
- (16) Un cable multipolar con tres conductores cargados.

Las intensidades de corriente corresponden a nuestras clases de conductores vigentes y según las siguientes condiciones de instalación, establecidas en el REIEI de la AEA 90364-7-771 (Marzo 2006):

- Cables en aire: se considera una temperatura ambiente de 40 °C.
- Cables enterrados: dispuestos a 0,70 m de profundidad en un terreno a 25 °C de temperatura y 100 °C*cm/W de resistividad térmica.
- Para otras condiciones de instalación emplear los coeficientes de corrección de la corriente admisible que correspondan.