

# **CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS**

**ABDÓN CASTRO TOLAY. JUJUY**

- **CONSIDERACIONES PREVIAS**
- **TRABAJOS PRELIMINARES**
- **MOVIMIENTO DE SUELOS**
- **HORMIGON SIN ARMAR**
- **ESTRUCTURA RESISTENTE DE HORMIGON ARMADO**
- **ALBAÑILERIA**
- **AISLACIONES**
- **AISLACION TERMICA**
- **CUBIERTAS DE TECHOS**
- **REVOQUES**
- **CIELORRASOS**
- **CONTRAPISOS**
- **PISOS**
- **REVESTIMIENTOS**
- **CARPINTERÍAS**
- **BARANDAS**
- **VIDRIOS Y ESPEJOS**
- **PINTURA**
- **TABIQUES SANITARIOS**
- **MESADAS**
- **INSTALACION ELECTRICA**
- **INSTALACION SANITARIA E INCENDIO**
- **INSTALACION TERMOMECANICA**
- **LIMPIEZA DE OBRA**
- **ILUMINACION**
- **CONTENIDOS**
- **DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA (GI)**

---

## PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS PARTICULARES

---

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

#### CONSIDERACIONES PREVIAS

**a) Objeto del pliego:**

El presente pliego tiene por objeto regular la calidad mínima de las obras a ejecutarse

**b) Dirección Técnica:**

La Dirección Técnica designada por el Comitente velará por el estricto cumplimiento de este pliego y sus planos complementarios.

**c) Naturaleza de los Materiales:**

Todos los materiales a emplearse en las obras serán nuevos, en perfecto estado de conservación, adecuados por su forma, procedencia, calidad, tamaño, naturaleza, dimensiones y composición, al trabajo u obra a que estén destinados. Todo el material a emplearse en las obras será previamente aprobado por la Dirección Técnica, dejándose constancia de ello en el Libro de Obra.- Todo Material rechazado deberá ser retirado de la obra y sus calles adyacentes dentro de las (24) veinticuatro horas de dada la orden respectiva.- El Contratista podrá apelar todo rechazo de material por lo que el Inspector de la obra ordenará todos los ensayos, pruebas o cotejos que correspondan, los que serán por cuenta y costa del Contratista, como asimismo la cantidad de material a utilizar.- Durante el tiempo que duren los ensayos, el material rechazado no podrá emplearse en obra, y este tiempo no podrá agregarse al plazo de ejecución de las obras.- La Dirección Técnica, a cuyo cargo esté la obra, podrá practicar ensayos, cotejos o pruebas sobre cualquier material a emplearse, a fin de constatar su legitimidad, conveniencia de su empleo o estado de conservación, quedando obligado el Contratista a exhibirle las facturas, cartas de porte y demás antecedentes que a tal fin solicitare.-

**d) Marcas y Envases:**

Todos los materiales envasados lo serán en envases originales, perfectamente cerrados con el cierre de fábrica. Cuando se prescriba el uso de materiales aprobados, deberán llevar además la constancia de aprobación en el rótulo respectivo.- Los materiales, instalaciones, sustancias, etc., que no se ajusten a las disposiciones precedentes, o cuyos envases tuvieran signos de haber sido violados, serán rechazados por la Dirección Técnica, debiendo el Contratista retirarlos de inmediato de la obra.-

**e) Interpretación de la documentación técnica:**

Los errores que eventualmente pudiese contener la documentación técnica de contratación que no hubieren merecido consultas o aclaraciones en su oportunidad por parte del Contratista, no serán motivo de reconocimiento adicional ni de circunstancia liberatoria de sus responsabilidades. Si el Contratista creyera advertir errores en la documentación técnica que reciba antes de la contratación, tiene la obligación de señalarlo a la Dirección de Obra en el acto, para su corrección o aclaración.

En toda la documentación contractual o complementaria que reciba el Contratista durante el desarrollo de los trabajos, se deja establecido que primarán las acotaciones o las cantidades expresadas en letras, sobre las indicadas en números, y estas sobre las apreciadas en escala.

## **1. TRABAJOS PREPARATORIOS**

### **1.1. Replanteo y Limpieza**

---

Los planos de replanteo generales y particulares de las obras a realizar, se confeccionarán por cuenta y cargo de el CONTRATISTA y deberá presentarlos a la Dirección Técnica para su aprobación diez (10) días antes de la iniciación de los trabajos de excavación estando bajo su responsabilidad la exactitud de las operaciones, debiendo en consecuencia rectificar cualquier error u omisión que pudiera haberse deslizado en los planos oficiales.

Los niveles de proyecto que figuran en planos estarán referidos a una cota determinada en el terreno y que se materializará con tres (3) mojones de hormigón que a tal efecto deberá colocarse por el CONTRATISTA a su exclusivo cargo y cuya permanencia e inmovilidad preservará.-

En los mencionados planos deberán materializarse los niveles de calles existentes, desagües naturales del terreno y proyectos de cordón cuneta y/o pavimento en caso de existir los mismos.-

Se mantendrán los árboles, arbustos y especies autóctonas existentes en el terreno y a criterio de la Dirección Técnica, cuando los mismos no afecten el proyecto en la zona en que se realizarán los trabajos debiéndose adoptar todas las previsiones que correspondan para su correcta preservación.-

Todos los materiales provenientes de la limpieza del terreno y que no sean aprovechables a juicio de la Dirección Técnica, serán trasladados, dispuestos y tratados a cargo del CONTRATISTA de acuerdo a la normativa local vigente.

### **1.2. Obrador**

---

Conjuntamente con la presentación del plan de trabajos el Contratista presentara para aprobación de la Dirección de obra el proyecto y equipamiento del obrador, y adaptará sus instalaciones a la situación particular de la obra y a las observaciones y requerimientos que le hiciere la Dirección de obra.

El costo total del obrador tanto de montaje como de su posterior desmontaje, como así también toda la infraestructura necesaria para su correcto funcionamiento incluyendo el costo de mantenimiento, funcionamiento y limpieza, son a cargo del Contratista y se lo considerara incluido en el precio de obra.

El Contratista proveerá, a todo su personal y a la Dirección de obra, de cascos de seguridad aprobados con sello IRAM, y su uso será obligatorio, debiendo proveer por lo menos de seis cascos de reserva para personal extraordinario o visitas y exigirá también el cumplimiento de esta disposición a los subcontratistas reconocidos por la Dirección de obra. El contratista deberá proveer a su vez de ropa de trabajo, calzado y todos los elementos de protección personal necesarios para cada tarea de acuerdo a los riesgos asociados y a las normativas vigentes de Seguridad e Higiene, siendo su uso obligatorio.

Las entradas al obrador serán limitadas, requiriéndose para ello la autorización de la Dirección de obra. Se mantendrán cerradas fuera de los horarios de trabajo y custodiadas dentro de los mismos.

### **1.3. Cartel de obra**

---

El Contratista colocara dentro de los (3) tres días posteriores a la fecha del Acta de Replanteo, en lugar de fácil visión o donde lo indique la Dirección de obra, el letrero de obra de acuerdo al detalle del plano incluido en la documentación de la obra.

#### 1.4. Cerco de obra

---

El Contratista ejecutará el cierre total de las obras de acuerdo a las reglamentaciones municipales en vigencia, o en su defecto en la forma que establezca la Inspección, para evitar accidentes y daños, e impedir el acceso de personas extrañas a la obra. Deberá ejecutar todos los trabajos o instalaciones necesarios para asegurar el desague, protegiendo adecuadamente la obra y a terceros.

## 2. MOVIMIENTO DE SUELOS

### 2.1. Desmonte y nivelación

---

El CONTRATISTA ejecutará los terraplenamientos, compactación y rellenos necesarios hasta alcanzar las cotas indicadas en el proyecto definitivo y las que fueran necesarias para el correcto escurrimiento de patios y veredas para ejecutar las fundaciones que correspondan.- Los sobrantes de tierra serán trasladado fuera del recinto de las obras a cualquier distancia y por cuenta y cargo del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA deberá apuntalar debidamente y adoptar las precauciones necesarias en todas aquellas excavaciones que por sus dimensiones, naturaleza del terreno y/o presencia de agua sea previsible que se produzcan desprendimientos o deslizamientos.

En igual forma se adoptarán las medidas de protección necesarias (apuntalamientos, precauciones) para el caso en que puedan resultar afectadas las obras colindantes.-

El daño a las propiedades vecinas producto de los trabajos es responsabilidad exclusiva del CONTRATISTA.-

En la cotización de la obra se deberán incluir los costos que se originen de la potencial aparición de rocas que necesiten para su extracción de la utilización de métodos especiales, no originando esta circunstancia ningún adicional en la obra ni ampliación de plazos

### 2.2. Relleno y compactación (c/mat. de aporte)

---

Después de haber desmontado y cortado, y antes de colocar el relleno se escarificarán y compactarán completamente las superficies del terreno existente de tal forma que ocasione una mínima alteración a la capa inferior del suelo. Se deberá seguir para cada área el paquete estructural que se ha previsto, determinando de esta manera el nivel de excavación y punto de partida.

Colocación del relleno.

Se usarán materiales aprobados por la Dirección de Obra.

El material de relleno se depositará en capas de veinte (20) cm y se compactará cada capa a la densidad requerida. La Dirección de Obra podrá alterar la profundidad máxima de la capa si, a causa del equipo, material u otra condición lo crea necesario para asegurar el grado de compactación.

#### **Control de humedad.**

El material de relleno y el área en la cual será almacenado, estará cerca de las áreas donde se requiera rellenar y compactar. El rango permitido del contenido de humedad podrá ser determinado por la Inspección en el momento de colocar el material especificado sin por ello invalidar las condiciones óptimas para una correcta realización del trabajo. No se compactará el relleno hasta que éste haya alcanzado el contenido de humedad requerido. Se agregará agua con cuidado a la medida necesaria y determinada al material que está muy seco. Se esparcirá el material que esté muy mojado para que se seque; si es necesario se usará disco de arado.

#### **Compactación.**

Se suministrará el equipo motorizado necesario y adecuado para compactar los rellenos, desmontar o cortar suelos.

Si, conforme a los requerimientos especificados, el relleno o el grado de compactación fuesen inadecuados, se realizarán los ajustes necesarios hasta que se cumplan las especificaciones; el material colocado sobre capas inadecuadas de compactación será removido y las áreas se volverán a compactar.

**Espesor máximo de capas y densidad requeridas.**

Se colocará el relleno en capas sueltas con el espesor máximo indicado, y se compactará al porcentaje de densidad máxima como se determina por el ensayo T.99.

### **2.3. Excavaciones**

---

No se empleará equipo pesado de excavación para alcanzar la cota de la superficie final donde se asentarán las estructuras de concreto. Se empleará dicho equipo, sólo hasta alcanzar una cota de 0.20 m sobre los límites finales de excavación.

La terminación o refino de la excavación se efectuará por métodos manuales o utilizando equipo liviano aprobado por la Dirección de Obra, de tal manera de no alterar el suelo de cimentación. La excavación en roca, de ser necesaria, se hará por medios mecánicos utilizando herramientas de aire comprimido o mediante otros medios de explotación de canteras.

La excavación se hará en forma gradual procediendo con sumo esmero para que la excavación permanezca con las formas mostradas en los planos para las estructuras. Los volúmenes de excavación en roca serán precisamente acordados con la Dirección de Obra y serán registrados y firmados por ambas partes.

El registro podrá ser diario si así lo requiere el Director. Solamente el material así acordado y registrado será calificado como excavación en “roca”. El sobre-rompimiento, es decir, la excavación fuera de los límites nominales de excavación, deberá mantenerse a un mínimo y será considerado como sobre-excavación. Antes de comenzar las excavaciones, el Director aprobará las líneas de corte y taludes localizados por el Contratista. Si en cualquier sitio y por cualquier razón, la excavación se ejecutara más allá de las líneas establecidas para recibir la estructura, sin que el Contratista haya recibido autorización del Director, aquel rellenará y compactará la zona afectada, a su costo, de acuerdo a las indicaciones del mismo. Antes de iniciar los trabajos de construcción, todo el material fragmentado y disgregado será retirado de las excavaciones para asegurar que la obra descansa sobre una base firme y limpia o donde sea apropiado, colinde con terreno no disturbado.

El Contratista deberá contratar un arqueólogo profesional, el cual deberá ser aprobado por la institución que supervisará la obra, para que realice un examen del lote previo al inicio de los trabajos de construcción, dado que puede haber material arqueológico, y durante la etapa de obra, con el fin de garantizar la protección y conservación del patrimonio arqueológico.

#### **2.3.1. Movimiento de suelo, excavación a máquina, perfilado y retiro de material.**

---

Esta actividad comprende toda remoción de materiales térreos o pétreos in situ, con el fin de permitir la cimentación de estructuras, o la adecuación del terreno según los diseños arquitectónicos y técnicos.

El material de las excavaciones deberá depositarse evitando obstaculizar la entrada a la obra o de la vía pública, mientras es cargado en los volquetes para su retiro.

En los casos en que el material excavado y seleccionado pueda ser utilizado en la configuración y nivelación del terreno, la dirección de obra permitirá al Contratista dejar el material necesario cerca del sitio del relleno. No obstante, el Contratista deberá cumplir con los parámetros indicados por el Director de obra.

El perfilado del fondo y las paredes de la excavación se hará manualmente, respetando las cotas y dimensiones indicadas en los planos y detalles, o según las indicaciones del estudio de suelos.

En los casos en los que la profundidad de las excavaciones sea mayor a 1.00 m, se deberán instalar protecciones del tipo que indique el estudio de suelos o el área técnica.

### **2.3.2. Tierra compactada bajo contrapiso.**

---

Antes de la construcción de cualquier contrapiso, se tomará en cuenta que la superficie esté debidamente preparada. En los contrapisos asentados sobre terreno natural, se deberá nivelar y compactar el terreno hasta un valor no inferior al 80% del ensayo "Proctor Estándar", eliminando previamente la capa de humus y de arcillas expansivas, si las hubiere.

### **2.3.3. Excavación de cimientos y bases de columnas.**

---

Estos ítems comprenden todos los trabajos de excavación para fundaciones de estructuras sean estas corridas o aisladas, a mano o con maquinaria, ejecutados en diferentes clases de terreno y hasta profundidades establecidas en los planos y de acuerdo a lo señalado por la documentación conferida y el Supervisor de Obra.

### **2.3.4. Excavación de cisternas**

---

Se procederá a hacer una excavación en forma circular con holgura mínima de 30 cm. Por lado con respecto al diámetro de la cisterna, considerando el tipo de terreno. La excavación deberá ser mayor en 30cm. a la altura de la cisterna, considerando el espesor de la plantilla de concreto. Se realizará una plantilla de concreto aplanado de 5cm. Para cisternas de 1200 lts. a 2500 lts y de 10 cm. Para cisternas de 5000 lts a 10000 lts. Para colocar la CISTERNA y evitar que los muros se derrumben, se recomienda utilizar medios alternativos para el descenso de la misma al foso, que no trabajen sobre las paredes de la excavación.

Una vez colocada sobre la plantilla, se llenará de agua la cisterna hasta el cuello para luego cerrarla, posteriormente se procederá a llenar los muros hasta llegar a la altura del nivel de relleno. En zonas donde hay paso de vehículos es recomendable realizar un armado ligero de varilla de diámetro 6mm y una malla de alambre que cubra el radio de la cisterna para construir una losa de cemento. Posteriormente deberá construirse un registro metálico a ras de piso para cubrir la cisterna.

### **2.3.5. Excavación para cañerías sanitarias.**

---

Estas tareas de excavación y relleno de zanjas, incluyen la preparación, la excavación y nivelación de la zanja; se considerará la cama de asiento si fuese necesario, el relleno de la zanja y el retiro y transporte del material sobrante.

Habiendo realizado previamente las tareas de replanteo de la zanja, se continúa con el Despeje y Desbroce del terreno, se identifican los servicios afectados y se desvían, si existieren.

La ejecución de relleno se realiza considerando las características de la tubería a instalar, sus dimensiones y tipo de juntas.

El **Relleno de la zona de la Tubería** se divide en dos zonas:

1. La **zona baja** llegará a 30 cm. de altura calculada por encima de la generatriz superior. Si el relleno fuere de material filtrante, se aplica lo expresado en Rellenos con Material Filtrante. Si el material no es filtrante, se dispone un material no plástico en capas de 15 a 20 cm. y se va compactando hasta el 95% del próctor modificado.
3. La **zona alta** completa el relleno alcanzando la altura total; aquí se utiliza un material en una capa de 10 cm. como máximo, compactándola al 100% del próctor modificado.

### 3 HORMIGON SIN ARMAR

#### 3.1.1. Hormigón para bases de cañerías

Se realizará un hormigón de limpieza en la proporción sobre la base de la zanja excavada, a fin de realizar una cama para el tendido de las cañerías.

#### 3.1.2. Hormigón para bases de cámaras

Se realizará un hormigón de limpieza en la proporción sobre la base de cámara, a fin de realizar una cama con pendiente para el desagüe de los líquidos que en ella circulan.

### 4. ESTRUCTURA RESISTENTE DE HORMIGON ARMADO

#### 4.1.1. H<sup>º</sup>A<sup>º</sup> Tabique de contención

Ver anexo pliego de estructuras.

#### 4.1.2. Bases de H<sup>º</sup>A<sup>º</sup>

Ver anexo pliego de estructuras.

#### 4.1.3. Vigas de H<sup>º</sup>A<sup>º</sup>

Ver anexo pliego de estructuras.

#### 4.1.4. Vigas de Fundación de H<sup>º</sup>A<sup>º</sup>

Ver anexo pliego de estructuras.

#### 4.1.5. Tabiques de H<sup>º</sup>A<sup>º</sup>

Ver anexo pliego de estructuras.

#### 4.1.6. Columnas de H<sup>º</sup>A<sup>º</sup>

Ver anexo pliego de estructuras.

#### 4.1.7. Losas macizas de H<sup>º</sup>A<sup>º</sup>

Ver anexo pliego de estructuras.

### 4.2 ESTRUCTURA METÁLICA

#### a) GENERALIDADES

Los trabajos aquí especificados incluirán, en general, todos los materiales, herramientas, equipos, transporte y mano de obra necesarios para la ejecución de las estructuras metálicas de las obras, incluyendo las mismas estructuras, los elementos de anclaje y vinculación y las soldaduras.

#### b) NORMAS Y REGLAMENTACIONES

Serán de aplicación obligatoria los siguientes reglamentos y normas:

- CIRSOC 101: Cargas y sobrecargas gravitatorias para el cálculo de edificios.
- CIRSOC 102: Acción del viento sobre las construcciones.
- CIRSOC 301: Proyecto, cálculo y ejecución de estructuras de acero para edificios.
- CIRSOC 302: Fundamentos de cálculos para los problemas de estabilidad del equilibrio de las estructuras de acero para edificios.
- CIRSOC 303: Estructuras livianas de acero.
- CIRSOC 304: Estructuras de acero soldadas.
- Reglamento IMPRES- CIRSOC 103 (Calculo Antisísmico)
- Normas IRAM mencionadas en los reglamentos CIRSOC anteriormente indicadas.



#### c) DOCUMENTACIÓN

El Contratista tendrá a su cargo el cálculo definitivo de las estructuras que se indican en los planos de proyecto, así como todos los planos y/o croquis de detalles, que pudieran ser necesarios para la ejecución de los trabajos.

El Contratista entregará a la Dirección Técnica, para su aprobación la documentación pertinente,

quince (15) días antes del comienzo previsto para la fabricación en taller.

#### d) MATERIALES

Los materiales se recibirán y almacenarán en lugares secos y protegidos. Se deberán proteger del óxido y otros daños. Se retirarán de la obra los materiales dañados, que serán repuestos sin costo para el Comitente. Cumplirán con las siguientes características:

Chapas y perfiles laminados en caliente:

- Calidad mínima según normas IRAM-IAS-U-500-503.
- Aptitud para soldar: de acuerdo al artículo 1.5 y anexo del reglamento CIRSOC 304.

Elementos de chapas de acero plegadas en frío:

- Calidad mínima según normas IRAM-IAS-U-500-503.

Tornillos normales en bruto o calibrados; bulones de anclaje:

- Los bulones comunes serán de Calidad 4.6 DIN 267 o equivalente según norma IRAM-5214 ó 5220.
- Los bulones de alta resistencia serán de alta calidad 10.9 según la norma IRAM 5214.
- Las tuercas y arandelas se ejecutarán de acuerdo a las normas IRAM 5304, 5106, 5107 y 5108.

El dimensionado responderá a las especificaciones en planos y a la memoria de cálculo.

#### e) SOLDADURAS

Todas las soldaduras deberán efectuarse por arco eléctrico.

Los bordes y extremos que deben unirse a tope, tendrán que ser biselados, ranurados o con la forma que se indique; deberán cepillarse y/o esmerilarse.

En los trabajos de soldadura continua se empleará todo recurso posible, tomando y aplicando las precauciones y métodos necesarios, para evitar deformaciones de los elementos. Las soldaduras continuas, deberán resultar de costuras espaciadas de manera que se eviten calentamientos excesivos de metal, es decir, que la continuidad del filete deberá lograrse mediante la aplicación de soldaduras cortas e intermitentes.

Las soldaduras deberán quedar completamente rígidas y como parte integral de las piezas metálicas que se unen; igualmente deberán quedar libres de picaduras, escorias y otros defectos.

Todas las soldaduras serán inspeccionadas antes de ser pintadas.

Cualquier deficiencia que aparezca en las soldaduras durante la ejecución de la obra, deberá darse a conocer inmediatamente a la Dirección Técnica.

#### f) MONTAJE

Serán de aplicación los capítulos 7, 8 y 10 del reglamento CIRSOC 301, el capítulo 5 del reglamento CIRSOC 303 y el capítulo 5 del reglamento CIRSOC 304.

#### g) APROBACIÓN PREVIA DEL MONTAJE

Antes de proceder al montaje de la estructura metálica, el Contratista solicitará a la Inspección de Obra, la autorización correspondiente.

En caso de errores y/o defectos, el Contratista deberá proponer a la Dirección Técnica las medidas correctivas del caso.

#### h) MEDIOS DE UNIÓN

Las uniones soldadas se calcularán de acuerdo a los capítulos 3, 4 y 5 del reglamento CIRSOC 304, ejecutándose de acuerdo a los requisitos del capítulo 2 de dicho reglamento.

#### i) PROTECCIÓN ANTICORROSIVA

Las protecciones responderán en general al Art. 10.8.4.6 del reglamento CIRSOC 301 y al capítulo

7 del reglamento CIRSOC 303.

Las estructuras pintadas, deberán montarse con tratamiento anticorrosivo epoxi autoimprimante. La especificación de terminación de pintura será la indicada en el punto Pinturas o por la Dirección Técnica. La última mano se aplicará luego de ser montada la estructura.

Los daños a las capas protectoras que se pudieran haber producido durante el montaje, serán reparados por el Contratista, a satisfacción de la Dirección Técnica.

El tratamiento de los elementos de montaje (bulones o suplementos), será el mismo que el de la estructura de la que pertenezcan.

#### j) UNIONES PROVISORIAS

Todo elemento provisional que por razones de montaje deba ser soldado a las estructuras, se desguazará posteriormente con soplete no admitiéndose que sea a golpes para no dañar la estructura. Los restos de cordones de soldadura se eliminarán con piedra esmeril, fresa o lima.

#### k) INSPECCIONES EN OBRA

Todo elemento terminado será inspeccionado y deberá ser aceptado en obra.

Tal aceptación, sin embargo, no exime al Contratista de su obligación de reemplazar o corregir cualquier material o trabajo defectuoso de dimensiones erróneas o mal hecho, aun cuando ello se advirtiera después de la inspección.

El Contratista será responsable por todas las consecuencias que el rechazo de materiales acarree, tanto en lo que respecta a su propio Contrato, como en lo que afecte el trabajo de otros rubros, ya sea por costos directos o bien por perjuicios ocasionados por demoras o cualquier otra razón.

### 4.2.1 Estructura metálica para tanque de agua

El CONTRATISTA, proveerá y colocará todas las vigas metálicas que conforman la estructura, según lo indiquen los planos de estructuras.

Todos los perfiles, bulones, tuercas y arandelas serán presentados con anterioridad a la Dirección Técnica para su aprobación.

Toda la mano de obra será especializada para tal fin.

Se deberán incluir todos los elementos necesarios para la completa y correcta realización del trabajo, aún cuando los mismos no estuvieren específicamente mostrados en planos.

## 5. ALBAÑILERIA

#### a) GENERALIDADES:

Los trabajos se realizarán cumpliendo lo prescrito en las siguientes normas:

- Norma IRAM12586 - Resistencia a la compresión de mampostería.
- Norma IRAM 12587 - Resistencia a la flexión de mampostería.
- Normas IRAM 1569 / 1601 - Morteros y hormigones.
- Las normas IRAM mencionadas en el texto.

Los ladrillos huecos y prensados serán cerámicos, fabricados a máquina, de superficies planas, medidas uniformes y estructuras compactas. Los ladrillos serán mojados antes de su colocación.

Las mamposterías se ejecutarán con sujeción de las siguientes exigencias:

- Se respetará en un todo la calidad de los materiales correspondientes, establecido por separado.
- Los ladrillos se colocarán mojados.
- Sin golpearlos, se los hará resbalar sobre la mezcla, apretándolos de manera que esta rebase las juntas.
- El espesor de los lechos de mortero, no excederá de un centímetro y medio.
- Las hiladas de ladrillos se colocarán utilizando la plomada, el nivel, las reglas, etc., de modo que resulten horizontales, a plomo y alineados, coincidiendo sus ejes con los indicados o resultantes de

los planos correspondientes.

- Las juntas verticales serán alternadas en dos hiladas sucesivas, consiguiendo una perfecta y uniforme trabazón en el muro.

- Los muros se levantarán simultáneamente al mismo nivel para regular el asiento y el enlace de la albañilería.

- Los muros que se crucen y empalmen, serán trabados en todas las hiladas.

- Cuando el muro deba empalmarse a otros existentes, se practicará sobre éstos los huecos necesarios para conseguir una adecuada trabazón entre ellos.

- Los muros se ligarán a columnas y/o pantallas de hormigón armado, previamente salpicados, con mortero tipo L, por medio de barras de hierro  $\varnothing$  de 4,2 mm. de diámetros cada 50 cm. de separación entre ellas, como máximo.

- Los huecos para andamios o similares, se rellenarán con mezcla fresca y ladrillos recortados a la medida necesaria.

- En muros donde este previsto bajadas pluviales o similares embutidas, se dejará en el lugar indicado, el nicho correspondiente.

-Se ejecutarán todos los conductos indicados en planos, como así también todos aquellos necesarios por disposiciones reglamentarias o para el correcto funcionamiento de las instalaciones. En cada caso la Dirección Técnica dará las instrucciones generales para su construcción y/o terminación de revoques o revestimientos.

### **5.1. Ladrillo hueco cerámico, e=8cm**

---

El CONTRATISTA, ejecutará mampostería de bloques de cerámicos de 8x18x33, en los lugares indicados en planos correspondientes, debiéndose respetar las especificaciones técnicas contenidas en los puntos anteriores.

La mampostería deberá cumplir con reglamento CIRSOC parte III. 7.2-7.8 como así también se deberá dar cumplimiento a todo lo concerniente a las normas antisísmicas.

### **5.2. Ladrillo cerámico hueco portante, e=18cm**

---

El CONTRATISTA, ejecutará mampostería de bloques de cerámicos portantes de 18x19x33, en los lugares indicados en planos correspondientes. Se permitirá el uso de este tipo de mampostería siempre y cuando se respeten las siguientes especificaciones técnicas:

Los ladrillos cerámicos huecos a utilizar serán de 18 cm de ancho, 19 cm de alto y 33 de largo; tendrán una resistencia a la compresión media mínima de 75 Kg/cm<sup>2</sup>. Se deja aclarado que las resistencias a la compresión antes mencionada se refieren a los valores calculados sobre la "Sección Bruta". Así mismo se aclara que los ladrillos a utilizar serán del tipo denominado "Portante" en tubos verticales.

En la ejecución de la mampostería, para asegurar una perfecta adherencia a la mezcla, los ladrillos deben ser mojados abundantemente en aquellos que corresponda, según su Norma. La mezcla de asiento a emplear debe tener un dosaje de ¼:1:4. (cemento, cal, arena mediana). La traba de las distintas hiladas se realizará usando medios o cuartos bloques.

En caso de tener que canaletear estos ladrillos para colocar cañerías de instalaciones, deberá emplearse para tal fin máquina canaleteadora y esta operación deberá efectuarse con sumo cuidado, canaletear exclusivamente la celda exterior del bloque para no deteriorar la estructura del mismo.-

### 5.3. Ladrillo cerámico hueco portante, e=18cm

Bajo los vanos de las ventanas y en donde no este enmarcada con las columnas de encadenado vertical, se colocarán, en la primera junta por debajo del antepecho, 2 hierros redondo de 6 mm que sobresalgan como mínimo 0,60 mts a cada lado del vano.-

Se colocará la carpintería metálica, o aluminio o madera, con previo llenado de marcos con mortero cementicio, conjuntamente con la ejecución de la mampostería de elevación, prohibiéndose la ejecución de dinteles sin haber colocado previamente dicha carpintería.-

Al ejecutarse la mampostería de elevación, deberán construirse en todos los casos, las juntas verticales con mortero ¼:1:4 (cemento, cal, arena mediana).-

Las juntas horizontales y verticales, no deberán exceder de 1 cm de espesor.-

En todos los encuentros de muros donde se ejecuten columnas estructurales, se deberá colocar 2 hierros del 4,2 mm de espesor cada tres hiladas asentadas con mortero 1:3 (cemento, arena fina) para anclaje entre ellos.-

Durante la ejecución del mampuesto se pondrá especial cuidado con el plomo y la horizontalidad de las juntas, la altura de las hiladas será de 20 cm entre ejes de juntas. El mortero de asiento deberá colocarse solamente en el espesor de las dos (2) fajas laterales del bloque.-

Alternativamente, se podrá utilizar mortero de asiento gris premezclado compuesto de cemento gris Norma IRAM 1503, cal, áridos clasificados y aditivos, de gran poder ligante y aplicable de la misma forma que el mortero tradicional.

En los casos que se requiera un mortero sin contenido de cal, se podrá utilizar mezcla cementicia de fijación, compuesto por cemento gris Norma IRAM 1503 y áridos clasificados, de muy alta resistencia no atacando a los elementos metálicos

La mampostería deberá cumplir con reglamento CIRSOC parte III. 7.2-7.8 como así también se deberá dar cumplimiento a todo lo concerniente a las normas antisísmicas.

## 6. AISLACIONES

### a) GENERALIDADES:

En los lugares indicados en planos se materializará una capa aisladora horizontal y vertical. Se deberán incluir todos los elementos necesarios para la completa y correcta realización del trabajo, aún cuando los mismos no estuvieren específicamente mostrados en planos. Los materiales se entregarán en obra en paquetes sin abrir, originales de fábrica, y se protegerán de todo daño durante el almacenaje temporario en la obra. Los materiales destinados a un uso específico deberán ser todos productos de un sólo fabricante. El cemento, la cal y la arena cumplirán con las normas incluidas en otros capítulos de estas especificaciones. El hidrófugo químico para incorporación al agua de amasado del mortero será de marca reconocida. El CONTRATISTA examinará todas las superficies que recibirán las aislaciones y reportará todas las condiciones que impedirían la correcta ejecución. La no observación de esta instrucción se considerará una renuncia de cualquier posibilidad de reclamo posterior, determinando que el CONTRATISTA se hará cargo de todas las correcciones necesarias.

En todos los casos deberá garantizarse la más absoluta continuidad de las aislaciones en sí mismas y en los encuentros de planos horizontales y verticales.

### Aislaciones en cubiertas:

Todos los trabajos del rubro se ejecutarán de modo tal que permitan obtener obras prolijas y correctamente ejecutadas tanto funcional como estética.

El Contratista deberá realizar todas las previsiones necesarias para alcanzar este objetivo, aunque ellas no estén explícitamente mencionadas en la documentación contractual.

Los trabajos deberán resultar completos y adecuados a su finalidad, en consecuencia el Contratista deberá incorporar a ellos todo lo necesario para conseguirlo.

Los materiales, dispositivos, etc. será de primera calidad y la mano de obra especializada.

Durante la ejecución de los trabajos deberá permanecer en obra un encargado o capataz de la especialidad, de idoneidad reconocida a juicio de la Inspección.

Salvo indicación en contrario, el precio unitario de la cubierta incluirá todos los elementos necesarios para su completa terminación, como ser babetas, zócalos, guarniciones, cupertinas, etc. ya sea que éstos estén especificados en los planos y detalles o sean imprescindibles para la buena y correcta terminación del techado adoptado.

Todos los conductos, tubos de ventilación, chimeneas y cualquier otro elemento que atraviese la cubierta y emerja de los techos irán provistos de un sistema de babetas, guarniciones, etc. que asegure la perfecta estanqueidad y protección hidráulica de los techados.

Asimismo se observarán idénticas precauciones para todos los perímetros y encuentros de cubiertas con cargas, parapetos, bases de equipos, etc.

Correrán por cuenta del Contratista todos aquellos arreglos que deban efectuarse por eventuales deterioros que pudiera sufrir la obra por filtraciones, goteras, etc., aunque el trabajo se hubiera efectuado de acuerdo a planos, no pudiendo alegar como atenuante la circunstancia de que la Dirección de obra ha estado representada mientras se hicieron los trabajos.

### **6.1. Barrera de vapor con pintura asfáltica de primera marca**

---

Sobre la losa de hormigón armado destinada a cubierta o vinculada, en su cara superior con un ambiente exterior y en su cara inferior con un ambiente climatizado; deberá realizarse una barrera de vapor. Para ello se realizara una pintura asfáltica del tipo multiuso.

### **6.2. Capa aisladora horizontal y vertical**

---

Generalidades:

Las capas aisladoras horizontal y vertical, permiten crear una perfecta barrera contra la humedad.

La capa aisladora horizontal se hace en coincidencia con las dos primeras hiladas a nivel del suelo, o sobre los contrapisos, en una capa.

La capa aisladora vertical se realiza para proteger las paredes exteriores y para la protección de sótanos y todo local total o parcialmente ubicado bajo nivel del suelo.

Para todas las capas deberá incorporarse a la mezcla de mortero de cemento, el aditivo hidrófugo en pasta.

#### **OBSERVACIONES**

No se utilizará cal ni cemento de albañilería en la confección de las capas aisladoras o azotados hidrófugos. Los morteros de cemento o cal no adhieren sobre las capas aisladoras con aditivo hidrófugo de primera marca, ya fraguadas.

#### **SUGERENCIAS DE EMPLEO**

Utilizar arena limpia y en lo posible seca.

Utilizar agua limpia, no salitrosa.

Preparar el mortero en mezcladora u hormigonera.

Cuando la capa aisladora horizontal se va a aplicar sobre contrapisos, cuidar que éstos estén limpios, libres de polvo y bien humedecidos.

Proteger las capas aisladoras de la acción directa del sol para evitar el quemado.

#### **COMPOSICION DEL ADHITIVO HIDROFUGO**

Microcristales obturadores y reactivos químicos complementarios.

## MODO DE USO

La dosificación aconsejada para ejecutar las capas aisladoras, es la siguiente:

Capa aisladora horizontal: Colocarla en las dos primeras hiladas de ladrillos u otros elementos de mampostería, limpios y bien humedecidos sobre el encadenado, compactándola a un espesor de 1,5 a 2 cm. Luego, aplicar la mezcla corriente para el asiento de ladrillos, e ir levantando la pared.

Cuando la capa aisladora se aplica sobre contrapiso, antes de que ésta seque, extender la capa final de contrapiso que ha de recibir la carpeta, o hacer un salpicado de mortero sin aditivo que servirá de puente de adherencia a los materiales que luego se apliquen arriba.

La capa que va sobre el contrapiso, debe ubicarse de tal modo que empalme a media altura entre las dos capas aisladoras horizontales. Estas dos capas deben sellarse verticalmente en ambos paramentos para asegurar el cierre hidráulico total formando un cajón hidrófugo.

En el caso de las paredes exteriores, debe hacerse el sellado con capa aisladora, para evitar que la humedad suba por el revoque exterior.

Capa aisladora vertical: El azotado hidrófugo vertical debe empalmar herméticamente con la capa aisladora horizontal, y con la cubierta impermeable en su remate, a efectos de no dejar ninguna vía posible a la penetración de agua. Sobre el ladrillo limpio y perfectamente mojado, se aplica una lechada del mortero con hidrófugo de primera marca y a continuación se aplica el mortero con cuchara de albañil, en capa uniforme y compactada, en espesor de 0,5 a 1cm. Antes de que seque, aplicar el grueso.

### **6.3. Barrera de vapor: Polietileno 200 micrones**

---

El CONTRATISTA, colocara bajo contrapisos, sobre terreno natural, en toda su extensión, un film de polietileno de 200 micrones de espesor, con una superposición mínima de 15cm, entre paño y paño, como barrera de vapor.

### **6.4. Aislación hidrófuga con membrana pesada**

---

El CONTRATISTA, ejecutará la totalidad de capas aisladoras horizontales sobre losas. La capa correrá por toda la superficie de la losa con solución de continuidad.

Sobre esta capa aisladora horizontal, se realizara una pintura asfáltica tipo emulsión primera marca, para la colocación de membrana asfáltica pesada en rollo.

La colocación de la membrana pesada, respetara la pendiente de desagüe de la cubierta y deberá estar debidamente soldada.

Sobre las losas de cubierta, niveladas, sin rebarbas, limpias y secas, ejecutado el contrapiso de pendiente se realizará la carpeta para recibir la aislación hidrófuga que como mínimo constará de dos manos cruzadas de pintura asfáltica de 1° calidad sobre las que se colocará una membrana geotextil, solapada no menos de 10 cm. en cualquier dirección.

Para ejecutar la aislación hidrófuga, en primer término, se aplicará una mano de pintura imprimadora de secado rápido. Deberá verificarse al tacto que no haya desplazamientos ni desprendimientos del material imprimante.

Los rollos de membrana deberán colocarse sucesivamente desde la parte más baja a la más alta, con el primero colocado en forma perpendicular a la pendiente.

Se usará soplete a llama para fundir el film antiadherente, evitando quemar el asfalto y/o el alma central. La membrana se adherirá con presión suave.

El Contratista deberá ejecutar la limpieza de las cubiertas, una vez finalizados los trabajos, a fin de evitar obstrucciones de los desagües, manteniendo en todo momento la cubierta limpia de acumulaciones, desperdicios y desechos ocasionados por su trabajo y/o ajenos.

Las terminaciones perimetrales se harán en forma tal de asegurar la continuidad de la aislación de las cubiertas con la de los parapetos o muros perimetrales.

Se deberá embutir la membrana hidrófuga en el muro de carga, en cajas hechas a tales efectos, a una altura de por lo menos 20 cm. sobre la cota de la cubierta terminada y en forma que el azotado hidrófugo de la pared exterior finalice contra la membrana que se hará penetrar en el muro, por lo menos 5 cm. hacia adentro. Se sellarán todos los elementos que atraviesan la impermeabilización.

En la unión con bocas de desagües la membrana deberá extenderse en forma de asegurar un cierre hermético. En las cubiertas, en correspondencia con las bocas de desagüe, se reforzará la membrana por lo menos en un 50% adicional de su protección en un entorno de 0,50 m. como mínimo alrededor de cada embudo.

Una vez concluidas las tareas de construcción de la aislación hidrófuga se colocarán bovedillas sobre carpeta de asiento.

La Inspección verificará la estanqueidad de la cubierta.

## **AISLACION TERMICA**

### **6.5. Panel aislante término moldeado densidad 25 Kg/m3**

---

Para la aislación térmica, el contratista utilizará placas de poliestireno expandido esp: 50mm de 25kg/m3 de densidad, cubriendo toda la superficie, según lo indican los planos.

## **7. BAJORELIEVES**

7.1 En los lugares indicados en planos se materializarán los bajorelieves según planos. Se deberá incluir todos los elementos necesarios para la completa y correcta realización del trabajo, aún cuando los mismos no estuvieren específicamente mostrados en planos.

## **8. REVOQUES**

### **a) GENERALIDADES:**

En los lugares indicados en planos se materializarán los revoques según planos. Se deberá incluir todos los elementos necesarios para la completa y correcta realización del trabajo, aún cuando los mismos no estuvieren específicamente mostrados en planos.

Los paramentos de las paredes que deben revocarse, serán preparados de acuerdo a las reglas del arte, degollando las mezclas de las juntas desprendiendo las partes flojas y abrevando con agua el paramento.

Salvo en los casos en que se especifique expresamente lo contrario, los revoques gruesos tendrán un espesor de 1,5 cm. en total.

Las aristas de intersección de los paramentos entre sí y de éstos con los cielorrasos, serán vivas y rectilíneas.

Con el fin de evitar los remiendos, no se revocará ningún paramento hasta que todos los gremios hayan terminado los trabajos previos; en caso de existir remiendos éstos serán realizados con todo cuidado y prolijidad.

Para cualquier tipo de revoques, el CONTRATISTA preparará las muestras que la Dirección Técnica requiera, hasta lograr su aprobación.

Antes de comenzar el revocado de un local, el CONTRATISTA verificará el perfecto aplomado de los marcos, ventanas, etc., el paralelismo de las mochetas o aristas y la horizontalidad del cielorraso.

En los casos de paramentos con revestimientos, cuando éstos no lleguen hasta la altura del cielorraso, se ejecutará una faja de 10 cm. de altura terminada con enlucido a la cal, materializando el encuentro de las dos superficies con una buña de 1,5 cm. x 1,5 cm.

Los revoques no presentarán superficies alabeadas ni fuera de plomo, rebarbas, resaltos u otros defectos cualesquiera.

Las rebarbas o cualquier defecto de la superficie se eliminará pasando un fieltro ligeramente humedecido. Una vez seco y fraguado, se usará lija fina.

Los materiales a utilizar, tales como: cementos, cales, arena y agua, cumplirán con los requisitos indicados anteriormente.

### **8.1. Revoque grueso fratazado**

---

En todos los muros de mampostería (indicados en planimetría), en su cara interior, se realizarán revoque grueso fratasado con mortero de dosaje 1/4: 1:4 (cemento portland, cal, arena gruesa). Este revoque resultará perfectamente liso, sin alabeo ni distorsiones para recibir a posteriori una terminación final de enduido de tipo plástico o monocapa de yeso de marca reconocida y primera calidad. Previo a su aplicación, se eliminará todo polvo, suciedad, grasitud, hongos de la superficie, utilizando cepillos o un trapo húmedo con agua. En la totalidad de la superficie indicada, se aplicará una mano de fijador sellador. Posteriormente se aplicará enduido plástico en capa fina con espátula o llana metálica, una vez seco, se deberá lijar y se aplicará otra mano de fijador sellador diluido, logrando una absorción pareja de la superficie. Previo a su aplicación, la Contratista deberá presentar una muestra a fin de ser aprobada por la Inspección.

## **9. CIELORRASOS**

### **a) GENERALIDADES:**

El CONTRATISTA ejecutará todos los trabajos para la perfecta terminación de los cielorrasos, cualquiera sea su tipo, de acuerdo a los planos, detalles, especificaciones, necesidades de obra y reglas de arte severamente observadas. Todos los trabajos deben ser realizados por personal altamente especializado, pertenecientes a firmas idóneas y que acrediten antecedentes en tareas similares.

Antes de proceder a la fabricación de los elementos y/o montajes, deben presentarse muestras para la aprobación de la Dirección Técnica, debiendo verificar en obra todas las medidas y trabajando en absoluta coordinación con los demás gremios.

Se deja establecido que salvo casos indispensables debidamente comprobados, no podrán quedar a la vista clavos, tornillos y otros elementos de fijación, debiendo prever el CONTRATISTA módulos, paneles, franjas, etc., desmontables, en los lugares donde oportunamente lo indique la Dirección Técnica.

Las características de los materiales a utilizar serán los siguientes:

**Placas:** de 9,5 mm y 12,5 mm de acuerdo a su ubicación según planos y planilla de locales.

### **Perfiles metálicos:**

**a) Montantes:** serán de chapa galvanizada N° 24 (0.55 mm); con dos alas de distinta longitud: 30 mm y 35 mm respectivamente y un alma de 69 mm de longitud. Las alas serán moleteadas para permitir la fijación de los tornillos autorroscantes.

**b) Soleras:** serán de chapa galvanizada N° 24 (0.55 mm); deberán tener dos alas de igual longitud: 35 mm y un alma de 70 mm de longitud.



**Sistema de entramado:** estará compuesto por soleras de 70 mm y montantes de 69 mm separados cada 40 cm. Para sujetar la estructura y reforzarla se colocarán montantes de 69 mm o soleras de 70 mm en sentido transversal a ésta, actuando como vigas maestras, separadas como máximo 1,50 m. Las vigas maestras serán colgadas del techo con velas rígidas utilizando montantes de 69 mm cada 1 m como máximo en las dos direcciones.

**Emplacado:** una vez realizado el bastidor, será emplacado en forma trabada con las placas ya descriptas, fijadas a la cara inferior de la estructura con tornillos autorroscantes cada 20 cm aproximadamente.

**Masillado:** terminada la operación de emplacado, se procederá al tomado de las juntas encintando y masillando las mismas. Las cabezas de los tornillos también serán masilladas.

### 9.1 Placa de roca de yeso

---

El CONTRATISTA, colocará en los lugares indicados en planos, cielorraso de placas de de primera marca de 9,5 mm de espesor, sobre estructura de perfiles de chapa de acero zincada.

La estructura de chapa de acero zincada principal y secundaria deberá ser de 69 mm, será amurada a la losa, mediante tarugos tipo y tornillos N°8, verificando una correcta fijación, previéndose el paso de todas las instalaciones que tienen estos locales. Para lo cual quedaran los orificios para instalación eléctrica para su posterior colocación.

Sobre la estructura de soporte se colocarán las placas de roca de yeso de 9,5mm y quedarán fijadas mediante tornillos autorroscantes de acero tipo T2, con cabeza trompeta y ranura en cruz. Se realizará el correspondiente tomado de juntas tal como lo indique el fabricante del producto, verificando que las superficies a unir estén limpias y libres de polvo. Una vez finalizado el tomado de juntas las superficies deben quedar en perfectas condiciones para su posterior pintado

### 9.2 Placa de roca de yeso verde en núcleos húmedos

---

El CONTRATISTA, colocará en los lugares indicados en planos, cielorraso de placas de yeso de primera marca de 12,5 mm de espesor, placa verde sanitaria, sobre estructura de perfiles de chapa de acero zincada.

La estructura de chapa de acero zincada principal y secundaria, será vinculada a la estructura del techo de madera, mediante tarugos con tornillos N°8 y cables de acero o mediante “velas” realizadas con la misma chapa galvanizada, verificando una correcta fijación, previéndose el paso de todas las instalaciones que tienen estos locales. Quedarán orificios para instalación eléctrica para su posterior colocación.

Sobre la estructura de soporte se colocarán las placas de roca de yeso del tipo verde para locales sanitarios, resistentes a la humedad y quedarán fijadas mediante tornillos autorroscantes de acero tipo T2, con cabeza trompeta y ranura en cruz. Se realizará el correspondiente tomado de juntas tal como lo indique el fabricante del producto, verificando que las superficies a unir estén limpias y libres de polvo. Una vez finalizado el tomado de juntas las superficies deben quedar en perfectas condiciones para su posterior pintado.

## 10. SOLADOS

### CONTRAPISOS Y CARPETAS

#### a) GENERALIDADES:

Debajo de todos los pisos se ejecutará un contrapiso, de hormigón del tipo y espesor que en cada caso particular se especifique.

En aquellos locales que tengan servicio sanitario o pasen cañerías, el contrapiso tendrá un espesor tal, que permita cubrir totalmente dichas cañerías, cajas, piezas especiales, etc.

En los casos que deba realizarse sobre terreno natural o relleno, el mismo se compactará y nivelará perfectamente respetando las cotas de nivel especificadas, debiendo ser convenientemente humedecido mediante un abundante regado antes de recibir el hormigón.

Los contrapisos serán de un espesor uniforme y se dispondrán de manera que su superficie sea regular y lo más paralela posible al piso correspondiente, debiendo ser fuertemente apisonados de forma de lograr una adecuada resistencia. El hormigón deberá ser preparado fuera del lugar de aplicación, cuidando el perfecto mezclado de sus materiales.

Los contrapisos para pisos exteriores o sobre losa para cubierta de techos respetarán las indicaciones de juntas de dilatación de 1 cm de ancho y toda su altura, se ejecutarán con listones de poliestireno expandido y se sellarán independientemente con sellador de primera marca, cuidando la perfecta estanqueidad.

### **10.1.1 Contrapiso sobre terreno natural**

---

El CONTRATISTA materializará todos los contrapisos de hormigón tipo H13 sobre terreno natural, en los lugares indicados en planos.

Antes de realizar el contrapiso se compactará y nivelará perfectamente el terreno, respetando las cotas indicadas en planos, debiendo ser convenientemente humedecido mediante abundante regado antes de recibir el hormigón. Este contrapiso será de 0,10m de espesor uniforme de hormigón tipo H13 y se dispondrá de manera que su superficie sea regular y lo más paralela posible al piso correspondiente, debiendo ser fuertemente apisonado de forma de lograr una adecuada resistencia. El hormigón deberá ser preparado fuera del lugar de aplicación, cuidando el perfecto mezclado de sus componentes, debiéndose ejecutarlo mediante medios mecánicos.

Se deberán incluir todos los elementos necesarios para la completa y correcta realización del trabajo, aún cuando los mismos no estuvieren específicamente mostrados en planos.

### **10.1.2 Contrapiso sobre losas**

---

El CONTRATISTA materializará todos los contrapisos de hormigón pobre sobre losas, en los lugares indicados en planos.

Antes de realizar el contrapiso se limpiará la losa, respetando las cotas indicadas en planos. Este contrapiso será de 0,10m de espesor uniforme de hormigón pobre y se dispondrá de manera que su superficie sea regular y lo más paralela posible al piso correspondiente, debiendo ser fuertemente apisonado de forma de lograr una adecuada resistencia. El hormigón pobre deberá ser preparado fuera del lugar de aplicación, cuidando el perfecto mezclado de sus componentes, debiéndose ejecutarlo mediante medios mecánicos.

Se deberán incluir todos los elementos necesarios para la completa y correcta realización del trabajo, aún cuando los mismos no estuvieren específicamente mostrados en planos.

## **10.2 Carpeta cementicia**

---

El CONTRATISTA materializará todas las carpetas cementicias, en los lugares donde se colocarán pisos de cemento, porcelanatos, y deberá incluir todos los elementos necesarios para la completa y correcta realización del trabajo, aún cuando los mismos no estuvieren específicamente mostrados en planos.

La carpeta cementicia será de 3 cm de espesor con mortero cementicio 1-3, deberá tener una superficie perfectamente lisa, horizontal y uniforme, comprimida a frataz hasta que el agua refluya en la superficie. La superficie de terminación estará por debajo del nivel terminado tantos milímetros

como tenga el espesor de la pieza a colocar más el espesor que ocupará el elemento adherente. En los sectores de baños, al mortero se le agregará hidrófugo *de* primera marca a razón del 10% del volumen de agua de amasado.

## 11 PISOS

### a) GENERALIDADES:

Los pisos deberán presentar siempre superficies regulares, dispuestas según las pendientes, alienaciones y cotas de nivel determinadas en los planos correspondientes y que la Dirección Técnica de la obra verificará y aprobará en cada caso.

Responderán estrictamente a las prescripciones sobre material, dimensiones, color y forma de colocación, que para cada caso particular se indique en los planos de detalle y/o planillas de locales correspondientes, debiendo el CONTRATISTA someter a la aprobación de la Dirección Técnica los aspectos referidos, antes de comenzar el trabajo.

Los pisos se colocarán por hiladas paralelas con las juntas alineadas a cordel. Cuando las dimensiones de los ambientes exijan el empleo de recortes, éstos se ejecutarán a máquina con la dimensión y forma adecuada a fin de evitar posteriores rellenos con pastina.

La colocación de los pisos se hará con el adhesivo especificado, tomando el debido cuidado de seleccionar las piezas. No se aceptarán escalladuras de ángulos y bordes ni defecto alguno en las piezas colocadas.

En la colocación se asegurará un ancho constante de juntas mediante el uso de separadores, hoja de sierra o chapa, insertos en las juntas de los cuatro lados de cada baldosa. Estos separadores serán retirados antes de la limpieza para la operación de empastinado.

Empastinado: antes de efectuar esta tarea, se deberán mojar abundantemente las piezas, a fin de verificar la similitud de color y textura. Se limpiarán a fondo las juntas saturándolas con agua limpia antes de colocar la pastina, que se introducirá en todas las juntas hasta llenarlas totalmente al ras de la cara del embaldosado, para crear una superficie de terminación pareja y lisa. Se evitará el desborde de las juntas. Las juntas se rellenarán con pastina de la misma constitución y color que la capa superficial de las piezas, que deberá ser provista en el momento de su uso.

Se limpiarán las superficies luego de colocar la pastina. No se deberán emplear soluciones de ácidos para limpiar los pisos.

Al terminar la colocación, se barrerán los pisos para remover todas las partículas y otros materiales que pudieran dañarlo. Se limpiarán los pisos con trapo húmedo y los exteriores con manguera.

Previo a la iniciación de los trabajos y con amplio tiempo para permitir su examen, El CONTRATISTA someterá a la aprobación de la Dirección Técnica muestras de todos los elementos y terminaciones a emplearse, las que serán conservadas por ésta como prueba de control. Aquellos elementos cuya naturaleza no permita sean incluidos en la muestra, deberán ser reemplazados por folletos y memoria descriptiva ilustrativas.

Al adquirir el material, el CONTRATISTA tendrá en cuenta al terminar la obra, que deberá entregar al Comitente, piezas de repuesto de los pisos colocados en cantidad equivalente al 1% de la superficie colocada. En caso de que sea especialmente fabricado la reserva será del 5%, y la cantidad mínima será de 2 m<sup>2</sup>.

La superficie de los pisos será terminada en la forma que en los documentos enunciados se establezca.

El pulido, el lustrado a plomo y/o el encerado, así como la mezcla u otro aditivo de asiento, se considerarán incluidos.

En los pisos se dejarán las juntas de dilatación determinadas en la documentación.

Estas juntas deberán penetrar la totalidad del espesor del contrapiso;

Antes de iniciar la colocación de los pisos, el Contratista deberá cumplir los siguientes requisitos:

Presentar las muestras de los materiales con que se ejecutarán los pisos y obtener la correspondiente aprobación escrita de la Dirección de Obra.

En los locales en que se deba ubicar tapas de inspección, éstas se construirán exprofeso de tamaño igual a una (o varias piezas) y se colocarán reemplazando a éstas, en tal forma que no sea necesario utilizar elementos cortados.

En los baños, cocina, etc., donde se deban colocar piletas de patio, desagües, etc., con rejillas o tapas, que no coincidan con el tamaño de las piezas, se las ubicará en coincidencia con dos juntas, y el espacio restante se cubrirá con piezas cortadas a máquina. Estas tapas llevarán un marco perimetral de bronce o acero inoxidable, espesor mínimo: 2 mm., a nivel de piso terminado.

Queda estrictamente prohibida la utilización de piezas cortada en forma manual.

En todos los placares, muebles, armarios, etc., detallados en los planos, se colocarán pisos iguales a los locales en que se ubiquen, salvo que la documentación indique otra cosa.

En las uniones de los pisos de distintos materiales, se colocará una pieza de madera dura o el material que según se indique en los planos correspondientes, o en su defecto por indicación de la Dirección de Obra.

### **11.1.1 Cemento alisado**

---

El CONTRATISTA, ejecutará en los lugares indicados en planos piso de cemento alisado.

La capa superior de 4 cm. de espesor como mínimo se aplica sobre el contrapiso o platea de hormigón mientras esté en estado plástico, y se procede a su alisado de tipo fratasado y el ajuste de las pendientes, rellenando con agregado de mezcla en caso necesario. No se deberá realizar bajo ninguna circunstancia el piso de cemento cuando el contrapiso fraguo.

El acabado superficial obtenido espolvoreando con cemento, será alisado obtenido con llanadoras mecánicas o fratazado a criterio de la Dirección Técnica, a fin de que las superficies queden perfectamente lisas. Los bordes y los lugares de difícil acceso para las máquinas serán trabajados por llana de mano. En todos los casos la mano de obra debe ser altamente especializada.

El curado se realizará en todos los casos manteniendo durante el endurecimiento la superficie húmeda por 7 días corridos a contar de la ejecución.

Se ejecutarán juntas de contracción según detalles o indicación de la Dirección Técnica, las mismas no se separarán más de 5,00 m y la relación entre lados de los paños entre juntas de contracción y construcción no deberá ser mayor que 2. Serán selladas con sellador poliuretánico de primera marca del color del piso terminado, previo haber limpiado y secado perfectamente las juntas con aire comprimido. Antes de la colocación del sellador se deberá aplicar mano de imprimación provisto por el fabricante del sellador, de manera de asegurar el mordiente. Se enmascararán con cinta de papel ambos bordes de la junta y se aplicará el sellador, el que se emprolijará a espátula. En contacto con otras estructuras se independizará el piso por medio de juntas de dilatación, materializadas mediante poliestireno expandido de 1 cm de espesor. Estas juntas deberán ser selladas de igual forma que las demás.

Una vez terminado el piso deberá ser protegido contra los agentes abrasivos o químicos producto de las posteriores tareas de obra. El CONTRATISTA deberá proponer a la Dirección de Obra para su aprobación la metodología y elementos de esta protección.

Sobre el contrapiso se ejecutará carpeta con aislación hidrófuga de acuerdo a lo descripto en el ítem correspondiente, en el presente pliego. Se limpiará el contrapiso y se pintará a brocha con puente de adherencia de primera marca. Antes de que este seque, se ejecutará carpeta hidrófuga. Se dejará fraguar como mínimo 24 hs y se pintará con pintura asfáltica.

Luego se replantearán los paños en que se dividirá el piso, 1,50 x 1,50 mts. Se colocarán perfiles L de aluminio de 1 1/2" x 2 mm de espesor, respetando modulación y en coincidencia con el nivel de piso terminado. Estos perfiles deberán ser fijados a carpeta y contrapiso existente mediante una base de ladrillo y/o toco de cemento y arena, para llegar a la altura y ubicación indicada.

### **Ejecución de piso de cemento alisado, espesor 4 cm.**

Se colocará malla plástica para base de pavimentación, en toda la superficie.

Los paños se deberán llenar en horizontal hasta la altura del perfil, luego se pasará la regla metálica para emparejar y retirar los restos de material.

Luego se dejará que fluya el agua sobre la superficie y se pasará la llana metálica alisando la superficie. La operación se repetirá hasta que disminuya la cantidad de agua sobre la misma.

Finalmente se espolvoreará endurecedor no metálico de primera marca.

Se dejará fraguar y se verificará el secado de la mezcla. Si por efectos del clima se produce un fraguado rápido, se utilizará rociador y se volverá a aplicar la llana durante las siguientes 24 horas.

Luego de 72 hs se lijará la superficie con lija fina. Se limpiará con agua y ácido muriático.

Finalmente se protegerá y sellará con base siliconada acuosa.

### **11.1.2 Cemento texturado**

---

El CONTRATISTA, ejecutará en los lugares indicados en planos piso de cemento texturado.

### **11.2 Piso Porcelanato 50x50, rectificado, color cemento sin pulir**

---



El CONTRATISTA, ejecutará en los lugares indicados en planos y según detalles y zonales los pisos con porcelanatos.

Se deberán incluir todos los elementos necesarios para la completa y correcta realización del trabajo, aún cuando los mismos no estuvieren específicamente mostrados en planos.

Componentes del sistema

- Porcelanato.
- Pegamento especial para porcelanatos

Sobre la carpeta de nivelación, previamente limpia y humedecida, se aplicará pegamento impermeable de primera marca especial para porcelanato o similar a llana dentada sobre el que se asentarán las piezas. Las piezas deben ser

perfectamente colocadas y se rechazarán aquellas que a solo juicio de la DIRECCIÓN DE OBRA de Obra estén mal alineadas o mal niveladas.

Después de 24 horas se tomarán las juntas correspondientes. La pastina utilizada será sometida a aprobación de la DIRECCIÓN DE OBRA de Obra y será del color correspondiente al revestimiento.

Los trabajos que a juicio de la DIRECCIÓN DE OBRA estén mal ejecutados serán removidos y vueltos a ejecutar.

### **11.3 Zócalos**

---

#### **a) GENERALIDADES:**

En los lugares indicados en planos se materializarán los zócalos según planos. Se deberá incluir todos los elementos necesarios para la completa y correcta realización del trabajo, aún cuando los mismos no estuvieren específicamente mostrados en planos.

#### **11.3.1 Zócalo Cementicio**

---

El CONTRATISTA, ejecutará en los lugares indicados en planos y según detalles, zócalo cementicio para exterior.

Se deberán incluir todos los elementos necesarios para la completa y correcta realización del trabajo, aún cuando los mismos no estuvieren específicamente mostrados en planos.

#### Componentes del sistema

- mortero tipo 1:3 (cemento-arena mediana)
- hidrófugo de primera marca en las proporciones que indique el producto

Sobre el rehundido dejado en mampostería, EL CONTRATISTA colocará metal desplegado en toda la longitud del zócalo, sobre este se ejecutará un mortero tipo 1:3 (cemento-arena mediana) con hidrófugo de primera marca en las proporciones que indique el producto. El espesor no deberá exceder de 1,5 cm. la superficie terminada, será áspera para facilitar la adherencia del alisado final. Sobre este se aplicará mortero tipo 1/8 :1:3 (cemento-cemento de albañilería-arena fina) con hidrófugo de primera marca en las proporciones que indique el producto, de un espesor de aproximadamente 5 mm.

Se deberán incluir todos los elementos necesarios para la completa y correcta realización del trabajo, aún cuando los mismos no estuvieren específicamente mostrados en planos.

Los trabajos que a juicio de la DIRECCIÓN TÉCNICA estén mal ejecutados serán removidos y vueltos a ejecutar.

## 12 REVESTIMIENTOS

### a) GENERALIDADES:

Los revestimientos responderán estrictamente a las prescripciones sobre material, dimensiones, color y forma de colocación, que para cada caso particular se indique en los planos de detalle y/o planillas de locales correspondientes, debiendo el CONTRATISTA someter a la aprobación de la

Dirección Técnica los aspectos referidos, antes de comenzar el trabajo.

Los revestimientos se colocarán por hiladas paralelas con las juntas alineadas a cordel. Cuando las dimensiones de los ambientes exijan el empleo de recortes, éstos se ejecutarán a máquina con la dimensión y forma adecuada a fin de evitar posteriores rellenos con pastina.

La colocación de los revestimientos se hará con el adhesivo especificado, tomando el debido cuidado de seleccionar las piezas. No se aceptarán escalladuras de ángulos y bordes ni defecto alguno en las piezas colocadas.

En la colocación se asegurará un ancho constante de juntas mediante el uso de separadores de alambre, hoja de sierra o chapa, insertos en las juntas de los cuatro lados de cada baldosa. Estos separadores serán retirados antes de la limpieza para la operación de empastinado.

Empastinado: antes de efectuar esta tarea, se deberán mojar abundantemente las piezas, a fin de verificar la similitud de color y textura. Se limpiarán a fondo las juntas saturándolas con agua limpia antes de colocar la pastina, que se introducirá en todas las juntas hasta llenarlas totalmente al ras de la cara del revestimiento, para crear una superficie de terminación pareja y lisa. Se evitará el desborde de las juntas. Las juntas se rellenarán con pastina de la misma constitución y color que la capa superficial de los revestimientos, que deberá ser provista en el momento de su uso.

Se limpiarán las superficies luego de colocar la pastina. No se deberán emplear soluciones de ácidos para limpiar los revestimientos.

Previo a la iniciación de los trabajos y con amplio tiempo para permitir su examen, El CONTRATISTA someterá a la aprobación de la Dirección Técnica muestras de todos los elementos y terminaciones a emplearse, las que serán conservadas por ésta como prueba de control. Aquellos elementos cuya naturaleza no permita sean incluidos en la muestra, deberán ser reemplazados por folletos y memoria descriptiva ilustrativas.

### 12.1 Exteriores Mortero Monocapa 4 en 1 color adobe

---

El CONTRATISTA, ejecutará en los lugares indicados en planos y según detalles revestimiento Mortero Monocapa 4 en 1 de primera marca.

Se deberán incluir todos los elementos necesarios para la completa y correcta realización del trabajo, aún cuando los mismos no estuvieren específicamente mostrados en planos.

Componentes del sistema

- Mortero Monocapa Exterior 4 en 1 color adobe
- Base Mordiente del mismo fabricante

Se exigirá al Contratista la unidad de tono y aspectos, no debiendo presentar apariencia de unión ni retoques. Las juntas cortadas en estos revoques serán siempre entrantes, salvo prescripción en contrario de la Inspección. El Contratista deberá ejecutar, en un lugar bien iluminado de la obra, y con suficiente anticipación varias muestras, a fin de determinar la que se usará en definitiva.

### **Mortero Monocapa Exterior 4 en 1 color adobe**

**Capa aisladora, revoque grueso, revoque fino, color y textura en una única capa de espesor entre 15 a 20 mm.**

El Mortero Monocapa Exterior 4 en 1 se aplicará sobre superficies firmes, limpias y libres de grasas o de restos de pintura. Si el mortero estuviera atravesado por cañerías, será necesario colocar encima de éstas una red metálica.

Se aplicará metal desplegado o malla de fibra de vidrio de 0,8 x 0,8 cm en los encuentros de materiales diferentes (columnas y muro, vigas y muro o en casos donde los componentes de la pared por revestir sean de distinta composición), y / o en fisuras que pudieran existir, como así también respetar las juntas de dilatación.

Se podrá realizar aplicación manual o proyectable, sobre el revoque grueso bajo revestimiento c/hidrófugo ya fraguado, previamente limpio y humedecido, se aplicará Base Mordiente del mismo fabricante. El mortero exterior se aplicará en una primera etapa sobre los muros con un espesor de 15 mm. Luego se colocarán los moldes de las figuras en los lugares indicados en planos. Posteriormente y luego de colocar nuevamente Base Mordiente, se aplicará una nueva capa de Mortero Monocapa Exterior 4 en, de espesor 20 mm. Luego se retirarán los moldes de las figuras y se perfilarán los bordes.

Se comprobará que el sustrato esté totalmente curado: deben haber transcurrido 28 días de la elevación de muros.

Se controlará que las paredes estén totalmente niveladas a plomo.

Se establecerá la magnitud del paño por ejecutar, antes de iniciar la carga, dado que es un revestimiento continuo y, como tal, no admite parches o aplicaciones parciales.

Se humedecerá el sustrato y se preparará la superficie a revocar con guías, fajas secas o húmedas.

Aplicar al sustrato con cuchara de albañil hasta obtener el espesor correspondiente ( 15 mm. / máx. 20 mm.)

### **Modo de Empleo**

#### **Manual**

Mezclar Revoque Monocapa Exterior 4 en 1 con agua limpia (alrededor de 5 – 6 litros por bolsa), hasta obtener una pasta homogénea de una consistencia adecuada para revocar.

Es importante mantener la misma relación de líquido y revoque; esto garantizará la uniformidad de la performance del producto luego la aplicación.

Si para el mezclado se utilizara mezcladora mecánica, hormigonera o batidora se recomienda no mezclar más de 7 minutos.

En aplicaciones de modo manual con llana o cuchara, extender y alisar sobre el soporte con regla dentada o espátula de yesero hasta lograr el espesor de 15 mm / 20 mm según corresponda.

### **Proyectable**

Con máquinas de proyección de revoques de marca reconocida.

Presión de la bomba 10-12 bars (agua).

Dirigir la boquilla, de la manguera de proyección, perpendicularmente hacia el muro con una distancia que no supere los 15 - 20 cm del mismo.

### **Comunes a ambos sistemas de aplicación**

Programar el trabajo para completar paños enteros, sin interrupciones.

Regularizar con regla metálica.

Luego retirar las guías y rellenar con material, presionando y asegurándose de no dejar huecos.

Esperar el punto justo de tirado y pasar fratás de madera dura.

Dejar orear hasta que el revestimiento pierda su estado plástico y proceder a su terminación con la herramienta que permita obtener la textura deseada (peine metálico, llana plástica, esponja, raspador, etc.).

Se deberá evitar el contacto del producto con todas aquellas superficies que no se desea revocar; en especial, vidrios, cristales y toda superficie vítrea o brillante.

El Contratista contará con andamiaje suficiente para que la aplicación sea prolija y continua.

Se humedecerán las superficies, 24 h antes de la colocación, si la temperatura ambiente es muy alta o si el viento superficial es muy fuerte.

Se utilizará para diluir agua limpia y libre de sales o de óxidos.

Un espesor mínimo de 15 mm. (peinado) y un máximo de 20 mm. garantizan la impermeabilidad.

Para espesores superiores, se hará en etapas dejando que la primera capa se consolide previamente.

Se aplicará con temperaturas entre 10°C y 30°C.

Con temperaturas mayores a 30°C se recomienda mojar el sustrato previamente, luego dejar orear, para bajar la temperatura de la superficie.

## **12.2 Revestimiento continuo interior**

---

El CONTRATISTA, ejecutará en los lugares indicados en planos y según detalles revestimiento Revestimiento acrílico – mineral continuo texturable.

Se deberán incluir todos los elementos necesarios para la completa y correcta realización del trabajo, aún cuando los mismos no estuvieren específicamente mostrados en planos.

Componentes del sistema

- Revestimiento acrílico – mineral continuo texturable
- Base Mordiente del mismo fabricante

Se exigirá al Contratista la unidad de tono y aspectos, no debiendo presentar apariencia de unión ni retoques. Las juntas cortadas en estos revoques serán siempre entrantes, salvo prescripción en contrario de la Inspección. El Contratista deberá ejecutar, en un lugar bien iluminado de la obra, y con suficiente anticipación varias muestras, a fin de determinar la que se usará en definitiva.

### **Revestimiento acrílico – mineral continuo texturable color adobe**



Se aplicará sobre placas de roca de yeso

Preparación de la superficie:

Se aplicará base mordiente B 51 sobre placas de roca de yeso en cielorrasos.

Para la preparación del producto se deberán aplicar recomendaciones del fabricante.

Establecer, la magnitud del paño por ejecutar, antes de iniciar la carga, ya que es un revestimiento continuo y, como tal, no admite parches o aplicaciones parciales.

Extender con llana plástica la primer mano del revestimiento sobre todo el paño por cubrir. Dejar orear.

Aplicar de igual manera la segunda mano del revestimiento. Dejar orear.

Texturar con llana plástica ejerciendo una mínima presión sobre la superficie, en forma de suaves giros o líneas, según el efecto deseado.

Mantener la llana plástica limpia mediante el uso de espátula para evitar arrastres de revestimiento y eliminar excesos de carga.

Luego que la segunda mano del revestimiento haya secado, utilizar un cepillo de cerdas blandas para descubrir la mica.

### 12.3 Revestimiento Porcelanato 50x50, rectificado, color cemento sin pulir

---



El CONTRATISTA, ejecutará en los lugares indicados en planos y según detalles y zonales los revestimientos con porcelanatos.

Se deberán incluir todos los elementos necesarios para la completa y correcta realización del trabajo, aún cuando los mismos no estuvieren específicamente mostrados en planos.

Componentes del sistema

- Porcelanato.
- Pegamento especial para porcelanatos

Sobre el revoque grueso bajo revestimiento c/hidrífugo ya fraguado, previamente limpio y humedecido, se aplicará pegamento impermeable de primera marca especial para porcelanato o similar a llana dentada sobre el que se asentarán

las piezas. Las piezas deben ser perfectamente colocadas y se rechazarán aquellas que a solo juicio de la DIRECCIÓN DE OBRA de Obra estén mal alineadas o mal niveladas.

Después de 24 horas se tomarán las juntas correspondientes. La pastina utilizada será sometida a aprobación de la DIRECCIÓN DE OBRA de Obra y será del color correspondiente al revestimiento.

Los trabajos que a juicio de la DIRECCIÓN DE OBRA estén mal ejecutados serán removidos y vueltos a ejecutar.

### 12.4 Revestimiento de madera

---

El CONTRATISTA, ejecutará en los lugares indicados en planos y según detalles, revestimiento de madera con terminación laca poliuretánica.

En la estructura a revestir se colocarán fijados con tornillos listones de madera semidura de 3,5 x 5 cm., formando una cuadrícula de 40 cm. de lado. Los listones, a igual que la madera de revestimiento, tendrán un óptimo estacionamiento, a los fines de evitar movimientos posteriores.

Las maderas a utilizar para revestimiento, serán parejas, sin fallas ni oquedades, de un color uniforme para cada local y en perfecto estado de presentación.

Antes de comenzar los trabajos el Contratista deberá presentar vistas en escalas 1:50 de todos los paramentos a revestir y detalles en escala 1:1 del revestimiento.

Además se deberá ejecutar un prototipo en toda la altura del revestimiento, de 1,50 m. de ancho, que deberá contar con la conformidad escrita de la Dirección de Obra, antes de comenzar la fabricación.

### 13 CARPINTERÍAS

#### a) GENERALIDADES:

El CONTRATISTA deberá presentar, antes de ejecutar cualquier trabajo, los planos de detalles y de funcionamiento de todas las carpinterías, incluyendo detalle en escala 1:1 a solicitud de la Dirección Técnica.

La aprobación de la Dirección Técnica será indispensable para iniciar la fabricación.

Deberán ejecutar los trabajos de forma tal que resulten completos y adecuados a su fin, de acuerdo a los conceptos generales trazados en los planos y aún cuando no se mencionen en ellos y en las especificaciones todos los elementos necesarios a tal efecto.

Se adecuarán las carpinterías respetando en un todo lo especificado en planos de carpinterías adjuntos.

El CONTRATISTA proveerá y colocará en la obra todas las partes que constituyen la carpintería especificada en planillas de carpinterías, de la que se regirá y ejecutará de acuerdo a las especificaciones que se expresan a continuación, y responderán en su conformación a lo indicado en planos generales y de detalles correspondientes a las presentes especificaciones y ordenes impartidas por la Dirección Técnica de Obra.

Los materiales a emplearse serán de primera calidad en su tipo perfectamente conformados y sin defectos de ninguna naturaleza.

Todos los materiales, herrajes, accesorios y dispositivos que se prevén en los planos y especificaciones, serán exactamente a los previstos y las posibles variaciones o cambios se someterán a juicio de la Dirección Técnica y/o Proyectista de la Obra, que podrá o no aceptarlas. Las medidas expresadas en los planos indican con aproximación las dimensiones definitivas y el CONTRATISTA las acepta sujetas a variaciones de obra.

Las medidas serán definitivas solo cuando el CONTRATISTA las haya verificado en obra por su cuenta y riesgo, siendo así responsable único de estas mediciones.

La ubicación de las aberturas y estructuras se encuentran fijadas en los planos generales de plantas, como así también el sentido de abrir de las hojas de las puertas, las que se verificarán antes de su ejecución.

El CONTRATISTA deberá presentar para su aprobación y antes de comenzar los trabajos, las muestras de los distintos tipos de madera, y los elementos que componen las aberturas y estructuras, ya sean fijas o móviles y especialmente herrajes.

Se presentarán sobre tablero de tamaño adecuado y servirán para compararlas con los materiales que se emplean en el taller durante la ejecución de los trabajos.

#### 13.1.1 Provisión y colocación de marcos y hojas de madera

---

El CONTRATISTA proveerá y colocará en la obra toda la carpintería de madera, la que responderá en su conformación a lo indicado en planos generales y de detalles correspondientes, a las presentes especificaciones y órdenes impartidas por la Dirección Técnica de Obra.

Las maderas a emplearse serán de primera calidad en su tipo, perfectamente secas y sanas sin defectos de ninguna naturaleza.

Las medidas serán definitivas sólo cuando el CONTRATISTA las haya verificado en obra, por su cuenta y riesgo, siendo así responsable único de estas mediciones.

Las colas a utilizar serán sintéticas, de aplicación en frío y de la mejor calidad obtenible con aceptación de la Dirección Técnica de Obra.

Todas las carpinterías de madera se pintarán con laca poliuretánica o esmalte sintético según planilla

de carpinterías.

### **13.1.2 Provisión y colocación de carpinterías de PVC**

---

El CONTRATISTA proveerá y colocará en la obra toda la carpintería de PVC, la que responderá en su conformación a lo indicado en planos generales y de detalles correspondientes, a las presentes especificaciones y órdenes impartidas por la Dirección Técnica de Obra.

Se empleará sistema de carpinterías de PVC con vidrio DVH de primera marca.

Los Planos del Proyecto Ejecutivo que debe elaborar y presentar a aprobación el CONTRATISTA, deberán considerar fundamentalmente, lo concerniente a las medidas finales previstas para los distintos vanos terminados y los detalles de unión o encuentro de los marcos o premarcos con los materiales componente de dinteles, alféizares y mochetas de las distintas aberturas, más que al detalle de los perfiles componentes, que por el hecho de ser estandarizados no requieren ser puntualizados.

Los detalles así requeridos, se dibujarán a escala 1:1, ó 1:2, según sus materiales, espesores y disposiciones, de forma de resultar útiles en obra, para el correcto emplazamiento de las aberturas y demás accesorios como rejillas o protecciones y los sellados que correspondan.

El CONTRATISTA deberá informar fehacientemente a la Supervisión nombre y dirección del taller seleccionado para la elaboración de las carpinterías para las verificaciones de rigor y su aprobación.

No serán admitidos ajustes posteriores a la colocación con perfiles de suplemento para las aberturas, por defectuosa colocación de las mismas. Una vez colocadas las carpinterías deberán sellarse las juntas con muros y paramentos con sellador de siliconas neutro.

### **13.1.3 Provisión y colocación de herrajes**

---

El CONTRATISTA presentará a la Dirección de Obra, planos en escala natural de detalles constructivos para su aprobación, previo a la ejecución de los trabajos.

Los herrajes a colocar, en calidad, cantidad y tipo, serán los definidos en los planos y especificaciones de carpintería.

El CONTRATISTA deberá presentar un tablero con todos los herrajes que se emplearán en las aberturas, clasificadas por tipo.

Tanto en carpintería metálica, herrería o carpintería de madera, los herrajes serán de buena calidad y aspecto, del tipo que especifique la planilla correspondiente.

Tanto los herrajes como los mecanismos de accionamiento de las partes móviles y accesorios deberán contar con la aprobación de la Dirección de la Obra, previamente al armado de las aberturas.

## **13.2 CARPINTERIA METALICA**

### **HERRERIA**

#### **13.2.1 Barandas de acero inoxidable**

---

EL CONTRATISTA proveerá y colocará barandas de acero inoxidable, según se indique en los planos generales y de detalle.

Todos los materiales deberán ser previamente aprobados por la Dirección Técnica

Se colocarán pasamanos a ambos lados de las rampas a 0,90 m, medidos desde el nivel de piso terminado hasta el plano superior del pasamanos.

La forma de fijación no interrumpirá la continuidad, se sujetará por la parte inferior y su anclaje será firme.

La sección transversal será circular o anatómica; la sección tendrá un diámetro mínimo de 0,04 m y máximo de 0,05 m según detalle, y estará separado de todo obstáculo o filo de paramento a una distancia mínima de 0,04m.

Se extenderán horizontalmente a la misma altura del tramo oblicuo, antes de comenzar y después de finalizar el mismo, a una longitud mínima de 0,15 m y máxima de 0,40 m. No se exigirá continuar los pasamanos, salvo las prolongaciones anteriormente indicadas en caso de haber descansos y en los tramos con giro. Al finalizar los tramos horizontales los pasamanos se curvarán sobre la pared o hacia abajo, o se prolongarán hasta el piso.

Los pasamanos deberán cumplir con las normas fijadas por Ley de Accesibilidad. Para ello la forma de fijación de parantes a barandas, no impedirá el libre desplazamiento de la mano, para lo cual la sujeción se hará por la parte inferior y su anclaje será firme.

Para el caso de los pasamanos y parantes, se ejecutarán con caños circulares o anatómicos de acero inoxidable, de tramos continuos (sin raspaduras o soldaduras intermedias), los de sección circular de  $\varnothing$  40mm mínimo y  $\varnothing$ 50mm máximo y espesor no menor a 1,6 mm. Estará separada de cualquier obstáculo o filo de cualquier paramento una sección mínima de 4 cm.

Se extenderán horizontalmente a la misma altura del tramo oblicuo, antes de comenzar y después de finalizar el mismo una longitud no menor a 15 cm y no mayor a 40 cm.

La altura de colocación será de 0,90m + 0,05 m para el superior y de 0,70m + 0,05m para el inferior, medidos a partir del solado de la rampa hasta el plano superior del pasamanos.

Deberán estar perfectamente terminados libres de asperezas e imperfecciones, las uniones se ejecutarán a inglete y serán soldadas eléctricamente en forma compacta y prolija, así como las uniones serán alisadas con esmero, debiendo resultar suaves al tacto. Los componentes de la baranda deberán ser aprobados por la inspección previa a su colocación en obra.

El contratista podrá ofrecer variantes o modificaciones en los tipos a emplear, debiendo en estos casos presentar, plano de detalles y cumplir con la Ley antes citada, adjuntar una lista de los perfiles que propone utilizar en situación de los establecidos, a fin que la Dirección de Obra, pueda estudiar su oferta y resolver su aprobación o rechazo.

El montaje de la armazón se ejecutará bajo la responsabilidad del contratista el que tendrá la obligación de pedir cada vez que corresponda, la verificación por la inspección, de la colocación exacta de los trabajos de hierro y de la terminación prolija del montaje.

Serán también por cuenta del Contratista, estando incluido en los precios unitarios respectivos el trabajo de abrir los agujeros o canaletas necesarios para apoyar, anclar, embutir las piezas o estructuras de hierros y/o de acero inoxidable, como también cerrar dichos agujeros o canaletas, con mezclas de cemento y arena de grano grueso, en la proporción 1:3; dejando los sectores de trabajo en correctas condiciones técnicas y de terminación.

Queda claramente establecido que constituye una obligación del Contratista, controlar las cantidades y dimensiones de las estructuras señaladas en la documentación oficial, verificándolas en obras.-

## **14. VIDRIOS Y ESPEJOS**

### **14.1 Provisión y colocación de espejos**

---

El CONTRATISTA colocará la totalidad de espejos en los locales sanitarios. Serán de cristal de 4mm biselado 5mm. Serán de fabricación esmerada, perfectamente planos, sin alabeos, manchas, picaduras, burbujas u otros defectos; estarán bien cortados, tendrán aristas vivas y serán de espesor regular.

La Dirección Técnica tendrá derecho a rechazar y hacer retirar los espejos que no cumplan con estos requisitos.

## 14 PINTURA

### a) GENERALIDADES:

Todos los materiales a emplearse serán de óptima calidad, de marcas reconocidas y previamente aprobadas por la Dirección Técnica y deberán llegar a la obra en sus envases originales, cerrados. El CONTRATISTA deberá preparar todas las superficies que deban pintarse, taponando, corrigiendo y lijando los pequeños defectos y asperezas que ofrezcan. En la carpintería de madera se lijará los nudos e ingletes y se las retocará con goma laca o masilla, según indique la Dirección Técnica, y luego se aplicará la pintura especificada en los puntos siguientes. Se entiende que la pintura, sobre carpintería de madera, metálica y herrería, debe cubrir, por ambas partes, toda la obra comprendida en la abertura.

Los trabajos comprenden la pintura por medios manuales en los muros de albañilería, carpintería metálica, de madera y herrerías, según las especificaciones de planos.

Asimismo comprenden todos los trabajos necesarios, que aunque no estén expresamente indicados, sean imprescindibles para que en las obras se cumplan las finalidades de protección e higiene de todas las partes de las obras visibles u ocultas.

Si por deficiencia en el material, mano de obra o cualquier otra causa no se satisfacen las exigencias de perfecta terminación y acabado fijadas por la Dirección de Obra, el CONTRATISTA tomará las previsiones del caso, dará las manos necesarias - además de las especificadas- para lograr un acabado perfecto sin que éstas constituyan un trabajo adicional.

El CONTRATISTA tomará las precauciones indispensables a fin de preservar las obras del polvo y de la lluvia. No permitirá que se cierren las puertas y ventanas antes que la pintura se haya secado completamente, con excepción de las situaciones de lluvia.

Los trabajos serán confiados a obreros expertos y especializados en la preparación de pinturas y su aplicación.

No se aplicará pintura sobre superficies mojadas o sucias de polvo o grasas, debiendo ser raspada profundamente y llenándose, cuando la Dirección Técnica de obra lo estime conveniente, al picado y construcción de la superficie observada, pasándole un cepillo de paja o cerda y luego lijado.

Será condición indispensable, para la aprobación de los trabajos, que éstos tengan un acabado perfecto, sin huellas de pinceladas. No se deberá dejar transcurrir un periodo de tiempo luego de haber "imprimado" o "fondeado" estructuras de maderas o metal para complementar el proceso de pintado.

Como regla no se deberá pintar con temperatura ambiente por debajo de cero (0°C) grado centígrado, ni tampoco con superficie expuesta directamente al sol, teniendo especiales precauciones frente al rocío matutino, nieblas, humedad excesiva, etc.

### 15.1 Barniz marino y Laca poliuretánica para carpintería de madera

---

El CONTRATISTA ejecutará todos los trabajos de pintura con laca poliuretánica o barniz marino en toda la carpintería de madera según se indiquen los planos de carpinterías.

Antes de proceder al pintado de la carpintería de madera, se deberá verificar que las superficies a pintar estén libres de toda suciedad, grasa y hollín, debiendo eliminarse previamente los defectos, luego se aplicará una primera mano de imprimación con la laca diluida según indicaciones del producto, dejando secar entre 4 y 6 horas, se lijará y una vez seca, se aplicarán las manos siguientes sin diluir hasta obtener la terminación adecuada con la aprobación de la Dirección Técnica de obra. El tinte o color a utilizar será indicado por la Dirección Técnica.

### 15.2 Pintura al látex

---

Primeramente se dará un a mano de fijador de primera marca hasta cubrir perfectamente y posteriormente se aplicarán dos manos de pintura de la base de látex vinílico (para interior o

exterior, según el caso) de primera marca. La primera mano será a pincel y la segunda a pincel rodillo.

## **16 TABIQUES DIVISORIOS SANITARIOS**

### **16.1 Provisión y colocación de divisorios calidad superior en sanitarios**

---



El CONTRATISTA proveerá y colocará la totalidad de divisorios tipo y modelo según foto, color adobe y de acuerdo a lo indicado en los planos generales y de detalle.

La colocación será con mano de obra especializada y según indicaciones del fabricante del producto. Previa a la colocación de los divisorios se entregarán a la Inspección muestras de los mismos para su aprobación.

Placas

De 32 mm de espesor en MDF enchapadas en laminados plásticos, con cantoneras perimetrales en perfiles de ABS.

Puertas

De 32 mm de espesor, ídem paneles, con tapacantos en perfiles de ABS, lleva bisagras exteriores y cerrojo de aluminio modelo calidad superior de simple accionamiento eventualmente cerrojos o cerraduras especiales.

Sujeción inferior

De paneles a piso mediante herraje de fijación-nivelación y revestimiento de acero inoxidable. de acero inoxidable. Variante mediante pie en fundición de aluminio

Sujeción a pared

Entre paneles mediante herraje de fundición de aluminio.

Sujeción superior

Con tubo de refuerzo en perfil de aluminio o mediante fijación de paneles parante a estructura de cielorraso.

Pantallas mingitorios

Idéntica resolución, con fijación lateral a pared.

## **17. INSTALACION ELECTRICA**

Ver pliego anexo.

## **18. ILUMINACION**

Ver pliego anexo.

## **19. INSTALACION SANITARIA E INCENDIO**

Ver pliego anexo.

## **20. INSTALACION TERMOMECANICA**

## **21. MESADAS**

### **21.1 Provisión y colocación de mesadas de granito, incluye bachas**

---

El CONTRATISTA proveerá y colocará la totalidad de mesadas de granito, según lo indicado en los planos generales y de detalle.

Las mesadas de granito serán de 2,5 cm de espesor pulido. Serán de placas enteras y de acuerdo a las medidas indicadas en los planos.

El contratista verificará en todo los casos la fijación de las mismas de manera de resultar un trabajo durable, la Inspección aprobará tal fijación para el realizado del trabajo.

Las mesadas a proveer y colocar en baños y cocina tendrán bachas de acuerdo a detalle.

Previa a la colocación de las mesadas se entregarán a la Inspección muestras de granito y de bachas a colocar para su aprobación.

Ver pliego anexo.

## **22 MOBILIARIO**

### **22.1 Provisión y colocación de mobiliario**

---

El CONTRATISTA proveerá y colocará la totalidad de mesadas de granito, según lo indicado en los planos generales y de detalle.

## **23. CONTENIDOS**

### **HALL DE INGRESO**

#### **Desk de recepción - 2m diámetro x 1.05m**

DESCRIPCIÓN: Escritorio de madera de terminación tipo reciclada, semicircular, con estante de apoyo para atención al público y mesada de trabajo interior. Incluye ruedas de gomas pivotantes con freno.

#### **ELEMENTOS:**

Estructura: Placa de madera reciclada del tipo Finger Joint, en Pinotea, Viraró, Cedro, Eucaliptus Grandis, Pino Brasil de primera sin nudos; de 25mm de espesor y acabado final en barniz poliuretano base solvente.

Estantes de apoyo: Aglomerado de madera MDF fabricado a alta presión, de 25 mm. de espesor, terminación laqueado color negro.

Costados: De 25mm. de espesor, idem estructura.

Ruedas: De goma con estructura metálica, pivotantes con freno.

Acabado: Barniz poliuretano base solvente características ignífugas y resistencia a la temperatura en un rango de 180°C a 320°C. Su aplicación será por rodillos y terminado en cortina en varios pasos, o mediante algún proceso industrial.

Ensamblaje: La unión se hará mediante canal perfilado y espigas de refuerzo, aplicando previamente adhesivo tanto en las espigas como en el canal. Para ensamblar los estantes con los costados, el refuerzo se hará mediante espigas, adhesivo y tornillos de acero galvanizado de 6.3 mm. , especiales para aglomerado. Se pueden unir las piezas con pernos de madera encolado. El pegado de los elementos se podrá realizar cara a cara, lado a lado o frente a frente, unidos con adhesivo. Queda prohibido el uso de clavos para madera.

### **Mueble exhibidor D -1.00m diam x 1.20m**

DESCRIPCIÓN: Mueble de exhibición de productos, en terminación madera reciclada. Incluye estantes y ruedas de gomas pivotantes con freno.

#### **ELEMENTOS:**

Estructura y estantes: Placa de madera reciclada del tipo Finger Joint, en Pinotea, Viraró, Cedro, Eucaliptus Grandis, Pino Brasil de primera sin nudos; de 25mm de espesor y acabado final en barniz poliuretano base solvente.

Ruedas: De goma con estructura metálica, pivotantes con freno.

Acabado: Barniz poliuretano base solvente características ignífugas y resistencia a la temperatura en un rango de 180°C a 320°C. Su aplicación será por rodillos y terminado en cortina en varios pasos, o mediante algún proceso industrial.

Ensamblaje: La unión se hará mediante canal perfilado y espigas de refuerzo, aplicando previamente adhesivo tanto en las espigas como en el canal. Para ensamblar los estantes con los costados, el refuerzo se hará mediante espigas, adhesivo y tornillos de acero galvanizado de 6.3 mm. , especiales para aglomerado. Se pueden unir las piezas con pernos de madera encolado. El pegado de los elementos se podrá realizar cara a cara, lado a lado o frente a frente, unidos con adhesivo. Queda prohibido el uso de clavos para madera.

### **SALA DE EXHIBICIÓN / PIEDRA MAPA**

#### **G01-Grafica Rupestre**

##### **Descripción:**

Este panel grafico está dedicado a describir el arte rupestre de la zona, a través de representaciones realísticas en yeso, dando ejemplo de los distintos tipos que hay.

##### **Letras corpóreas:**

Se realizaran en Aglomerado de madera MDF fabricado a alta presión, de 15 mm. Pintadas con esmalte satinado, color según se especifica en el anexo grafico.

##### **Panel de soporte:**

El panel de soporte para la grafica retro impresa, se realizara en Aglomerado de madera MDF fabricado a alta presión, de 25 mm. El panel medirá 3.55m de ancho x 1.20m de altura.

Deberá contar con 12 espacios calados, de 34 cm x 24cm de altura, donde irán expuestas las replicas pictográficas realizadas en yeso. La superficie del panel deberá ser lisa, estar limpia de asperezas y



estará pintado látex acrílico de color neutro. El panel ira montado a la pared separado por embellecedores metálicos.

Ploteo retro impreso:

Sobre el panel de soporte se colocara la grafica retro impresa en policarbonato antirreflejo.

Replicas de yeso:

En placas de yeso, con estructura interior de mallado de fibras plásticas, se tallarán las 12 replicas de los pictogramas a exhibir, de 34 cm x 24 cm x 3/5 cm de espesor. Estas placas deberán encajar en los espacios destinados que fueron calados en el panel y quedaran fijos a estos por cinta bifaz. La terminación de las placas se realizara con pintura artística y el acabado será símil piedra natural.

Mapa con relieve:

Se realizara un mapa con relieve, representando la zona de interés, de 80cm de ancho por 100cm de alto y un espesor de ... cm. Este mapa estará conformado con placas de poliuretano rígido tallado, y la terminación de acabado se realizara con pintura artística, símil foto satelital en tonos sepias y ocres.

El mapa ira pegado sobre el panel de soporte con cemento de contacto y deberá incluir el espacio para los embellecedores que soportaran la placa de acrílico para protección e información del modulo.

Placa de protección:

Sobre el mapa, a 1cm de distancia desde el punto más alto, se colocara una placa de acrílico cristal, de 10mm de espesor, con embellecedores metálicos. En su cara interior llevara, con vinilo de corte, impreso la información a destacar sobre el área de interés.

## **G02-Panel Arqueología**

Descripción:

Este panel grafico está dedicado a describir el trabajo arqueológico que se realiza en la zona.

Letras corpóreas:

Se realizaran en Aglomerado de madera MDF fabricado a alta presión, de 15 mm. Pintadas con esmalte satinado, color según se especifica en el anexo grafico.

Panel de soporte:

El panel de soporte para la grafica retro impresa, se realizara en Aglomerado de madera MDF fabricado a alta presión, de 25 mm. El panel medirá 2.30m de ancho x 1.20m de altura.

Deberá contar con 4 espacios calados, de dimensiones según se observa en el anexo grafico, donde irán expuestas las fotografías alusivas al tema. También deberá contar con un espacio para un televiso de led de 40" y la estructura de soporte del mismo. El bastidor del panel contemplara un espacio para el guardado de un reproductor de memoria solida y el orificio de conexión como el gancho soporte de un juego de auriculares. La superficie del panel deberá ser lisa, estar limpia de asperezas y estará pintado látex acrílico de color neutro. El panel ira montado a la pared y separado por embellecedores metálicos.

Ploteo retro impreso:

Sobre el panel de soporte se colocara la grafica retro impresa en policarbonato antirreflejo.

Fotografías:

Las fotografías serán impresas en papel fotográfico de alta calidad y montada en paneles de MDF de 5mm de espesor, con demasía, para poder ser colocadas en el calado destinado a tal efecto.

Televisor led 40”:

El televisor será de marca reconocida, que permita resolución en 4K. El mismo debe incluir soporte de pared.

Reproductor de memoria sólida:

El reproductor debe permitir el encendido remoto y permitir el autoarranque de un video en modo loop. Debe permitir reproducir videos de 1080p , 720p , 1024x768. Debe permitir la reproducción de formato MP4 codec h.264 Advanced Video Codec , Profile High L4.0 , Max BR 10Mb @ 1920x1080. Los archivos se conectaran mediante un pen-drive conectado al equipo y deberá tener salida HDMI.

### **Panel Modelo Cronológico**

Descripción:

Este panel grafico está dedicado a describir la evolución del arte rupestre a lo largo de los años.

Panel de soporte:

El panel de soporte para la grafica retro impresa, se realizara en Aglomerado de madera MDF fabricado a alta presión, de 25 mm. El panel medirá 0.86m de ancho x 2.50m de altura.

La superficie del panel deberá ser lisa, estar limpia de asperezas y estará pintado látex acrílico de color neutro. El panel ira montado a la pared y separado por embellecedores metálicos.

Ploteo retro impreso:

Sobre el panel de soporte se colocara la grafica retro impresa en policarbonato antirreflejo.

### **Panel Caravanas Intro**

Descripción:

Se trata de la descripción de la importancia de las caravanas en la interacción social en la región transandina.

Letras corpóreas:

Se realizaran en Aglomerado de madera MDF fabricado a alta presión, de 15 mm. Pintadas con esmalte satinado, color según se especifica en el anexo grafico.

Panel acrílico de terminación:

Sobre la pared, a 2cm de distancia, se colocara una placa de acrílico cristal, de 10mm de espesor, con embellecedores metálicos. En su cara interior llevara, con vinilo de corte, impreso la información a brindar sobre la temática en cuestión.

### **Panel Caravanas**

Descripción:

Se trata de la descripción de la importancia de las caravanas en la interacción social en la región transandina.

Panel de soporte:

El panel de soporte para la grafica impresa, se realizara en Aglomerado de madera MDF fabricado a alta presión, de 25 mm. El panel completo medirá 5.00m de ancho x 1.68m de altura, estará conformado por 4 módulos de 1.25m x 1.68m c/u. La superficie del panel llevara impreso un ploteo vinílico que oficiara de fondo para la grafica a desarrollar en el panel acrílico que ira por delante. El panel ira montado a la pared y separado por embellecedores metálicos.

Panel acrílico de terminación:

Sobre el panel de soporte, a 1cm de distancia, se colocara una placa de acrílico cristal, de 10mm de espesor, con embellecedores metálicos. Este panel estará conformado por 4 paños de acrílico

antirreflejo con ploteo vinílico de corte interno de 1,25 m x 1,68 m, con la información a brindar sobre la temática en cuestión.

### **Mapa Camino Del Inca Sobre Puerta Plegable**

Descripción:

La pintura representara las rutas de comunicación existentes en el imperio Inca.

Pintura a mano:

Sobre la puerta de madera existente, se realizara por el método de representación por grilla, una pintura artística, realizada a mano, con pinturas sintéticas de colores, según se indica en el anexo gráfico.

### **Panel Piedra Mapa - Intro**

Descripción:

Este panel presentara sintéticamente la piedra mapa. Es un panel compuesto por dos paneles aplicados sobre el muro.

Panel bastidor de soporte:

El panel de soporte para la grafica retro impresa, se realizara en Aglomerado de madera MDF fabricado a alta presión, de 25 mm. El panel medirá 2.50m de ancho x 1.25m de altura, La superficie del panel deberá ser lisa, estar limpia de asperezas y estará pintado látex acrílico de color neutro. El panel ira montado a la pared.

Ploteo retro impreso:

Sobre el panel de soporte se colocara la grafica retro impresa en policarbonato antirreflejo.

Panel acrílico de terminación:

A modo de titulo y ubicado por arriba del panel bastidor, se colocara una placa de acrílico cristal, de 10mm de espesor, con embellecedores metálicos. Este panel de acrílico antirreflejo con ploteo vinílico de corte interno de 2.50m x 0.33 m, con la información a brindar sobre la temática en cuestión.

### **Panel Piedra Mapa**

Descripción:

Este panel presentara las características principales de la piedra mapa. Es un panel de PVC opaco impreso, aplicado sobre el muro.

Letras corpóreas:

Se realizaran en Aglomerado de madera MDF fabricado a alta presión, de 15 mm. Pintadas con esmalte satinado, color según se especifica en el anexo grafico.

Fondo:

La información ira impresa sobre un panel de PVC opaco, de 2.00m por 2.05m de altura. Este panel ira aplicado directamente al muro del local.

Piedra Mapa:

El Gráfico de la piedra mapa, se realizara con un Corpóreo de MDF cortado con laser y pintado con color satinado según se especifica en el anexo gráfico.

### **Panel Piedras-Mapa De Los Andes**

Descripción:

Este panel describirá la existencia de otras piedras mapas dentro del continente y acompañara en el ambiente al panel anterior. Es un panel de PVC opaco impreso, aplicado sobre el muro.

Letras corpóreas:

Se realizaran en Aglomerado de madera MDF fabricado a alta presión, de 15 mm. Pintadas con esmalte satinado, color según se especifica en el anexo grafico.

Fondo:

La información ira impresa sobre un panel de PVC opaco, de 1.13m por 3.10m de altura. Este panel ira aplicado directamente al muro del local.

Fotos:

Se aplicaran sobre el panel 8 fotos, impresas en papel fotográfico de alta calidad, y montadas sobre una placa de MDF de 5mm de espesor, 14.2cm de ancho y 12.5cm de alto, aplicadas sobre el fondo de PVC.

Material audiovisual animado y documental de trabajo de arqueólogos:

Ver Anexo de Contenido Audiovisual, Panel de Arqueología.

Maqueta piedra mapa

Maqueta:

Se realizara una maqueta a escala de la piedra mapa, en placas de poliuretano rígido tallado, con terminación superficial artística, tipo piedra natural. Las dimensiones de la maqueta serán de 1.15 m de ancho x 0.63 x 0.80 m de alto

Estructura:

La maqueta ira montada sobre una estructura de caños de sección cuadrada de 40x40x2mm, revestida en placas de MDF, de 15mm de esp.

Sistema holográfico de representación

Descripción:

El sistema holográfico se forma mediante el reflejo de una imagen sobre una superficie traslucida montada en un ángulo de 45°.

Vidrio:

Para esta superficie traslucida se utilizará un vidrio de 3+3mm laminado de 1,25 x 1,75mts con film antireflex, el mismo será montado sobre un estructura metálica de soporte, contenido por un contramarco de 10mm tomado a la estructura lateral del modulo.

Estructura:

El modulo contará con estructura metálica de caños de sección cuadrada 40x40x2mm para:

- En su parte inferior conformar un cierre, que impida que el público llegue hasta la maqueta.
- Sustener el vidrio inclinado.
- Y en su parte superior conformar un frente tipo visera, para ocultar y sostener la pantalla emisora del reflejo.

Estos frentes, tanto el inferior como el superior irán revestidos en MDF de 15mm, pintados con pintura satinada de color negro.

Toda la estructura deberá estar pintada con convertidor anti-óxido color negro, los elementos serán soldados entre sí, salvo aquellos que necesiten desarmarse para acceder a los dispositivos tecnológicos, en esos casos las piezas irán abulonadas entre sí.

**Luminaria:**

Las luces a emplear en el modulo, serán las de led tipo Protón.

**Pantalla:**

Se utilizara como emisor del reflejo un televisor de 46", El televisor será de marca reconocida, deberá tener un tamaño de 46 pulgadas y formato 16:10 o 16:9, debe permitir resolución en 4K. Deberá tener 2 entradas HDMI y el mismo incluirá soporte de pared

**Reproductor de memoria sólida:**

El reproductor debe permita el encendido remoto y permitir el autoarranque de un video en modo loop. Deberá permitir reproducir videos de 1080p , 720p , 1024x768. Deberá permitir la reproducción de formato MP4 codec h.264 Advanced Video Codec, Profile High L4.0, Max BR 10Mb @ 1920x1080. Los archivos se ejecutarán mediante un pen drive conectado al equipo y deberá tener salida HDMI.

**Parlante potenciado:**

El parlante potenciado deberá ser no menor de 32w. Tiene que permitir el montaje sobre cielorraso y pared. Al ser potenciado deberá tener un voltaje nominal de 12/24 Vdc.

Vitrinas exhibición material arqueológico

**Descripción:**

Las vitrinas de exhibición expondrán el público las replicas de objetos seleccionadas específicamente para la muestra.

**Estructura:**

La estructura de las vitrinas, serán realizadas en perfiles de hierro tipo ángulo, de 32mm de ala y 3.2mm de espesor; las patas de la estructura, se realizara en caño de sección cuadrada de 30x30x2mm. Todo pintado con convertidor anti-oxido color negro.

**Revestimiento cierre:**

La estructura ira revestida en su base por placas de madera MDF fabricado a alta presión, de 18 mm, con terminación laqueado negro.

La superficie de exposición, se realizará en madera MDF de 20mm de espesor pintado de color negro y revestido con un manto de tela negra, tipo pana sintética.

**Tapas de vidrio:**

Toda la base realizada en madera tendrá diseñado un encastre para recibir la caja de vidrio que protege los elementos exhibidos. Esta caja estará realizada con vidrio laminado 5+5, en su totalidad y las piezas serán pegadas entre si por sellador de siliconas transparente.

**Iluminación:**

En la parte inferior de la base de madera, el mueble llevara una tira de led, controlada por un DMX.

**Caravana**

**Descripción:**

En el centro de la sala de exhibición encontraremos una caravana conformada por la talla de 5 llamas y 3 personas, con atuendos originales.

**Llamas:**

Las llamas tendrán en su interior una estructura de caños tubo 20x20x1.6mm de espesor y varilla trefilada de 6mm. Sobre esta estructura se aplicarán las tallas en poliuretano, rigidizado con fibra de

vidrio y resina poliuretánica. Luego se las terminará con pintura látex hiperrealista y laca vinílica mate. Estas irán fijas al piso mediante tarugos y tirafondos de de  $\varnothing$  10 en cada pata.

Personas:

Las personas tendrán en su interior una estructura de caños tubo 20x20x1.6mm de espesor y varilla trefilada de 6mm. Sobre esta estructura se aplicarán las tallas en poliuretano, rigidizado con fibra de vidrio y resina poliuretánica. Luego se las terminará con pintura látex hiperrealista y laca vinílica mate. Estas irán fijas al piso mediante tarugos y tirafondos de de  $\varnothing$  10 en cada pata.

El vestuario a colocar sobre las personas será realista, de algodón, con accesorios artesanales y serán trajes replicas definidos por la dirección artística.

## AREA RESTAURANT TEMATIZADO

Descripción:

En el espacio funcionará de manera habitual un Resto-bar con capacidad para unas 30 personas, su mobiliario e instalaciones serán diseñadas para poder modificar el espacio según el uso requerido en cada ocasión (mesas y sillas plegables y/o apilables, vitrinas con cerramiento, islas de exhibición móviles y modulares)

### Mueble exhibidor C -1.50mx 0.4m x 0.91m:

Este mueble está realizado en estructura de caños de sección cuadrada de 40x40x1.6mm, recubierta en placas de madera aglomerada tipo MDF, de 18mm de espesor. La terminación de las tapas será pintura laqueada negra. Sobre la cara del frente, tendrá todo un borde re grueso, dos puertas de abrir, con reten expulsor y estante interior.

### Mesas de madera rustica -0.85m x 0.85m

Este mueble está realizado en estructura de madera, recubierta en placas de madera de paraíso, roble o similar con terminación rustica

### Silla Rustica Asiento De Tiento

Las sillas deben estar realizadas en madera de paraíso, roble o similar, el asiento debe ser de tiento trenzado o trenzado y de terminación rustica

### Sistema de sonido portatil de 8 canales

El sistema deb tener estas características:

dos cabinas de altavoz de 8" 2 x 150W

Woofers de 8"

Tweeter de cúpula de aluminio/neodimio en negro

Altavoces equipados con vaso de 36mm para soporte en poste

Mezclador de 8 canales

60 Hz - 20 kHz

100 x 60°

SPL máximo: 121dB

Amplificadores de Clase D

4 entradas de micro/línea con ecualizador

2 entradas de micro con alimentación phantom

Entradas estéreo (jack o RCA)

Entrada estéreo (jack o minijack) de 3.5mm

Dispositivo 'Hall' incorporado para canales 1-4

Limitador integrado

Salida de subwoofer

Streaming de audio a través de Bluetooth

#### **Set de micrófonos**

Tipo de micrófono Dinámico  
Conector de salida XLR Phantom  
Rango de frecuencia 40 Hz x 16000 Hz  
Número de micrófonos 3  
Longitud del cable 500 cm  
Factor de forma Mano  
Impedancia 1000 O  
Sensibilidad 3 dB  
Patrón polar Cardioide

#### **Traducciones**

Ver anexo audiovisual

## **26. LIMPIEZA DE OBRA**

La obra será entregada completamente limpia y libre de materiales excedentes y residuos. La limpieza se hará permanentemente en forma de mantener la obra limpia y transitable. Durante la construcción estará vedado tirar escombros y residuos desde lo alto de los andamios y/o pisos del edificio. Una vez terminada la obra de acuerdo con el contrato y antes de la recepción provisional de la misma, el Contratista estará obligado a ejecutar además de la limpieza periódica precedente erigida, otra de carácter general que incluye los trabajos que se detalla en las Especificaciones Técnicas. Se incluyen en este ítem todos los útiles y materiales de limpieza, abrasivos, ácidos, etc. a efectos de dejar perfectamente limpio los pisos, revestimientos, revoques, carpintería, vidrios etc.

## **27 DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA (GI)**

Se realizarán **todos los planos de proyecto ejecutivo** de la obra, debiendo estos estar conformes a todas las Reglamentaciones vigentes, ser aprobados por los proyectistas y especialistas. En lo relacionado al Servicio contra Incendio, los mismos deberán ser aprobados por la División Bomberos de la Provincia de Jujuy.

Los planos conforme a obra podrán dibujarse en film poliéster, en reemplazo de la tela para dibujo solicitado en Pliego General de Especificaciones Técnicas; debiendo en este caso ser acompañado por 2 (dos) copias, en discos compactos, de todos los planos confeccionados en "AUTOCAD".

### **IMPORTANTE**

***El contratista ejecutará los trabajos de tal suerte que resulten completos y adecuados a sus fines, en la forma que se infiere en la documentación aun cuando en esta no se mencionen todos los detalles necesarios al efecto sin que por ello tengan derecho a pago adicional alguno, ejecutando y coordinando las actividades, previo acuerdo y toma de conocimiento con la Dirección de obra, los proyectistas y los especialistas, a fin de no entorpecer el normal desenvolvimiento de las tareas durante la ejecución de los distintos rubros***

***La atención de los imprevistos que deriven de los trabajos detallados queda bajo cargo y responsabilidad de la Empresa Contratista actuante en común acuerdo con la Dirección de obra.***

***La Empresa Contratista deberá entregar la obra en perfectas condiciones de limpieza, cuidando todos los detalles y prolijando las terminaciones de los trabajos ejecutados, procediendo al retiro de toda la máquina, estructuras y/o accesorios de montaje utilizado para la ejecución de la obra, como así también materiales sobrantes o basura, cuyo destino será decisión de la Dirección de obra, y el traslado queda bajo cargo y responsabilidad de la Empresa Contratista.***



CENTRO DE INTERPRETACIÓN  
ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Y

CANALIZACIONES DE SEÑALES DÉBILES

CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS – PROV. DE JUJUY  
INSTALACIONES, ELECTRICAS Y CANALIZACIONES SEÑALES DEBILES

---

## **PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS**

## PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TECNICAS

### A-. INSTALACIONES ELECTRICAS

#### 1. INTRODUCCIÓN

##### 1.1 GENERALIDADES

El objeto de esta provisión es la implementación de las Instalaciones Eléctricas de Fuerza Motriz, Iluminación, Tomas, y las canalizaciones básicas para la distribución de Voz y Datos, Detección de Incendio, CCTV y alarma de seguridad, destinado al citado Centro Interpretación Arqueológica Barrancas.

##### Documentación

- a) La documentación técnica aquí presentada tiene carácter de proyecto licitatorio (planos y pliegos) definen el alcance de las cotizaciones y de los trabajos a efectuarse. Queda por lo tanto totalmente aclarado que el detalle aquí suministrado tiene por objeto facilitar la lectura e interpretación del mismo, a los efectos de presentación de la oferta y la posterior ejecución de la obra, y no dará lugar a reclamo de ningún tipo en concepto de adicionales por omisión y/o divergencia de interpretación.
- b) Los planos que forman parte de esta documentación, indican ubicaciones, recorridos, trazados, secciones de cañerías y conductores de las instalaciones a realizarse y que se describen en la ETP. La posición física de las instalaciones indicadas en los planos, es estimativa y la ubicación exacta deberá ser consultada por el Contratista con la DO procediendo conforme a las instrucciones que esta última imparta. En el caso de que las demás instalaciones existentes y a realizar, impidan cumplir con las ubicaciones indicadas en los planos para Instalaciones Eléctricas (interferencias), la DO determinará las desviaciones o ajustes que correspondan.

Acompañan al presente Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares, la siguiente documentación:

- PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
- DOCUMENTACIÓN GRÁFICA:
  - PLANOS DE PLANTA
  - ESQUEMAS UNIFILARES
  - ESQUEMAS TOPOGRÁFICOS DE TABLEROS
- PLANILLAS DE CARGAS Y CALCULO DE CONDUCTORES
- COMPUTO MÉTRICO

## 1.2 CÓDIGOS, NORMAS, REGLAMENTOS Y CALIDAD CONSTRUCCIÓN

La obra se ejecutará conforme a lo prescripto por el Código de Edificación de la Provincia de Córdoba.

Ente Nacional Regulador de la Electricidad (ENRE)

Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles –

Asociación Electrotécnica Argentina.

Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo 19587 y Decretos 351/79 y 911/96.

Resolución 92/98, Secretaría de Industria, Comercio y Minería.

Normas IRAM aplicables.

Normas, reglamentos, formas constructivas, etc., exigidas por las empresas prestatarias de servicios (EPEC, Telefónica, Telecom, etc.)

En todos los casos será válida la edición vigente a la fecha de la oferta.

Si durante la ejecución de las obras surgieran modificaciones y/o discrepancias entre el proyecto y la normativa aplicable, el Contratista informará a la Dirección de Obra, quién decidirá la conducta a seguir.

A todos los efectos, las normas citadas se consideran como formando parte del presente Pliego Licitatorio y de conocimiento del Contratista. Su cumplimiento será exigido por la Dirección de obra.

Si surgieran dudas sobre la interpretación de la normativa o la misma no cubriera alguna situación, se complementará con las mejores normas internacionales disponibles y/o de uso habitual, entre otras:

IEC (International Electromechanical Commission)

DIN/VDE (Alemania)

Otras que se considere conveniente

La obra se ejecutará con mano de obra altamente calificada, a fin de obtener una excelente calidad de construcción, cumpliendo la mejor regla del arte.

La presente documentación se complementa con el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.

## 2. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Los trabajos a efectuarse bajo estas especificaciones incluyen la ingeniería de obra, materiales principales, materiales accesorios, mano de obra y equipamiento necesarios para dejar en condiciones de correcto funcionamiento las siguientes instalaciones:

- Acometida eléctrica completa acorde a lo solicitado por la empresa distribuidora de energía eléctrica, EJESA
- Provisión, instalación y conexionado de los alimentadores de baja tensión, entre la acometida y el TSA de tensión normal.
- Provisión, instalación y conexionado de los alimentadores de baja tensión, entre el TSA y el tablero seccional TSB.
- Provisión, instalación y conexionado de los alimentadores de baja tensión, entre el TSA y el tablero seccional TSC.
- Provisión, Montaje y conexionado de la totalidad de los Tableros:
  - TGE Tab. General de Entrada.....cant. 1 (uno)
  - TSA Tab. Seccional principal A.....cant. 1 (uno)
  - TSB Tab. Seccional de B.....cant. 1 (uno)
  - TSC Tab. Seccional C de F.M.....cant. 1 (uno)
- Provisión e instalación de canalizaciones de energía: cámaras de mampostería, red de cañeros de PVC, cañerías metálicas, cajas, bandejas, cable canales en paredes y muebles, etc. Con sus correspondientes accesorios de montaje.
- Provisión e instalación de canalizaciones para Señales Débiles de acuerdo a lo solicitado por los especialistas de redes de datos, CCTV, control de acceso, etc. Se realizarán sistemas de cañeros de PVC, cámaras, cañerías metálicas, cajas, bandejas, cable canales en paredes y muebles, etc. Con sus correspondientes accesorios de montaje.
- Cableados de energía 380/200V en cañerías y bandejas.
- Provisión y montaje de alimentadores a máquinas: equipos de aire acondicionado, bombas sanitarias, motores en general, etc. Se llegará con la alimentación hasta el “pie del equipo”, en dónde cada especialista colocará su tablero con las protecciones correspondientes.
- Provisión, Instalación de llaves y tomacorrientes de servicio y puestos de trabajo.

CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS – PROV. DE JUJUY  
INSTALACIONES, ELECTRICAS Y CANALIZACIONES SEÑALES DEBILES

---

- Montaje y conexión de artefactos de iluminación interiores, exteriores, carteles de salida autónomos de emergencia, equipos autónomos y convertidores para iluminación de emergencia, etc. La provisión de artefactos, no forma parte de este contrato.
  
- Provisión e Instalación del sistema de puesta a tierra.
  
- Se deberá dejar previsto, en el TSA, elementos de transferencia para incorporar en el futuro, una alimentación proveniente de paneles fotovoltaicos y/o turbinas eólicas a los fines de alimentar cargas de iluminación del edificio.
  
- Proyecto ejecutivo e ingeniería de detalles.
  
- Planos conforme a obra.
  
- Manual de operación y mantenimiento de las instalaciones. Junto con esto se deberá entregar manuales y/o catálogos de fabricantes de todo el equipamiento provisto.
  
- Pruebas y puesta en marcha.

### 3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

El recorrido de las canalizaciones en general, cañerías, bandejas porta-cables, etc. es indicativo y su real posicionamiento debe ser coordinada en conjunto con la dirección de obra y los demás gremios de las restantes especialidades.

#### 3.1 CAÑERÍAS Y CAJAS

Las cañerías a utilizar en las instalaciones de 380/220 V serán del tipo semipesado. Responderán a las normas IRAM 2005.

Serán galvanizados en los lugares que se especifiquen en la documentación adjunta.

Las cañerías a utilizar en las instalaciones de corrientes débiles serán del tipo semipesado. En las cañerías correspondientes a los futuros sistemas se dejará tendido un cable testigo.

Todas las cañerías serán soldadas, con costura interior perfectamente lisas, de primera marca. Se emplearán en trozos originales de fábrica de 3 Mts de largo cada uno.

| DESIGNACION<br>IRAM | DIAMETRO<br>EXTERIOR<br>(mm) | ESPEJOR<br>PARED<br>(mm) | MASA<br>(g/m) |
|---------------------|------------------------------|--------------------------|---------------|
| RS 19/15            | 19.050 +/- 0.15              | 1.8 +/- 0.15             | 790           |
| RS 22/18            | 22.225 +/- 0.15              | 1.8 +/- 0.15             | 940           |
| RS 25/21            | 25.400 +/- 0.15              | 1.8 +/- 0.15             | 1085          |
| RS 32/28            | 31.750 +/- 0.17              | 1.8 +/- 0.15             | 1380          |
| RS 38/34            | 38.100 +/- 0.17              | 2.0 +/- 0.18             | 1850          |
| RS 51/46            | 50.800 +/- 0.17              | 2.3 +/- 0.20             | 2790          |

Los caños colocados a la intemperie serán galvanizados, con grapas de hierro galvanizado. Los caños colocados en contrapisos serán de PVC reforzado, según Norma IRAM 2206 Parte III.

Se tendrá especial cuidado en prever el tendido de las canalizaciones exteriores tratando de seguir los lineamientos de las estructuras, tratando en lo posible que estas no sean visibles, debiendo someter previamente los recorridos a consideración de la Dirección de Obra.

Los diámetros a utilizarse serán los que especifican los planos correspondientes para cada caso.

Bajo piso, se instalarán caños de PVC de primera marca.

Estas características son mínimas, tolerándose en consecuencia defectos sobre ellas. La cañería será de tal calidad, que permita ser curvada en frío y sin relleno, las curvas serán de un radio igual al triple del diámetro exterior. Las cañerías serán tendidas con ligera pendiente hacia las cajas sin producir sifones, los que no serán aceptados por la Dirección en ningún caso.

Cada 15.00 m o cada dos curvas se colocarán cajas de pase.

Las sujeciones de las cañerías suspendidas se fijarán a la losa mediante brocas y elementos de sujeción propios (varillas roscada con riel y grapas tipo Olmar de primera marca), deberá ser aprobada por la Dirección de Obra.

#### Cajas

Las cajas a utilizar serán de acero estampado de una sola pieza para las de embutir, de un espesor mínimo de 1,6 mm esmaltados, serán de primera marca, según Norma IRAM 2005.

En la instalación de Iluminación y tomacorrientes se emplearán

Cajas octogonales grandes para centros. Todos los centros llevarán ganchos conforme a norma IRAM 2005. En cielorrasos armados las bocas de iluminación tendrán una tapa ciega con un pasacable.

Octogonales chicas para brazos.

Cuadradas de 100 x 100 mm con tapa lisa para pase de cañerías simples.

Rectangulares para llaves de efectos instaladas a 1,20 m de altura al eje. En el caso de cajas a las que concurren más de 2 caños y/o 5 conductores se utilizarán cajas de 100 x 100 mm con tapas adaptadoras especiales suplementarias.

Rectangulares para tomacorrientes instaladas a 0,30 m de altura al eje.

En la instalación de corrientes débiles, salvo indicación se emplearán las siguientes cajas

Cuadradas de 100 x 100 mm para bocas de cámaras del sistema de CCTV.

Octogonales grandes para bocas de parlantes del sistema de sonido.

Cuadradas de 100 x 100 mm para bocas de controladores del sistema de control de accesos.

Rectangulares de 50 x 100 mm para bocas de lectoras del sistema de control de accesos.

Mignon de 50 x 50 mm para bocas de detectores magnéticos del sistema de control de accesos.

Rectangulares de 50 x 100 mm para bocas de retenciones magnéticas del sistema de control de accesos.

Rectangulares para bocas telefónicas instaladas a 0,30 m de altura al eje.

Cuadradas de 200 x 200 x 100 mm para cajas de derivación en montantes de los



CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS – PROV. DE JUJUY  
INSTALACIONES, ELECTRICAS Y CANALIZACIONES SEÑALES DEBILES

---

distintos sistemas de corrientes débiles

Los fondos de las cajas de los distintos sistemas se pintarán con diferentes colores a fin de identificar cada sistema.

Todos los tipos de cajas especificadas se utilizará solamente para cañerías de hasta 18,6 mm. En casos de cañerías de dimensiones mayores, deberá utilizarse cajas similares a las especificadas, pero de dimensiones adecuadas a diámetros de las cañerías que entran a ellas.

Tanto estas cajas, en los casos que sean necesarios, como las cajas de paso o de derivación con cañerías múltiples, serán construidas de expreso, de dimensiones apropiadas a cada caso en chapa de hierro de 2 mm de espesor, con aristas soldadas y tapa de hierro del mismo espesor, sujetas con tornillos.

Estas cajas especiales deberán ser proyectadas para cada caso y sometidas a la aprobación de la Dirección de Obra.

Todas las cajas sin excepción deberán llevar un borne de P A T, de acuerdo a AEA

Se terminará con una mano de antióxido y dos manos de pintura al aceite. Para las acometidas de los caños a las cajas se utilizarán en losas y mamposterías conectores zincados, en columnas, tabiques de hormigón, cielorrasos y tabiques de placa de roca de yeso se utilizarán tuercas, boquillas y contratuercas. Serán aprobados de primera marca.

Las uniones entre cañerías se efectuarán con uniones a presión zincadas en losas y mamposterías y cuplas de unión roscadas en columnas, tabiques de hormigón, cielorrasos y tabiques de placa de roca de yeso. Serán aprobadas de primera marca.

En las instalaciones de exterior se utilizarán cajas de fundición de Al con tapa atornillada y burlate de neopreno de dimensiones adecuadas, con accesos con rosca eléctrica para montaje de elementos o pase y derivación, de primera marca.

Las cajas tendrán solamente las acometidas necesarias para las cañerías previstas a instalar.

En caso de alojar bornes éstos tendrán las siguientes características

Las borneras deberán estar armadas con bornes de tipo componible, que se adosan unos a otros, sin trabarse entre si y que se montan individualmente sobre un riel soporte con terminación cincada.

CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS – PROV. DE JUJUY  
INSTALACIONES, ELECTRICAS Y CANALIZACIONES SEÑALES DEBILES

---

El sistema de fijación del borne al riel soporte será tal que permita su fácil colocación pero que resulte dificultosa su extracción para evitar que el tiro del conductor haga saltar el borne del riel.

Puede ser ejecutado mediante resortes metálicos o bien aprovechando la elasticidad del aislante cuando se utilice para este material no rígido, como la poliamida 6.6 (Nylon 6.6).

La parte metálica del borne deberá calzar a presión en el aislante de modo tal que no se desprenda del mismo con facilidad.

El aislante deberá cumplir las siguientes condiciones

Debe ser irrompible

Elástico, no rígido

Apto para 100°C en forma continua

Autoextinguible y no propagar la llama

Soportar rigidez dieléctrica mayor de 3 KV/mm con humedad ambiente normal incorporada

El sistema de conducción de corriente del borne deberá ser de cobre o latón niquelado. La parte mecánica de amarre del conductor al borne podrá ser ejecutada en acero (tornillos y morsas) zincado y cromatizado o bien en latón niquelado, para el caso de que la morsa de amarre cumpla también la función de transmitir corriente.

Cuando se utilice acero este deberá tener tratamiento de protección de superficie de modo que soporte ensayo en cámara de niebla salina durante 72 Hs.

El riel soporte deberá responder a la norma DIN 46277 y deberá estar construido en acero zincado y bicromatizado.

Cada bloc de bornes deberá llevar una tapa final y dos topes extremos fijados al riel soporte con sendos tornillos.

### 3.2 CABLEADOS

Se prevé la utilización de cables aptos para alta concentración de personas, sin emisión de humos y gases tóxicos y no propagantes de llama. Construidos bajo normas IRAM 62267 y 62266. Está prohibido el uso del conductor comercialmente denominado TPR (tipo taller). Sólo se admitirá en las conexiones a máquinas, y chicotes de alimentación de luminarias.

Los conductores a emplearse serán de cobre electrolítico según secciones indicadas en los planos. Será de primera marca, aislados en material termoplástico LS0H. Responderán a la Norma IRAM 62267.

CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS – PROV. DE JUJUY  
INSTALACIONES, ELECTRICAS Y CANALIZACIONES SEÑALES DEBILES

---

Los conductores serán en todos los casos cableados del tipo flexible. Los empalmes y/o derivaciones serán ejecutados únicamente en las cajas de paso y/o derivación mediante conectores a presión y aislados convenientes de modo tal de restituir a los conductores su aislación original.

Se deberá verificar que la caída máxima de tensión admisible entre el punto de acometida y un punto de consumo será del 3 % para iluminación y del 5 % para fuerza motriz.

Los conductores deberán cumplir con el código de colores según IRAM 2183

Fase R: Castaño.  
Fase S: Negro  
Fase T: Rojo  
Neutro: Celeste  
Tierra de seguridad: Verde / amarillo

Todos los conductores serán conectados a los tableros y/o aparatos de consumo mediante terminales de tipo aprobados, colocados a presión mediante herramientas apropiadas, asegurando un efectivo contacto de todos los alambres y en forma tal que no ofrezcan peligro de aflojarse por vibración o tensión bajo servicio normal.

#### Conductores autoprottegidos

Los conductores a emplearse para los alimentadores tendidos en bandeja serán de cuerdas de cobre extraflexible con aislación de polietileno reticulado (XLPE), en construcción multifilar con relleno y cubiertas protectoras de (PVC) Antillama.

Serán de primera marca y responderán a las normas IRAM 62266.

Donde abandonen o entren a un tablero, caja, caños o aparatos de consumo lo harán mediante un prensacable que evite deterioros del cable.

En general su colocación se efectuará sobre bandeja, debiendo sujetarse cada 1.50 m manteniendo la distancia mínima de un diámetro del cable mayor sección adyacente.

En caso de tendidos de cables en zanjas o canalizados en caños de PVC, estos se efectuarán enterrados a una profundidad de 70 cm, dentro de una cama de arena de 30 cm y cubiertos con ladrillos.

Se deberá verificar que la caída máxima de tensión admisible entre el punto

CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS – PROV. DE JUJUY  
INSTALACIONES, ELECTRICAS Y CANALIZACIONES SEÑALES DEBILES

---

de acometida y un punto de consumo será del 3 % para iluminación y del 5 % para fuerza motriz.

En donde sea necesario realizar un empalme, terminal o derivación, éstas se realizarán con conjuntos contraíbles en frío de primera marca.

En donde sea necesario realizar un pase en losa o mampostería deberán ser selladas las aberturas con selladores a base de espuma de siliconas, del tipo retardador de incendio, a fin de evitar la propagación de humo, fuego, gases tóxicos o agua a través de las aberturas selladas.

Los selladores deberán responder a normas NFPA y certificación UL, serán marca 3M o similar.

#### Llaves de efecto y tomacorrientes

#### Llaves de efecto de embutir.

Los componentes serán del tipo modular componible para embutir.

La capacidad de los mismos será de 10 A, con contactos de bronce fosforoso con doble interrupción, tipo rozante y autolimpiante.

Los marcos autoportantes serán color marfil.

Los elementos serán de primera marca. Según Norma IRAM 2007

#### Tomacorrientes monofásicos de embutir.

Los componentes serán del tipo modular componible para embutir, con contactos de bronce fosforoso con doble superficie de contacto. Las tomas corrientes poseerán borne de puesta a tierra

### **3.3 PUESTA A TIERRA**

Instalación de puestas a tierra, serán ejecutadas cumpliendo las Normas IRAM 2281-PARTE IV, VDE 141, ET 75 la presente ET y los Planos. -

Se instalará una malla de protección armada con cable de Cu desnudo en la sala del TSA mas una jabalina de 7/8 x 2000.

La puesta a tierra de bandejas, cañerías y barras de tierra de tableros seccionales a instalar se conectará al sistema de puesta a tierra general quedando todos ellos, perfectamente integrados y equipotenciales.

### PUESTA A TIERRA PARA VOZ Y DATOS

Para estos servicios se ha previsto la instalación de una Puesta a Tierra unida a la del edificio, manteniendo un sistema equipotencial la cual deberá cumplimentar la NORMA IRAM 2281-5

#### Tierra de seguridad.

La totalidad de los tomacorrientes, soportes, gabinetes, tableros, cajas, motores, equipos, etc. y demás componentes metálicos que normalmente no están bajo tensión, deberán ser conectados a tierra en forma independiente del neutro de la instalación mediante el sistema de tierra de seguridad. En consecuencia, donde no se especifique la instalación de conductores de tierra en planos se deberá instalar un cable aislado de 2,5 mm<sup>2</sup> como mínimo.

| CONDUCTOR PRINCIPAL     | CONDUCTOR TIERRA   |
|-------------------------|--------------------|
| hasta 6 mm <sup>2</sup> | 4 mm <sup>2</sup>  |
| 10 mm <sup>2</sup>      | 6 mm <sup>2</sup>  |
| 16 mm <sup>2</sup>      | 10 mm <sup>2</sup> |
| 25-35 mm <sup>2</sup>   | 25 mm <sup>2</sup> |

En todos los casos se deberá verificar la sollicitación a la corriente de cortocircuito según el Reglamento de la A.E.A

Para los casos de ramales o circuitos mayores de 50 mm<sup>2</sup> se instalarán conductores aislados iguales al 50 % de la sección de los conductores de fase.

Para el sistema de voz y datos, los conductores que acompañan las bandejas respectivas serán aislados de color verde-amarillo.

### 3.4 TABLEROS

El montaje, conexión y puesta en servicio de los tableros responderán a los esquemas unifilares indicados en Planos.

En el tablero TSA se instalará el reloj digital con reserva, que comandará los contactores de encendido y apagado de las luces exteriores.

#### Normativa

CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS – PROV. DE JUJUY  
INSTALACIONES, ELECTRICAS Y CANALIZACIONES SEÑALES DEBILES

---

Los Tableros comprendidos en ella y sus componentes serán proyectados, construidos y conexonados de acuerdo con las siguientes normas y recomendaciones: UNE-EN 6043,9.1CEI 439.1

Todos los componentes en material plástico deberán responder a los requisitos de auto extingüibilidad a 960C en conformidad a la norma CEI 695.2.1

#### Datos generales

La frecuencia nominal será de 50 Hz (2,5 %) y la corriente nominal de cortocircuito prevista para el Tablero será la calculada sobre el esquema relativo, siendo su duración de 1 segundo.

#### Dispositivos de maniobra y protección

Serán objeto de preferencia por parte de la Dirección de Obra, los conjuntos que incorporen dispositivos del mismo constructor.

Deberá ser garantizada una fácil individualización de las maniobras y deberá por tanto estar concentrada en la parte frontal del compartimento respectivo. En el interior deberá ser posible una inspección rápida y un fácil mantenimiento.

La distancia entre los dispositivos y las eventuales separaciones metálicas deberán impedir que interrupciones de elevadas corrientes de cortocircuito o averías notables puedan afectar el equipamiento eléctrico montado en compartimentos adjuntos.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos deberán tener una leyenda de identificación que se corresponda con el servicio indicado en el esquema eléctrico.

#### Construcción

La estructura de los Tableros será realizada con montantes en perfil de acero y paneles de cierre en lámina metálica

La puerta frontal estará provista de cierre seguro.

Para previsión de la posibilidad de inspección del resto del Tablero, todos los componentes eléctricos serán fácilmente accesibles.

En el panel anterior estarán previstos agujeros para el paso de los órganos de mando.

Los instrumentos y las lámparas de señalización serán montados sobre paneles, frontales.

El grado de protección adaptable sobre la misma estructura, de un IP20 a IP54; o IP55

#### Barnizado

Para garantizar una eficaz resistencia a la corrosión, la estructura y los paneles deberán estar oportunamente tratados y barnizados.

Las láminas estarán barnizadas con pintura termoendurecida a base de resinas epoxi

#### Conexión auxiliar

Será en conductor flexible con aislamiento de 3 kv., con las siguientes secciones mínimas:

4 MM<sup>2</sup> para los transformadores de corriente.

2,5 MM<sup>2</sup> para los circuitos de mando.

1,5 MM<sup>2</sup> para los circuitos de señalización y transformadores de tensión.

Cada conductor contará con anillo numerado correspondiendo al número sobre la regleta y sobre el esquema funcional.

Deberán estar identificados los conductores para los diversos servicios (auxiliares en alterna, corriente continua, circuitos de alarma, circuitos de mando, circuitos de señalización,) utilizando conductores con cubierta distinta o poniendo en las extremidades anillos coloreados.

#### Conexión de potencia

Las barras y los conductores deberán ser dimensionados para soportar las solicitudes térmicas y dinámicas correspondientes a los valores de la corriente nominal y para valores de la corriente de cortocircuito.

Las barras deberán estar completamente perforadas (con agujeros de 10 mm de diámetro) y serán fijadas a la estructura mediante soportes aislantes. Estos soportes serán dimensionados y calculados de modo tal que soporten los esfuerzos electrodinámicos debidos a las corrientes de cortocircuito.

Los conductores serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor

Los interruptores estarán normalmente alimentados por la parte superior, salvo puntuales exigencias de la instalación; en tal caso podrán ser estudiadas diversas soluciones.

Las barras deberán estar identificadas con señales autoadhesivas según la fase, así como los cables que serán equipados con anillos terminales de colores (neutro en azul).

#### Accesorios de cableado

Tendrán carácter preferencial accesorios para la alimentación de conjuntos modulares del constructor del mismo.

#### Esquema

Cada Tablero, incluso el más simple, deberá tener un porta-esquemas, en el que se encontrarán los diseños del esquema de potencia y funcional.

#### Instrumentos de medida

Serán electrónicos en los tableros principales indicados en planos

#### Tableros.

El Contratista deberá solicitar inspección a la D.O., para cada uno de los tableros, en las siguientes etapas:

1. Al completamiento de la estructura.
2. Al completarse el montaje de los elementos constitutivos.
3. Al completarse el cableado.
4. Para la realización de pruebas y ensayos que serán:
  - a) Inspección Visual (IRAM 2200)
  - b) Ensayo de Rigidez Dieléctrica a 2.5 veces la tensión nominal - 50 Hz. durante un minuto.
  - c) Ensayo de Aislación.
  - d) Funcionamiento Mecánico
  - e) Prueba de secuencia de maniobras, funcionamiento de instrumentos, relés de protección y calibrado de los mismos.

#### Tableros Seccionales

Conforme a lo indicado en los esquemas unifilares típicos de Tableros se proveerán e instalarán los tableros indicados.

La totalidad de los Tableros Seccionales, llevarán tres ojos de buey en su frente, como señal de presencia de tensión en cada una de las fases.

#### Materiales constitutivos de los tableros

Las características que se detallan para los materiales de tableros son de carácter general, se adjuntara una planilla de características mecánicas y eléctricas de los



CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS – PROV. DE JUJUY  
INSTALACIONES, ELECTRICAS Y CANALIZACIONES SEÑALES DEBILES

---

distintos elementos en calidad de datos garantizados, pudiendo la D.O. pedir ensayo de cualquier material o aparato y rechazar todo aquello que no cumpla con los datos garantizados.

#### Interruptores automáticos

Los interruptores automáticos en tableros seccionales hasta 50 A bipolares o tripolares serán de primera marca, serie DIN.

Los interruptores de mayor amperaje y la totalidad de los colocados en tableros generales, serán de primera marca, de capacidad de ruptura adecuada.

Los Interruptores principales llevarán incorporados el relé de sobreintensidad y falla a tierra, comando Motorizado, Bobina de Cierre, Bobina de Apertura y Bobina de Bloqueo.

Por otra parte, los Interruptores Principales deben ser accionados mediante botoneras de conexión y desconexión, con ojos de buey luminosos que indiquen la posición de los contactos principales de cada interruptor. Además, llevará un ojo de buey adicional por cada interruptor que indique falla en la conexión o disparo por sobrecarga.

#### Disyuntores diferenciales

Serán para montaje sobre riel DIN, de la misma marca y modelo correspondiente a los interruptores termomagnéticos del tablero.

Actuarán ante una corriente de defecto a tierra de 0,03A, y deberán tener botón de prueba de funcionamiento.

Para el caso de maquinarias con motores e instalaciones con PC debido a las características de funcionamiento, las protecciones deberán estar filtradas con disyuntores Superinmunizados de primera marca.

Los interruptores generales de los Tableros Seccionales serán de primera marca.

#### Relés y contactores

Serán de amperaje, número y tipo de contactos indicados en el diagrama unifilar, del tipo industrial garantizado para un mínimo de seis (6) millones de operaciones y una cadencia de 100 operaciones (mínima) por hora.

Cuando así se indique en planos o esquemas unifilares se colocarán combinados con relevos en número y amperaje según indicaciones del fabricante. Serán de primera marca.

CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS – PROV. DE JUJUY  
INSTALACIONES, ELECTRICAS Y CANALIZACIONES SEÑALES DEBILES

---

En un gabinete totalmente independiente del Tablero Principal de Servicios Generales y alimentado de éste, se instalarán los Contactores de características y calibre especialmente adecuados para el comando automático de los Capacitores de Composición Reactiva.

#### Interruptores manuales

Serán de primera marca. Tendrán enclavamiento con la puerta en la posición cerrada cuando se coloquen en cubículos y comando frontal rotativo.

#### Telerruptores

Serán de primera marca con selector M-AUT.

#### Interruptores de efecto

Serán interruptores rotativos o semirotativos con accionamiento a levas, contactos de plata de doble ruptura, de 15A mínimo. Serán de primera marca.

#### Fusibles

Serán de primera marca, según amperaje e indicaciones en planos, tanto para circuitos como para la protección de instrumentos o circuitos de comando.

#### Borneras

Serán del tipo componibles, aptas para la colocación de puentes fijos o seccionables entre ellos, de amperaje adecuado a la sección del cable, de primera marca.

#### Conexiones

Todas las barras, cableados de potencia y comando y en general todos los conductores serán de cobre puro electrolítico, debiéndose pulir perfectamente las zonas de conexiones y pintadas de acuerdo a normas las distintas fases y neutro; las secundarias se realizarán mediante cable flexible, aislado en plástico de color negro de sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup>, debidamente acondicionado con mangueras de lazos de plástico y canales portacables Hoyos o similares equivalentes.

En todos los casos los cables se identificarán en dos extremos conforme a un plano de cableado.

Los circuitos secundarios de los transformadores de intensidad serán cableados con una sección de 4 mm<sup>2</sup>.

### Lámparas indicadoras

Todas las lámparas indicadoras de funcionamiento y las lámparas indicadoras de fase en todos los tableros serán de primera marca.

### Carteles Indicadores

Cada salida, pulsador o lámparas de señalización, serán identificados mediante un cartel indicador realizado en acrílico grabado según muestra que deberá ser aprobada por la D.O., estando expresamente prohibida la cinta plástica adhesiva de cualquier tipo.

### Soporte de barras

Serán de resina epoxi y se deberán presentar datos garantizados del fabricante a su esfuerzo resistente.

### Canales de cables

Deberán ser dimensionados ampliamente de manera que no haya más de dos capas de cables, caso contrario se deberá presentar el cálculo térmico del régimen permanente de los cables para esa condición. Serán de primera marca.

## **LUMINARIAS**

Los planos de instalación eléctrica deben leerse con los de distribución y tipología de luminarias, para así lograr la adecuada ubicación de las bocas. (Rieles, gargantas, plafones, etc.)

La conexión entre la caja pared/techo con los barrales/artefacto de interior se realizará mediante un prensacable sujeto a la tapa atornillada a la caja y un cable TPR de sección y cantidad de conductores como efectos estén indicados.

La conexión eléctrica entre el cable de alimentación y el artefacto de La Cubierta Mirador, se realizará en una caja de plástica mediante bornes de compresión de primera marca, evitando así cortar los conductores.

La posición definitiva de cada artefacto será replanteada conjuntamente con la Dirección de Obra.

Comprenderá el montaje de la totalidad de artefactos de iluminación y accesorios de acuerdo a las presentes Especificaciones Técnicas.

CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS – PROV. DE JUJUY  
INSTALACIONES, ELECTRICAS Y CANALIZACIONES SEÑALES DEBILES

---

La provisión deberá incluir todos los elementos componentes necesarios para la ejecución completa y de acuerdo a su fin de la totalidad de luminarias incluyendo todas las fijaciones y elementos componentes necesarios para su completa terminación y correcto funcionamiento.

Toda forma de terminación superficial se considerará incluida en los precios ofertados para cada ítem.

Se deja expresa constancia que la totalidad de artefactos a instalar sólo serán aprobados en forma definitiva una vez montados en sus posiciones definitivas y funcionando.

Todos los artefactos y equipos de iluminación deberán ser entregados por el proveedor en obra, completos incluidos, lámparas, tubos, florones, barrales, ganchos, portalámparas, reflectores, difusores, marcos; totalmente cableados, armados y en condiciones de funcionamiento.

En todos los casos los artefactos de iluminación serán entregados en la obra en paquetes etiquetados con el nombre del fabricante y la tipificación de licitación. Será responsabilidad del Proveedor proteger las luminarias en taller y con posterioridad a su recepción y prueba en obra con cartón corrugado y láminas de polietileno para que no sufran alteraciones en su transporte y movimientos en la obra.

### **3.5 CAÑERIAS Y CABLES DE ALIMENTACIÓN A ARTEFACTOS EXTERIORES**

Los artefactos ubicados, en el camino de acceso, estacionamiento, acceso a La Cubierta Mirador e iluminación de fachada, serán alimentados en todo el recorrido perteneciente al edificio con caños semipesados, respetando las distancias máximas entre cajas, hasta una caja IP65 ubicada sobre la pared exterior, ubicada en plano, donde se hará la transición mediante borneras al cable STX correspondiente a cada circuito.

### **3.6 MONOLITOS PORTA ARTEFACTOS**

Los artefactos ubicados, en el camino de acceso, estacionamiento, acceso a La Cubierta Mirador e iluminación de fachada, irán montados en un monolito fabricados para tal fin en mampostería, La conexión eléctrica entre el cable de alimentación y el artefacto se realizará en una caja de plástica mediante bornes de compresión de primera marca, evitando así cortar los conductores.

### 3.7 TIPOLOGÍA DE MATERIALES

Se utilizarán primeras marcas.

En su propuesta cada oferente y/o contratista indicará la marca de la totalidad de los materiales que propone instalar y se someterá a aprobación de la Dirección de Obra (D.O.) cada uno de ellos según el régimen de aprobación de muestras descripto anteriormente.

| MATERIAL                         | TIPO / CARACTERÍSTICAS   |
|----------------------------------|--|
| Cañerías metálicas               | s/ IRAM 2005   |
| Cajas                            | s/ IRAM 2005   |
| Tuerca/boq-Conectores            | s/ IRAM 2005   |
| Caño PVC                         | Tipo OSN espesor 3,2   |
| Cables                           | IRAM 2183, 2158 y 2178   |
| Llaves y Tomas                   | De embutir normalizada IRAM                                    |
| Jabalinas                        | IRAM 2309  |
| Fusibles NH                      | Bajo norma VDE   |
| Bases portafusibles              | Bajo norma VDE   |
| Interruptores termomagnéticos    | Línea DIN  |
| Interrup. Diferenciales          | bipolar y tetrapolar 30 mA                                     |
| Contactores - Relés              |  |
| Borneras                         | Componibles de poliamida                                       |
| Borneras                         | Monobornes   |
| Elem. mando y señalización       |  |
| Gabinetes Metálicos              | Chapa mín. aceptada BWG #16<br>Pintura epoxi termoconvertible. |
| Gabinetes Plásticos              | PVC  |
| Secc. Fusibles. Comando          |  |
| Seccionador fusible NH           |  |
| Interruptor manual rotativo      |  |
| Corrector del factor de potencia | Automático microprocesado<br>Salida relé. – Frente panel.      |
| Capacitores                      |  |
| Transf. de medición              | Embebidos en resina epoxi                                      |
| Aisladores epoxi                 |  |
| Terminales                       |  |

### 4. PEDIDO DE SUMINISTRO

El comitente deberá pedir el suministro de energía en T2, ante la EJESA de acuerdo a la siguiente carga

CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS – PROV. DE JUJUY  
INSTALACIONES, ELECTRICAS Y CANALIZACIONES SEÑALES DEBILES

| <b>PLANILLA DE POTENCIA DE DEMANDA</b>     |              |
|--|--------------|
| Potencia instalada [kW]                    | <b>20,00</b> |
| Coeficiente de utilización                 | <b>0,9</b>   |
| Coeficiente de simultaneidad               | <b>0,7</b>   |
| Coeficiente de ampliación                  | <b>1,2</b>   |
| <b>Potencia de demanda [kW]a Contratar</b> | <b>15,00</b> |

El contratista deberá construir el pilar de acometida de acuerdo a las normativas de dicho ente.

## 5. TENDIDO ELECTRICO DESDE EL PILAR AL TSA

El tendido eléctrico se realizará con cable subterráneo de 3x35+16 mm<sup>2</sup> dentro de un caño de PVC rígido de diámetro 76mm, con cámaras de paso de 60X60 cm inspección cada 20m.

| sector      | distancia en Mts. | resistencia en ohm/Km. | reactancia en ohm/Km. | corriente en Amp. | sub. -total en volt | Corresp. cable de: |
|-------------|-------------------|------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|--------------------|
| TSA a PILAR | 62                | 0,524                  | 0,081                 | 26                | 1,035               | 35                 |
|             |                   |                        |                       |                   | <b>1,035</b>        | Cumple             |

## 6. MANUAL DE UTILIZACION Y MANTENIMIENTO

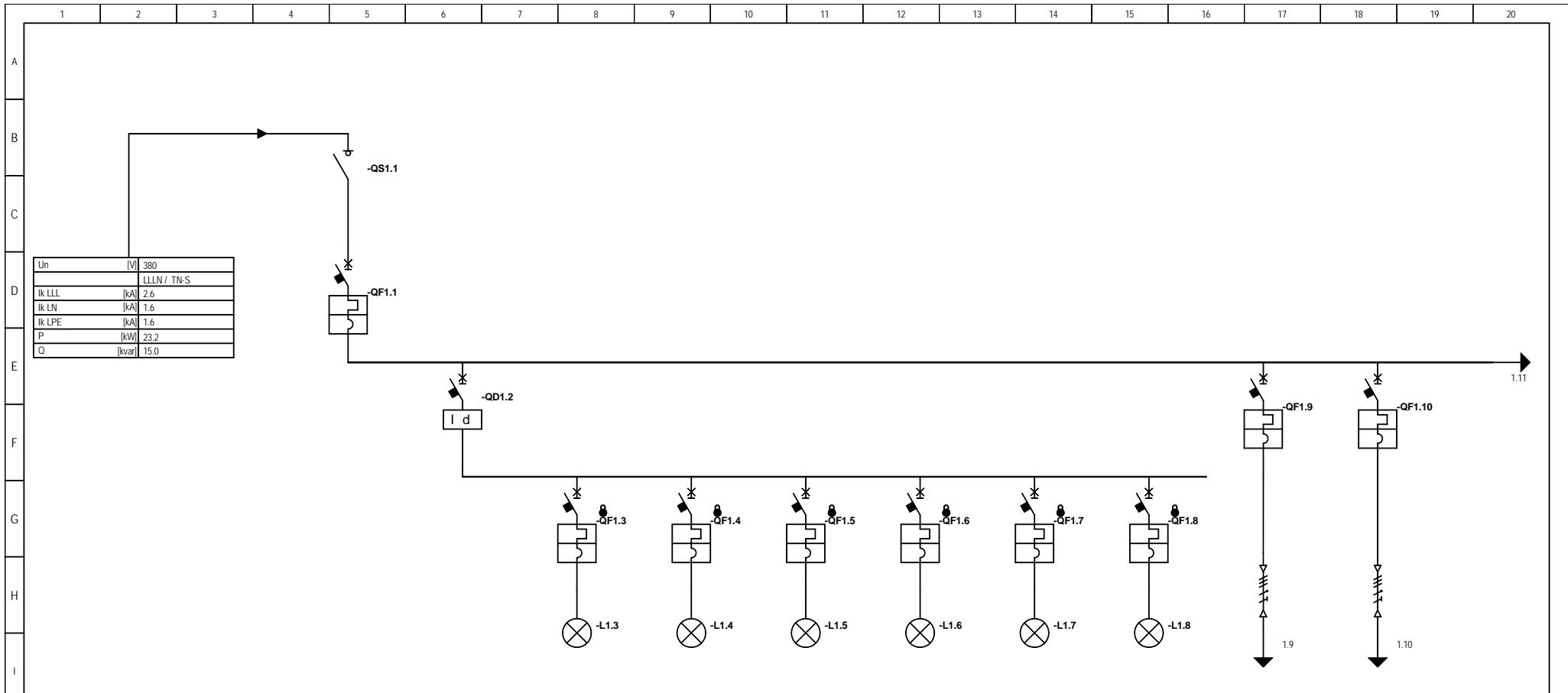
Previo a la Recepción Provisoria y entrega de las Instalaciones, se confeccionará un manual de uso y mantenimiento de la totalidad de las instalaciones involucradas en el que se detallarán: marcas, modelos y características técnicas de los elementos y equipos de la instalación, indicando por sistema el modo de funcionamiento, mantenimiento preventivo y demás datos que faciliten las tareas de reparaciones, cambios y garanticen el correcto funcionamiento.

## 7. CANALIZACIONES DE SEÑALES DÉBILES

El contratista eléctrico deberá realizar la totalidad de las canalizaciones vacías para señales débiles, cumplimentando lo especificado en el presente pliego en cuanto a calidad de materiales, tipos constructivos y formas de montaje. Se dejará pasado un alambre guía por el interior de todas las cañerías a los efectos de facilitar el posterior cableado.

Los servicios a canalizar son:

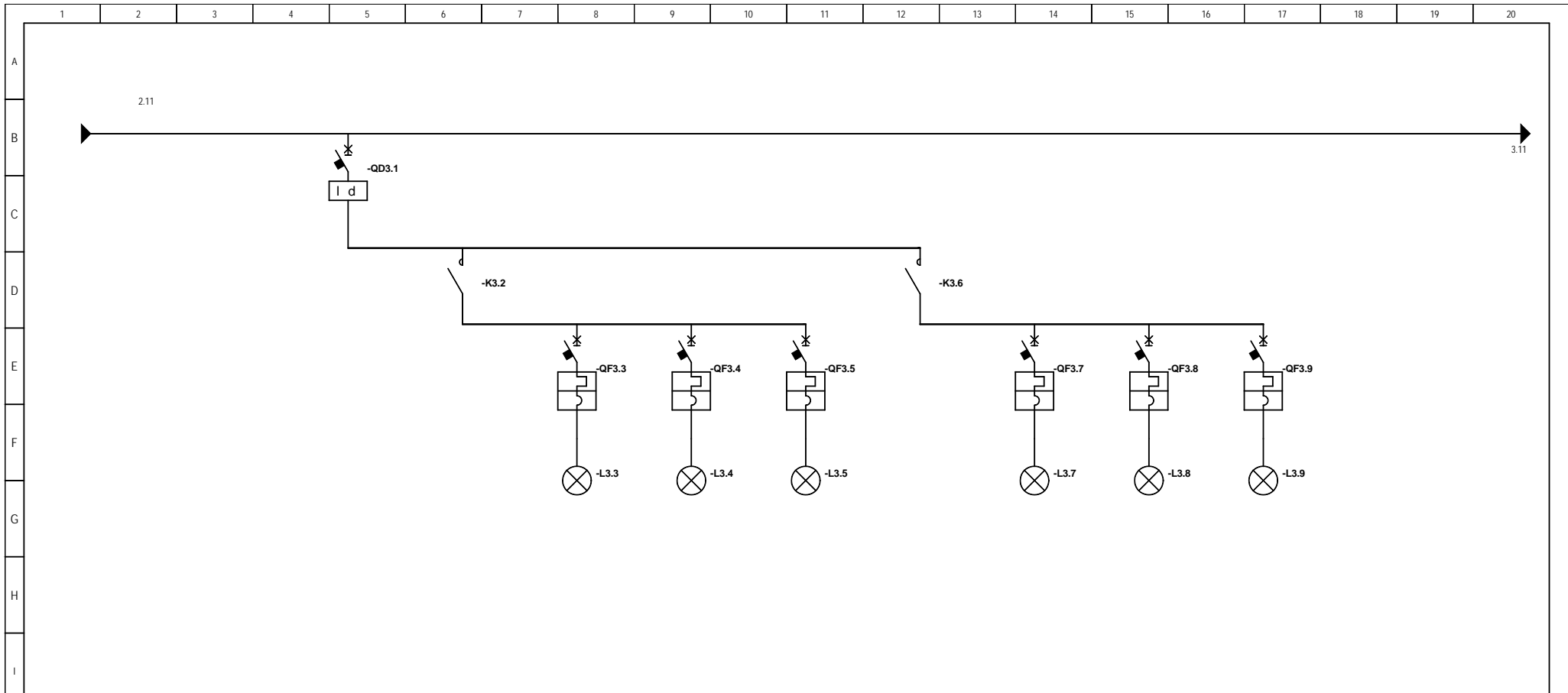
- **Telefonía y datos**
- **CCTV**



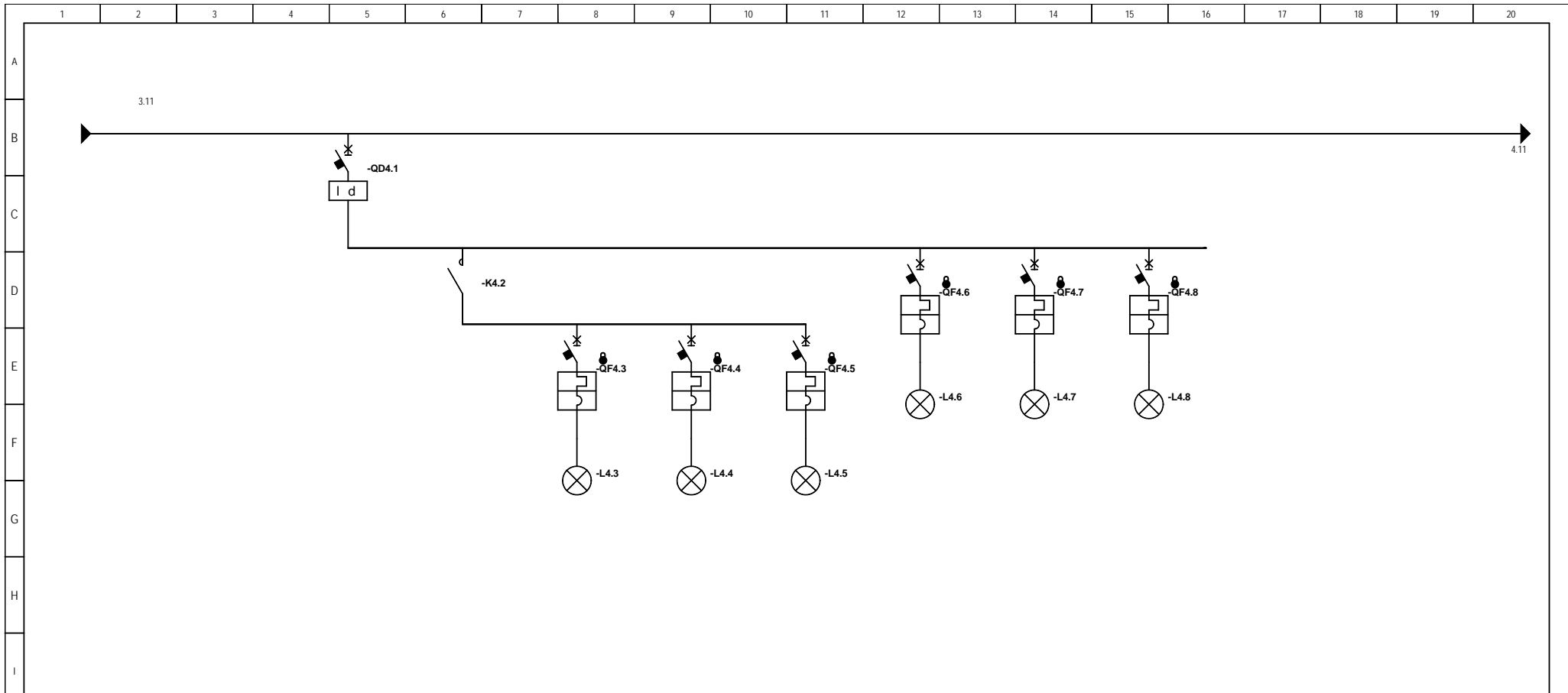
| Carga                     | Descripción     |         | TSA Interruptor General |            | Proteccion Diferencial A1,A2,A3,A4,A5,A6 |                      | A1: Iluminacion Sala de Maq. Dep. Arq. |      | A2: Iluminacion Sala de Investigacion |      | A3: Ilum Deposito 1, Vestuario Sanitario 1,2,3 |      | A4: Iluminacion Dep 2. Cocina S. de Ctrol. |      | A5: Iluminacion Interior Bar 1 |      | A6: Iluminacion Interior Bar 2 |      | Alimentacion TSB |       | Alimentador TSC |       |                |  |  |  |  |  |
|---------------------------|-----------------|---------|-------------------------|------------|--|----------------------|--|------|---------------------------------------|------|--|------|--|------|--------------------------------|------|--------------------------------|------|------------------|-------|-----------------|-------|----------------|--|--|--|--|--|
|                           | Tension         | [V]     | dV                      | %          |  |                      | 219                                    | 1.85 | 219                                   | 6.69 | 219  | 4.17 | 219  | 0.67 | 219                            | 2.40 | 219                            | 2.65 |                  |       |                 |       |                |  |  |  |  |  |
|                           | Potencia Activa | [kW]    | UF                      | %          |  |                      | 0.23                                   |      | 0.44                                  |      | 0.34   |      | 0.14                                       |      | 0.24                           |      | 0.24                           |      |                  |       |                 |       |                |  |  |  |  |  |
|                           | Irr             | [A]     | Cosphi                  |            |  |                      | 1.9                                    |      | 4.2                                   |      | 3.0  |      | 1.1  |      | 2.0                            |      | 2.3                            |      |                  |       |                 |       |                |  |  |  |  |  |
| Fabricante                | ABB             |         |                         |            |  |                      |  |      |                                       |      |  |      |  |      |                                |      |                                |      |                  |       |                 |       |                |  |  |  |  |  |
| Interruptor o Seccionador | Tipo            |         | OT63ML4 80A             |            |  |                      | F204-SX AC-25/0,3                      |      |                                       |      | S201L-C6 NA                                    |      | S201L-C6 NA                                |      | S201L-C6 NA                    |      | S201L-C6 NA                    |      | S201L-C6 NA      |       | S203L-C16       |       | S203-C50       |  |  |  |  |  |
|                           | Polos           | In      | [A]                     | 4P         | 80                                       | 4P                   | 25                                     | 1P+N | 6                                     | 1P+N | 6  | 1P+N | 6  | 1P+N | 6                              | 1P+N | 6                              | 1P+N | 6                | 3P    | 16              | 3P    | 50             |  |  |  |  |  |
|                           | Ith             | Ith     | [A]                     | 63.0       | 80                                       | 0.300                |  | 6.0  | 6.0                                   | 6.0  | 6.0  | 6.0  | 6.0  | 6.0  | 6.0                            | 6.0  | 6.0                            | 6.0  | 6.0              | 16.0  | 16.0            | 50.0  | 50.0           |  |  |  |  |  |
|                           | Im              | Icu/Icn | [kA]                    | 472.5      | 6.0                                      |                      |  | 45.0 | 6.0                                   | 45.0 | 6.0  | 45.0 | 6.0  | 45.0 | 6.0                            | 45.0 | 6.0                            | 45.0 | 6.0              | 120.0 | 4.5             | 375.0 | 6.0            |  |  |  |  |  |
| Fusible                   | Tipo            |         | Tamaño                  |            | [A]                                      |                      |  |      |                                       |      |  |      |  |      |                                |      |                                |      |                  |       |                 |       |                |  |  |  |  |  |
| Contactor                 | Tipo            |         | In                      |            | [A]                                      |                      |  |      |                                       |      |  |      |  |      |                                |      |                                |      |                  |       |                 |       |                |  |  |  |  |  |
| Relé de sobrecarga        | Tipo            |         | Ajuste                  |            | [A]                                      |                      |  |      |                                       |      |  |      |  |      |                                |      |                                |      |                  |       |                 |       |                |  |  |  |  |  |
| Linea de distribución     | Tipo de cable   |         | Cu-PVC                  |            |  |                      |  |      |                                       |      |  |      |  |      |                                |      |                                |      |                  |       |                 |       |                |  |  |  |  |  |
|                           | Secciones       |         | 2x(1x1.5)               |            |  |                      | 2x(1x1.5)                              |      |                                       |      | 2x(1x1.5)                                      |      | 2x(1x1.5)                                  |      | 2x(1x1.5)                      |      | 2x(1x1.5)                      |      | 4x(1x1.5)+1G1.5  |       | 4x(1x1.5)+1G16  |       |                |  |  |  |  |  |
|                           | Longitud        | [m]     | Iz                      | [A]        |  |                      |  |      |                                       |      |  |      |  |      |                                |      |                                |      |                  |       |                 |       |                |  |  |  |  |  |
|                           | Ib L1           | [A]     | Núm. instalación        | 61.1       |  | 4.9                  |  | 1.9  | 5                                     | 555  | 18.0   | 5    | 3.0  | 5    | 4.17                           | 5    | 2.40                           | 5    | 2.65             | 5     | 3.2             | 5     | 42.3           |  |  |  |  |  |
|                           | Ib L2           | [A]     | dV                      | 35.8       | %  | 4.3                  |  | 1.85 |                                       | 6.69 |  | 3.0  |  | 4.17 |                                | 0.67 |                                | 2.0  |                  | 2.40  |                 | 2.3   |                |  |  |  |  |  |
| Ib L3                     | [A]             | Ik min  | 29.6                    | [kA]       | 5.3                                      |                      | 0.02                                   |      | 4.2                                   | 0.01 | 0.01   | 1.1  | 0.03                                       |      | 0.02                           |      | 0.01                           |      | 3.8              | 0.17  | 6.3             | 0.94  |                |  |  |  |  |  |
| Ib N                      | [A]             | Ik max  | 21.8                    | [kA]       | 0.9                                      |                      | 1.9                                    | 1.58 | 4.2                                   | 1.58 | 3.0  | 1.58 | 1.1  | 1.58 | 2.0                            | 1.58 | 2.3                            | 1.58 | 2.4              | 2.63  | 36.1            | 2.63  |                |  |  |  |  |  |
| Auxiliares                |                 |         |                         |            |  |                      |  |      |                                       |      |  |      |  |      |                                |      |                                |      |                  |       |                 |       |                |  |  |  |  |  |
| REVISIONES                | Rev. n°1        |         |                         | Fecha:     |  | Descripción          |  |      |                                       |      |  |      |  |      |                                |      |                                |      |                  |       | Cliente:        |       | Dibujo número: |  |  |  |  |  |
|                           | Rev. n°2        |         |                         | Dibujante: |  | UNIFILAR DE TABLEROS |  |      |                                       |      |  |      |  |      |                                |      |                                |      |                  |       | Proyecto:       |       | Hoja:          |  |  |  |  |  |
|                           | Rev. n°3        |         |                         | Diseñ.:    |  | TABLERO SECCIONAL A  |  |      |                                       |      |  |      |  |      |                                |      |                                |      |                  |       | Archivo:        |       | Siguiete hoja: |  |  |  |  |  |
|                           | REVISIONES      | Fecha:  | Firmas                  | Aprobación |  |                      |  |      |                                       |      |  |      |  |      |                                |      |                                |      |                  |       | Serie:          |       | 1 2 8          |  |  |  |  |  |



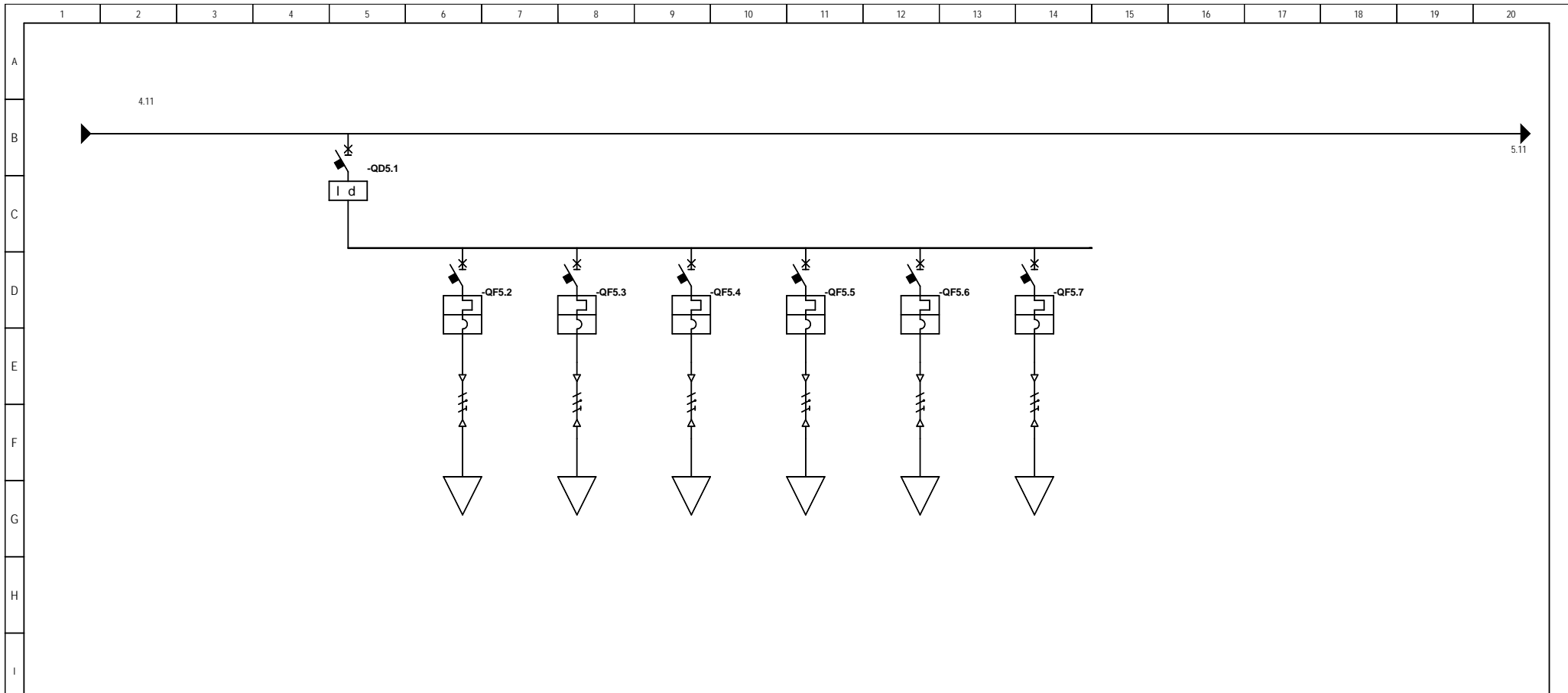




|  |                           |                         |  |                  |                                     |                  |                            |                  |                            |                  |                          |   |   |   |   |                  |      |                  |
|--|---------------------------|-------------------------|--|------------------|-------------------------------------|------------------|----------------------------|------------------|----------------------------|------------------|--------------------------|---|---|---|---|------------------|------|------------------|
| J  | Carga                     | Descripción             | Interruptor Diferencial A13, A14, A15, A16, A17, A18 |                  | A13: Iluminación Cubierta Mirador 3 |                  | A14: Iluminación Fachada 1 |                  | A15: Iluminación Fachada 2 |                  | A16: Iluminación Reserva |   | A17: Iluminación Area Estacionamiento 1 |   | A18: Iluminación Area Estacionamiento 2 |                  |      |                  |
|  |                           | Tensión [V] dV          | %  |                  |                                     | 219              | 0.34                       | 219              | 5.51                       | 219              | 3.67                     |   |   | 219   | 2.18                                    | 219              | 1.76 |                  |
|  |                           | Potencia Activa [kW] UF | %  |                  |                                     | 0.11             |                            | 0.43             |                            | 0.36             |                          |   | 0.39                                    |   | 0.09                                    |                  | 0.09 |                  |
|  |                           | Irr [A] Cosphi          |  |                  |                                     | 0.4              |                            | 5.9              |                            | 4.4              |                          |   | 0.9                                     |   | 0.9                                     |                  | 0.8  |                  |
| K  | Fabricante                | ABB                     |  | ABB              |                                     | ABB              |                            | ABB              |                            | ABB              |                          | ABB   |   | ABB   |   | ABB              |      |                  |
|  |                           | F364 25A 300mA AC 4P    |  | S201L-C6 NA      |                                     | S201L-C6 NA      |                            | S201L-C6 NA      |                            | S201L-C6 NA      |                          | S201L-C6 NA                                 |   | S201L-C6 NA   |   | S201L-C6 NA      |      |                  |
|  |                           | Tipo                    |  |                  |                                     |                  |                            |                  |                            |                  |                          |   |   |   |   |                  |      |                  |
| L  | Interruptor o Seccionador | Polos                   | In [A]   | 25               |                                     | 1P-N             | 6                          | 1P-N             | 6                          | 1P-N             | 6                        |   |   | 1P-N  | 6                                       | 1P-N             | 6    |                  |
|  |                           | Ith [A]                 | Ithn [A]   | 0.300            |                                     | 6.0              |                            | 6.0              |                            | 6.0              |                          |   |   | 6.0   |   | 6.0              |      |                  |
|  |                           | Iim [A]                 | Icu/Icn [kA]   |                  |                                     | 45.0             | 4.5                        | 45.0             | 4.5                        | 45.0             | 4.5                      |   |   | 45.0  | 4.5                                     | 45.0             | 4.5  |                  |
|  |                           | Tipo                    | Tamaño [A]   |                  |                                     |                  |                            |                  |                            |                  |                          |   |   |   |   |                  |      |                  |
| M  | Fusible                   | Tipo                    | In [A]   |                  |                                     |                  |                            |                  |                            |                  |                          |   |   |   |   |                  |      |                  |
|  |                           | Contactor               | In [A]   |                  | E 259 16-40                         | 16               |                            |                  |                            |                  |                          |   |   |   |   |                  |      |                  |
|  |                           | Relé de sobrecarga      | Tipo   | Ajuste [A]       |                                     |                  |                            |                  |                            |                  |                          |   |   |   |   |                  |      |                  |
|  |                           | Linea de distribución   | Tipo de cable  | Cu-PVC 2x(1x1.5) |                                     | Cu-PVC 2x(1x1.5) |                            | Cu-PVC 2x(1x1.5) |                            | Cu-PVC 2x(1x1.5) |                          | Cu-PVC 2x(1x1.5)                            |   | Cu-PVC 2x(1x1.5)                                    |   | Cu-PVC 2x(1x1.5) |      | Cu-PVC 2x(1x1.5) |
| Secciones  | 2x(1x1.5)                 |                         | 2x(1x1.5)  |                  | 2x(1x1.5)                           |                  | 2x(1x1.5)                  |                  | 2x(1x1.5)                  |                  | 2x(1x1.5)                |   | 2x(1x1.5)                               |   | 2x(1x1.5)                               |                  |      |                  |
| Longitud [m]   | Iz [A]                    |                         |  |                  | 260                                 | 18.0             | 430                        | 18.0             | 350                        | 18.0             |                          |   | 10                                      | 18.0  | 870                                     | 18.0             | 700  | 18.0             |
| Ib L1 [A]  | Núm. instalación          |                         | 0.0  | 0.0              |                                     | 5                |                            | 5                |                            | 5                | 0.0                      |   | 24                                      |   | 5                                       |                  | 5    |                  |
| Ib L2 [A]  | dV                        |                         | %  | 12.4             | 10.7                                | 0.4              | 0.34                       | 5.9              | 5.51                       | 4.4              | 3.67                     | 1.7   |   | 0.12  | 0.9                                     | 2.18             | 0.8  | 1.76             |
| N  | REVISIONES                | Ib L3 [A]               | Ik min [kA]  | 0.0              | 0.0                                 |                  | 0.02                       |                  | 0.01                       |                  | 0.02                     | 0.0   |   |   | 0.01                                    |                  | 0.01 |                  |
|  |                           | Ib N [A]                | Ik max [kA]  | 12.4             | 10.7                                | 0.4              | 1.58                       | 5.9              | 1.58                       | 4.4              | 1.58                     | 1.7   |   |   | 0.9                                     | 1.58             | 0.8  | 1.58             |
|  |                           | Fecha:                  | Firmas   | Aprobación       |                                     |                  |                            |                  |                            |                  |                          |   |   |   |   |                  |      |                  |
| Auxiliares   | Rev. n°1                  |                         |  |                  |                                     |                  |                            |                  |                            |                  |                          |   |   |   |   |                  |      |                  |
|  | Rev. n°2                  |                         |  |                  |                                     |                  |                            |                  |                            |                  |                          |   |   |   |   |                  |      |                  |
|  | Rev. n°3                  |                         |  |                  |                                     |                  |                            |                  |                            |                  |                          |   |   |   |   |                  |      |                  |
|  | Fecha:                    | Firmas                  | Aprobación   |                  |                                     |                  |                            |                  |                            |                  |                          |   |   |   |   |                  |      |                  |
| Descripción<br><b>UNIFILAR DE TABLEROS</b><br><b>TABLERO SECCIONAL A</b> |                           |                         |  |                  |                                     |                  |                            |                  |                            |                  |                          | Cliente:<br>Proyecto:<br>Archivo:<br>Serie: |   | Dibujo número:<br>Hoja:<br>Siguiete hoja:<br>Hojas: |   |                  |      |                  |
|  |                           |                         |  |                  |                                     |                  |                            |                  |                            |                  |                          |   |   | 3      4      8                                     |   |                  |      |                  |

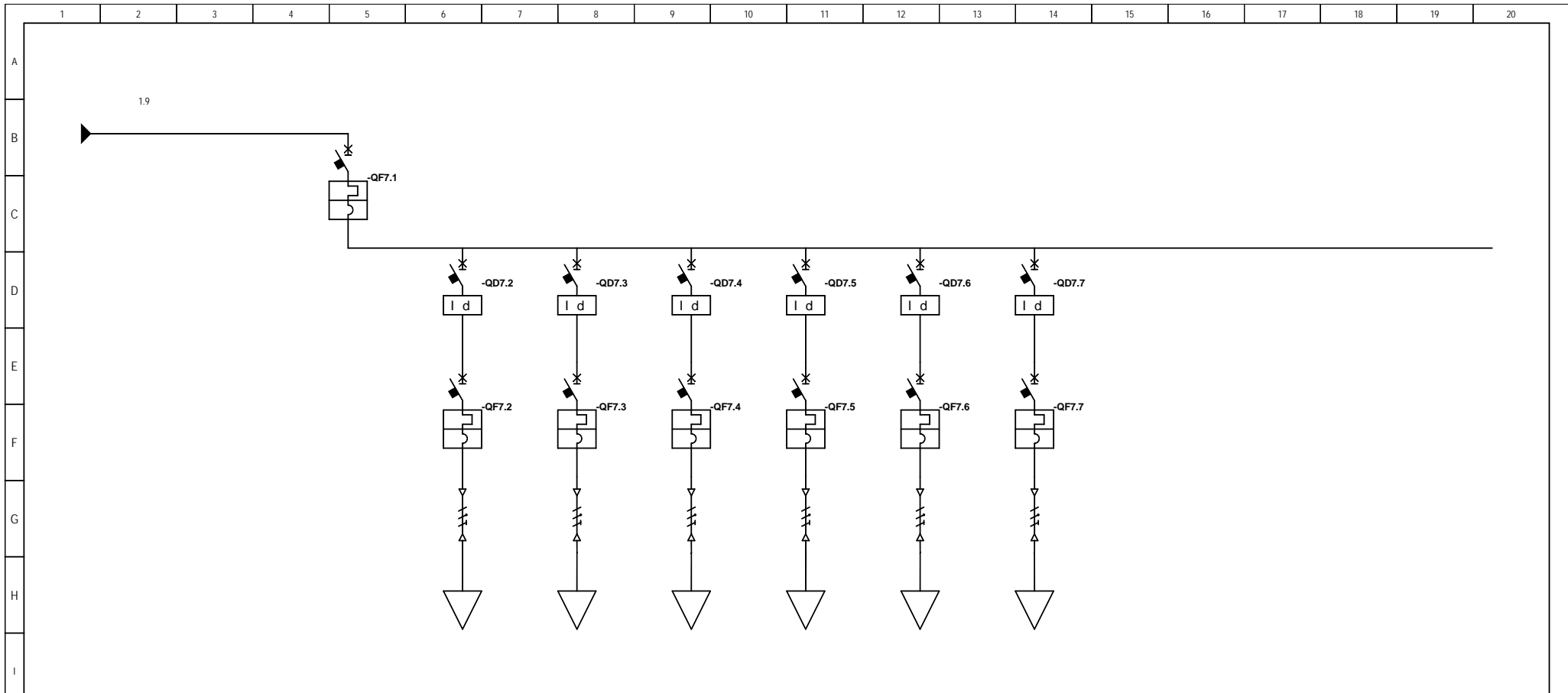


| Carga                      | Descripción          |                  | Interrupción Diferencial A19, A20, A21, A22, A23, A24 |             | A19: Iluminación Reserva |                             | A20: Iluminación Acceso Cubierta Mirador 1 |      | A22: Iluminación Acceso Cubierta Mirador 3 |      | A22: Iluminación Emergencia |                            | A23: Iluminación reserva |                | A24 Tomas Corriente Pasillos Internos |       |
|----------------------------|----------------------|------------------|---|-------------|--------------------------|-----------------------------|--|------|--|------|-----------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------|---------------------------------------|-------|
|                            | Tensión [V]          | dV %             |   |             | 219                      | 0.06                        | 219  | 0.35 | 219  | 0.90 | 219                         | 0.02                       | 219                      | 0.05           | 219                                   | 10.13 |
|                            | Potencia Activa [kW] | UF %             |   |             | 0.20                     |                             | 0.06                                       |      | 0.08                                       |      | 0.02                        |                            | 0.02                     |                | 1.07                                  |       |
|                            | Ir [A]               | Cosphi           |   |             | 1.6                      |                             | 0.6  |      | 0.7  |      | 0.1                         |                            |                          |                | 7.6                                   |       |
| Fabricante                 |                      |                  | ABB   |             | ABB                      |                             | ABB  |      | ABB  |      | ABB                         |                            | ABB                      |                | ABB                                   |       |
| Interrupción o Seccionador | Tipo                 |                  | F364 25A 300mA AC 4P                                  |             | S201L-C6 NA              |                             | S201L-C6 NA                                |      | S201L-C6 NA                                |      | S201L-C6 NA                 |                            | S201L-C6 NA              |                | S201L-C10 NA                          |       |
|                            | Polos                | In [A]           | 4P  | 25          | 1P+N                     | 6                           | 1P+N                                       | 6    | 1P+N                                       | 6    | 1P+N                        | 6                          | 1P+N                     | 6              | 1P+N                                  | 10    |
|                            | Ith [A]              | Ithn [A]         |   | 0.300       | 6.0                      |                             | 6.0  |      | 6.0  |      | 6.0                         |                            | 6.0                      |                | 10.0                                  |       |
|                            | Iim [A]              | Icu/Icn [kA]     |   |             | 45.0                     | 6.0                         | 45.0                                       | 6.0  | 45.0                                       | 6.0  | 45.0                        | 6.0                        | 45.0                     | 6.0            | 75.0                                  | 6.0   |
| Fusible                    | Tipo                 | Tamaño [A]       |   |             |                          |                             |  |      |  |      |                             |                            |                          |                |                                       |       |
| Contactor                  | Tipo                 | In [A]           |   | E 259 16-40 | 16                       |                             |  |      |  |      |                             |                            |                          |                |                                       |       |
| Relé de sobrecarga         | Tipo                 | Ajuste [A]       |   |             |                          |                             |  |      |  |      |                             |                            |                          |                |                                       |       |
| Linea de distribución      | Tipo de cable        |                  |   |             | Cu-PVC 2x(1x1.5)         |                             | Cu-PVC 2x(1x1.5)                           |      | Cu-PVC 2x(1x1.5)                           |      | Cu-PVC 2x(1x1.5)            |                            | Cu-PVC 2x(1x1.5)         |                | Cu-PVC 2x(1x2.5)                      |       |
|                            | Longitud [m]         | Iz [A]           |   |             | 10                       | 18.0                        | 220  | 18.0 | 430  | 18.0 | 50                          | 18.0                       | 160                      | 18.0           | 580                                   | 24.0  |
|                            | Ib L1 [A]            | Núm. instalación | 1.4   |             | 1.3                      |                             | 5  |      | 0.6  |      | 5                           |                            | 0.1                      |                | 5                                     |       |
|                            | Ib L2 [A]            | dV %             | 1.6   |             | 1.6                      |                             | 0.06                                       |      | 0.35                                       |      | 0.90                        |                            | 0.02                     |                | 0.05                                  |       |
|                            | Ib L3 [A]            | Ik min [kA]      | 7.6   |             | 0.0                      |                             | 0.42                                       |      | 0.02                                       |      | 0.01                        |                            | 0.10                     |                | 7.6                                   | 0.02  |
| Ib N [A]                   | Ik max [kA]          | 6.6              |   | 1.6         |                          | 1.58                        |  | 0.6  | 1.58                                       | 0.7  | 1.58                        | 0.1                        | 1.58                     | 7.6            | 1.58                                  |       |
| Auxiliares                 |                      |                  |   |             |                          |                             |  |      |  |      |                             |                            |                          |                |                                       |       |
| REVISIONES                 | Rev. n°1             |                  |   | Fecha:      |                          | Descripción                 |  |      |  |      |                             | Cliente:                   |                          | Dibujo número: |                                       |       |
|                            | Rev. n°2             |                  |   | Dibujante:  |                          | <b>UNIFILAR DE TABLEROS</b> |  |      |  |      |                             | Proyecto:                  |                          | Hoja:          |                                       |       |
|                            | Rev. n°3             |                  |   | Diseño:     |                          |                             |  |      |  |      |                             | <b>TABLERO SECCIONAL A</b> |                          |                |                                       |       |
|                            | REVISIONES           | Fecha:           | Firmas  | Aprobación  |                          |                             |  |      |  |      |                             |                            |                          |                |                                       |       |



|   |                           |                         |  |            |                                   |                             |                                     |      |                 |      |                 |      |                 |      |                 |           |      |                |   |                 |   |        |   |
|---|---------------------------|-------------------------|--|------------|-----------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|------|-----------------|-----------|------|----------------|---|-----------------|---|--------|---|
| J | Carga                     | Descripción             | Interruptor Diferencial A25, A26, A27, A28, A29, A30 |            | A:25 Tomacorrientes Investigación |                             | A26: Tomacorriente Bar 1 (Potencia) |      |                 |      |                 |      |                 |      |                 |           |      |                |   |                 |   |        |   |
|   |                           | Tensión [V] dV          | %  |            |                                   | 219                         | 0.65                                | 219  | 0.65            | 219  | 0.65            | 219  | 0.65            | 219  | 0.65            | 219       | 0.65 |                |   |                 |   |        |   |
|   |                           | Potencia Activa [kW] UF | %  |            |                                   | 3.00                        | 20                                  | 3.00 | 20              | 3.00 | 20              | 3.00 | 20              | 3.00 | 20              | 3.00      | 20   |                |   |                 |   |        |   |
|   |                           | Ir                      | [A] Cosphi   |            |                                   | 15.2                        | 0.90                                | 15.2 | 0.90            | 15.2 | 0.90            | 15.2 | 0.90            | 15.2 | 0.90            | 15.2      | 0.90 |                |   |                 |   |        |   |
| K | Interruptor o Seccionador | Fabricante              | ABB  |            | ABB                               |                             | ABB                                 |      | ABB             |      | ABB             |      | ABB             |      | ABB             |           |      |                |   |                 |   |        |   |
|   |                           | Tipo                    | F364 40A 300mA AC 4P                                 |            | S201L-C6 NA                       |                             | S201L-C6 NA                         |      | S201L-C6 NA     |      | S202L-C10       |      | S201L-C6 NA     |      | S202L-C10       |           |      |                |   |                 |   |        |   |
|   |                           | Polos                   | In [A]   | 4P         | 40                                | 1P+N                        | 6                                   | 1P+N | 6               | 1P+N | 6               | 2P   | 10              | 1P+N | 6               | 2P        | 10   |                |   |                 |   |        |   |
|   | Ith [A]                   | Idn [A]                 | 0.300  | 6.0        | 6.0                               | 6.0                         | 6.0                                 | 6.0  | 10.0            | 6.0  | 10.0            | 6.0  | 10.0            | 6.0  | 10.0            |           |      |                |   |                 |   |        |   |
|   | Im [A]                    | Icu/Icn [kA]            |  | 45.0       | 4.5                               | 45.0                        | 4.5                                 | 45.0 | 4.5             | 75.0 | 4.5             | 45.0 | 4.5             | 75.0 | 4.5             |           |      |                |   |                 |   |        |   |
| L | Fusible                   | Tipo                    | Tamaño [A]   |            |                                   |                             |                                     |      |                 |      |                 |      |                 |      |                 |           |      |                |   |                 |   |        |   |
|   |                           | Contactor               | Tipo   | In [A]     |                                   |                             |                                     |      |                 |      |                 |      |                 |      |                 |           |      |                |   |                 |   |        |   |
|   |                           | Relé de sobrecarga      | Tipo   | Ajuste [A] |                                   |                             |                                     |      |                 |      |                 |      |                 |      |                 |           |      |                |   |                 |   |        |   |
| M | Linea de distribución     | Tipo de cable           | Cu-PVC   |            | Cu-PVC                            |                             | Cu-PVC                              |      | Cu-PVC          |      | Cu-PVC          |      | Cu-PVC          |      | Cu-PVC          |           |      |                |   |                 |   |        |   |
|   |                           | Secciones               | 2x(1x1.5)+1G1.5                                      |            | 2x(1x1.5)+1G1.5                   |                             | 2x(1x1.5)+1G1.5                     |      | 2x(1x1.5)+1G1.5 |      | 2x(1x1.5)+1G1.5 |      | 2x(1x1.5)+1G1.5 |      | 2x(1x1.5)+1G1.5 |           |      |                |   |                 |   |        |   |
|   |                           | Longitud [m]            | Iz [A]   |            |                                   | 20                          | 18.0                                | 20   | 18.0            | 20   | 18.0            | 20   | 18.0            | 20   | 18.0            | 20        | 18.0 |                |   |                 |   |        |   |
|   |                           | Ib L1 [A]               | Núm. instalación                                     | 6.1        |                                   | 3.1                         | 5                                   | 3.1  | 5               | 3.1  | 5               | 3.1  | 5               | 3.1  | 5               | 3.1       | 5    |                |   |                 |   |        |   |
|   |                           | Ib L2 [A]               | dV   | %          | 6.1                               | 0.65                        | 3.1                                 | 0.65 | 3.1             | 0.65 | 3.1             | 0.65 | 3.1             | 0.65 | 3.1             | 0.65      | 3.1  | 0.65           |   |                 |   |        |   |
|   | Ib L3 [A]                 | Ik min [kA]             | 6.1  | 0.24       | 3.1                               | 0.24                        | 3.1                                 | 0.24 | 3.1             | 0.24 | 3.1             | 0.24 | 3.1             | 0.24 | 3.1             | 0.24      |      |                |   |                 |   |        |   |
|   | Ib N [A]                  | Ik max [kA]             | 0.0  |            | 3.1                               | 1.58                        | 3.1                                 | 1.58 | 3.1             | 1.58 | 3.1             | 1.58 | 3.1             | 1.58 | 3.1             | 1.58      |      |                |   |                 |   |        |   |
| N | Auxiliares                | Rev. n°1                |  | Fecha:     |                                   | Descripción                 |                                     |      |                 |      |                 |      |                 |      |                 | Cliente:  |      | Dibujo número: |   |                 |   |        |   |
|   |                           | Rev. n°2                |  | Dibujante: |                                   | <b>UNIFILAR DE TABLEROS</b> |                                     |      |                 |      |                 |      |                 |      |                 | Proyecto: |      |                |   |                 |   |        |   |
|   |                           | Rev. n°3                |  | Diseño:    |                                   | <b>TABLERO SECCIONAL A</b>  |                                     |      |                 |      |                 |      |                 |      |                 | Archivo:  |      | Hoja:          | 5 | Siguiente hoja: | 6 | hojas: | 8 |
|   |                           | REVISIONES              | Fecha:   | Firmas     | Aprobación                        |                             |                                     |      |                 |      |                 |      |                 |      |                 | Sete:     |      |                |   |                 |   |        |   |





|   |                           |                           |                         |            |  |   |  |      |  |      |  |      |  |      |             |           |      |                 |      |        |     |      |
|---|---------------------------|---------------------------|-------------------------|------------|--|---|--|------|--|------|--|------|--|------|-------------|-----------|------|-----------------|------|--------|-----|------|
| J | Carga                     | Descripción               | Interruptor General TSB |            | B1: Iluminación Sala de Exposiciones 1 |   | B2: Iluminación Sala de Exposiciones 2 |      | B2: Iluminación Sala de Exposiciones 2 |      | B2: Iluminación Sala de Exposiciones 2 |      | B2: Iluminación Sala de Exposiciones 2 |      |             |           |      |                 |      |        |     |      |
|   |                           | Tensión [V] dV %          |                         |            | 219                                    | 0.78  | 219                                    | 0.45 | 219                                    | 1.15 | 219                                    | 1.60 | 219                                    | 0.40 | 219         | 1.70      |      |                 |      |        |     |      |
|   |                           | Potencia Activa [kW] UF % |                         |            | 0.25                                   | 100   | 0.25                                   | 100  | 0.50                                   | 100  | 1.00                                   | 100  | 0.20                                   | 100  | 1.00        | 100       |      |                 |      |        |     |      |
|   |                           | Irr [A] Cosphi            |                         |            | 1.3                                    | 0.90  | 1.3                                    | 0.90 | 2.5                                    | 0.90 | 5.1                                    | 0.90 | 1.0                                    | 0.90 | 5.1         | 0.90      |      |                 |      |        |     |      |
| K | Interruptor o Seccionador | Fabricante                | ABB                     |            | ABB                                    |   | ABB                                    |      | ABB                                    |      | ABB                                    |      | ABB                                    |      |             |           |      |                 |      |        |     |      |
|   |                           | Tipo                      | S 293-C 80              |            | S201L-C6 NA                            |   | F204 AC-25/0,3                         |      | F204 AC-25/0,3                         |      | F202 AC-25/0,03                        |      | F202 AC-25/0,03                        |      | S201L-C6 NA |           |      |                 |      |        |     |      |
|   |                           | Polos                     | In [A]                  | 3P         | 80                                     | 1P+N  | 6                                      | 4P   | 25                                     | 4P   | 25                                     | 2P   | 25                                     | 2P   | 25          | 1P+N      | 6    |                 |      |        |     |      |
|   | Ith [A]                   | Ith [A]                   | 80.0                    | 6.0        | 0.300                                  | 6.0   | 0.300                                  | 10.0 | 0.300                                  | 6.0  | 0.030                                  | 10.0 | 0.030                                  | 6.0  | 0.030       |           |      |                 |      |        |     |      |
|   | Im [A]                    | Icu/Icn [kA]              | 600.0                   | 10.0       | 45.0                                   | 4.5   | 45.0                                   | 4.5  | 75.0                                   | 4.5  | 45.0                                   | 4.5  | 75.0                                   | 4.5  | 45.0        | 4.5       |      |                 |      |        |     |      |
| L | Fusible                   | Tipo                      | Tamaño                  | [A]        |  |   |  |      |  |      |  |      |  |      |             |           |      |                 |      |        |     |      |
|   |                           | Contactor                 | Tipo                    | In [A]     |  |   |  |      |  |      |  |      |  |      |             |           |      |                 |      |        |     |      |
|   |                           | Relé de sobrecarga        | Tipo                    | Ajuste [A] |  |   |  |      |  |      |  |      |  |      |             |           |      |                 |      |        |     |      |
| M | Linea de distribución     | Tipo de cable             | Cu-PVC                  |            | Cu-PVC                                 |   | Cu-PVC                                 |      | Cu-PVC                                 |      | Cu-PVC                                 |      | Cu-PVC                                 |      |             |           |      |                 |      |        |     |      |
|   |                           | Secciones                 | 2x(1x1.5)+1G1.5         |            | 2x(1x1.5)+1G1.5                        |   | 2x(1x1.5)+1G1.5                        |      | 2x(1x1.5)+1G1.5                        |      | 2x(1x1.5)+1G1.5                        |      | 2x(1x1.5)+1G1.5                        |      |             |           |      |                 |      |        |     |      |
|   |                           | Longitud [m]              | Iz [A]                  |            |  | 20  | 18.0                                   | 20   | 18.0                                   | 20   | 18.0                                   | 20   | 18.0                                   | 20   | 18.0        | 20        | 18.0 |                 |      |        |     |      |
|   |                           | Ib L1 [A]                 | Núm. instalación        | 6.4        |  | 1.3   | 5                                      |      |  | 5.1  | 5                                      |      |  | 5.2  | 5           |           |      |                 |      |        |     |      |
|   |                           | Ib L2 [A]                 | dV %                    | 2.3        |  |   | 0.27                                   |      |  |      | 1.09                                   |      |  |      | 1.09        |           |      |                 |      |        |     |      |
|   | Ib L3 [A]                 | Ik min [kA]               | 7.7                     |            |  | 0.10  |  | 2.6  | 0.10                                   |      |  |      | 0.10                                   |      |             | 5.2       | 0.10 |                 |      |        |     |      |
|   | Ib N [A]                  | Ik max [kA]               | 4.9                     |            | 1.3                                    | 0.29  |  | 1.3  | 0.29                                   |      |  | 2.6  | 0.29                                   |      | 5.1         | 0.29      |      | 1.0             | 0.29 |        | 5.2 | 0.29 |
| N | Auxiliares                | Rev. n°1                  |                         | Fecha:     |  | Descripción   |  |      |  |      |  |      |  |      |             | Cliente:  |      | Dibujo número:  |      |        |     |      |
|   |                           | Rev. n°2                  |                         | Dibujante: |  | <b>UNIFILAR DE TABLEROS</b><br><b>TABLERO SECCIONAL B</b> |  |      |  |      |  |      |  |      |             | Proyecto: |      |                 |      |        |     |      |
|   |                           | Rev. n°3                  |                         | Diseño:    |  |   |  |      |  |      |  |      |  |      |             | Hoja:     |      | Siguiente hoja: |      | hojas: |     |      |
|   |                           | REVISIONES                | Fecha:                  | Firmas     | Aprobación                             |   |  |      |  |      |  |      |  |      |             |           |      |                 |      |        |     |      |



## Lista de aparatos de BT

| Marca   | Código de parte | Tipo         | Código RCB | Tipo de RCB | Descripción usuario 1          | Descripción usuario 2       |
|---------|-----------------|--------------|------------|-------------|--------------------------------|-----------------------------|
| -QF1.1  |                 | S204-C63     |            |             | TSA                            | Interruptor General         |
| -QF1.3  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A1: Iluminacion                | Sala de Maq. Dep. Arq.      |
| -QF1.4  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A2: Iluminacion                | Sala de Investigacion       |
| -QF1.5  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A3: Ilum Deposito 1, Vestuario | Sanitario 1,2,3             |
| -QF1.6  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A4: Iluminacion                | Dep 2. Cocina S. de Ctrol.  |
| -QF1.7  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A5: Iluminacion                | Interior Bar 1              |
| -QF1.8  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A6: Iluminacion                | Interior Bar 2              |
| -QF1.9  |                 | S203L-C16    |            |             | Alimentacion                   | TSB                         |
| -QF1.10 |                 | S203-C50     |            |             | Alimentador                    | TSC                         |
| -QF2.2  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A7: Iluminacion                | Hall ingreso                |
| -QF2.3  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A8: Iluminacion                | Pasillos Internos           |
| -QF2.4  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A9: Iluminacion                | Accesos Comunes             |
| -QF2.6  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A10: Iluminacion               | Reserva                     |
| -QF2.7  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A11: Iluminacion               | Cubierta Mirador 1          |
| -QF2.8  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A12: Iluminacion               | Cubierta Mirador 2          |
| -QF3.3  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A13: Iluminacion               | Cubierta Mirador 3          |
| -QF3.4  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A14: Iluminacion               | Fachada 1                   |
| -QF3.5  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A15: Iluminacion               | Fachada 2                   |
| -QF3.7  |                 |              |            |             | A16: Iluminacion               | Reserva                     |
| -QF3.8  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A17: Iluminacion               | Area Estacionamiento 1      |
| -QF3.9  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A18: Iluminacion               | Area Estacionamiento 2      |
| -QF4.3  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A19: Iluminacion               | Reserva                     |
| -QF4.4  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A20: Iluminacion               | Acceso Cubierta Mirador 1   |
| -QF4.5  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A22: Iluminacion               | Acceso Cubierta Mirador 3   |
| -QF4.6  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A22: Iluminacion               | Emergencia                  |
| -QF4.7  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A23: Iluminacion               | reserva                     |
| -QF4.8  |                 | S201L-C10 NA |            |             | A:24 Tomas Corriente           | Pasillos Internos           |
| -QF5.2  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A:25 Tomascorrientes           | Investigacion               |
| -QF5.3  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A26: Tomacorriente             | Bar 1 (Potencia)            |
| -QF5.4  |                 | S201L-C6 NA  |            |             |                                |                             |
| -QF5.5  |                 | S202L-C10    |            |             |                                |                             |
| -QF5.6  |                 | S201L-C6 NA  |            |             |                                |                             |
| -QF5.7  |                 | S202L-C10    |            |             |                                |                             |
| -QF6.2  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | A31: Tomascorrientes           | Sala de Exposiciones        |
| -QF6.3  |                 | S202L-C10    |            |             | A31: Tomascorrientes           | Sala de Exposiciones        |
| -QF6.4  |                 | S201L-C16 NA |            |             | A31: Tomascorrientes           | Sala de Exposiciones        |
| -QF7.1  |                 | S 293-C 80   |            |             | Interruptor General            | TSB                         |
| -QF7.2  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | B1: Iluminacion                | Sala de Exposiciones 1      |
| -QF7.3  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | B2: Iluminacion                | Sala de Exposiciones 2      |
| -QF7.4  |                 | S202L-C10    |            |             | B2: Iluminacion                | Sala de Exposiciones 2      |
| -QF7.5  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | B2: Iluminacion                | Sala de Exposiciones 2      |
| -QF7.6  |                 | S202L-C10    |            |             | B2: Iluminacion                | Sala de Exposiciones 2      |
| -QF7.7  |                 | S201L-C6 NA  |            |             | B2: Iluminacion                | Sala de Exposiciones 2      |
| -QF8.1  |                 | S204-C50     |            |             | Interruptor Geeneral           | TSC                         |
| -QF8.3  |                 | S202L-C40    |            |             | C2: Alimentador tablero        | Ttk Agua caliente Sanitaria |
| -QS1.1  |                 | OT63ML4 80A  |            |             | TSA                            | Interruptor General         |

|            |        |        |             |  |             |           |  |                |                 |        |
|------------|--------|--------|-------------|--|-------------|-----------|--|----------------|-----------------|--------|
| Rev. n°1   |        |        | Fecha:      |  | Descripción | Cliente:  |  | Dibujo número: |                 |        |
| Rev. n°2   |        |        | Dibujante:  |  |             | Proyecto: |  |                |                 |        |
| Rev. n°3   |        |        | Diseño:     |  |             | Archivo:  |  | Hoja:          | Siguiente hoja: | hojas: |
| REVISIONES | Fecha: | Firmas | Aprobación: |  |             | Serie:    |  | 1              | 2               | 2      |





## CALCULO ESTRUCTURAL

### Descripción:

Se realizará el cálculo de la estructura de hormigón armado para un Centro de Interpretación sito en Barrancas, Pcia. de Jujuy. La losa sobre planta baja recibirá un sobre elevado constituido por bloques de telgopor encajonados en muretes de hormigón y cubiertos por una capa de hormigón pobre con malla.

El cálculo se realizará según las siguientes normas: CIRSOC 101 para la determinación de las cargas gravitatorias, CIRSOC 102 para las de viento, CIRSOC 103 para las sísmicas y CIRSOC 201 para el cálculo de secciones de hormigón armado.

Los materiales a utilizar serán: hormigón elaborado "in situ" H-17 y acero ADN-420.

Se fundará sobre bases aisladas a no menos de 1,00 m de profundidad con una tensión admisible de 5 kg/cm<sup>2</sup>, tal como indica el correspondiente estudio de suelos. Por tratarse de zona sísmica las bases estarán encadenadas.

---

### CARGAS GRAVITATORIAS

#### Planta General

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| Sobrecarga .....                                     | = 0.200 t/m <sup>2</sup>       |
| Ho.Po : 0.080 m x 2,2 t/m <sup>3</sup>               | = 0.176 t/m <sup>2</sup>       |
| Tabiques : 0,1m x 1m x 2,2 t/m <sup>3</sup> x 2 / 6m | = 0.073 t/m <sup>2</sup>       |
| Telgopor : 0.900 m x 0,045 t/m <sup>3</sup>          | = 0.041 t/m <sup>2</sup>       |
| Carp. y mem. : 0.020 m x 2,0 t/m <sup>3</sup>        | = 0.040 t/m <sup>2</sup>       |
| Losa Ho.Ao. : 0.100 m x 2,4 t/m <sup>3</sup>         | = 0.240 t/m <sup>2</sup>       |
| Cielo raso .....                                     | = <u>0.020 t/m<sup>2</sup></u> |
| Total .....  | = 0,80 t/m <sup>2</sup>        |

#### Voladizos

|  |                                |
|--|--------------------------------|
| Sobrecarga .....                                     | = 0.500 t/m <sup>2</sup>       |
| Ho.Po : 0.080 m x 2,2 t/m <sup>3</sup>               | = 0.176 t/m <sup>2</sup>       |
| Tabiques : 0,1m x 1m x 2,2 t/m <sup>3</sup> x 2 / 6m | = 0.073 t/m <sup>2</sup>       |
| Telgopor : 0.900 m x 0,045 t/m <sup>3</sup>          | = 0.041 t/m <sup>2</sup>       |
| Carp. y mem. : 0.020 m x 2,0 t/m <sup>3</sup>        | = 0.040 t/m <sup>2</sup>       |
| Losa Ho.Ao. : 0.100 m x 2,4 t/m <sup>3</sup>         | = 0.240 t/m <sup>2</sup>       |
| Cielo raso .....                                     | = <u>0.020 t/m<sup>2</sup></u> |
| Total .....  | = 1,10 t/m <sup>2</sup>        |

---

## CALCULO DE ACCIONES SISMICAS SEGÚN CIRSOC 103 / IMPRES

Provincia: Jujuy                      Localidad: Barrancas (Cochinoca)  
Zona: 2                                  Peligrosidad sísmica: moderada  
Agrupamiento según destino y funciones:                      Grupo: A  
Factor de riesgo:  $\gamma_d = 1,3$                                   Edificio de uso público  
Tipo de suelo (de tabla): II                      intermedio  
Altura del edificio (m): 5  
Longitud del edificio (m): 41                      Ancho del edificio (m): 12  
Superficie de muros (m<sup>2</sup>): 28                      Densidad de muros = 0,06  
Período longitudinal de oscilación del edificio (segundos): 0,06  
Período transversal de oscilación del edificio (segundos): 0,09

### Acciones Sísmicas Horizontales, de tabla 4:

Aceleración máxima del suelo  $a_s = 0,17$   
Máxima pseudo aceleración  $b = 0,51$   
Período comienzo del plafond  $T_1 = 0,30$   
Período final del plafond  $T_2 = 0,70$

$T \leq T_1$

Pseudoaceleración elástica longitudinal  $S_a = 0,24$   
Pseudoaceleración elástica transversal  $S_a = 0,27$

### Acciones Sísmicas Verticales, de tabla 5 : $f_v = 0,5$

Pseudoaceleración máxima horizontal:  $S_a = 0,27$

Pseudoaceleración máxima vertical:  $S_{av} = 0,14$

### Factor de Reducción

Ductilidad global de la estructura:  $\mu = 5$                       porticos Ho.Ao.

$T \leq T_1$                       R longit. = 1,81

$T \leq T_1$                       R transv. = 2,20

### Cargas Gravitatorias

|  |          |      |                      |
|--|----------|------|----------------------|
| Carga gravitatoria permanente (t/m <sup>2</sup> ): | G =      | 0,60 |                      |
| Sobrecargas de servicio (t/m <sup>2</sup> ):       | L =      | 0,50 | (voladizos)          |
| Sobrecargas de servicio (t/m <sup>2</sup> ):       | L =      | 0,20 | (resto de las losas) |
| Factor de simultaneidad :                          | $\eta$ = | 0,50 |                      |
| Carga Gravitatoria (t/m <sup>2</sup> ):            | W =      | 0,85 | (voladizos)          |
| Carga Gravitatoria (t/m <sup>2</sup> ):            | W =      | 0,70 | (resto de las losas) |

### Estados de Carga para voladizos

|                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| 1,3 Ew + Es =           | 1,22 t/m <sup>2</sup> |
| 1,3 Ew - Es =           | 0,99 t/m <sup>2</sup> |
| 0,85 Ew + Es =          | 0,84 t/m <sup>2</sup> |
| 0,85 Ew - Es =          | 0,61 t/m <sup>2</sup> |
| Máxima carga vertical = | 1,22 t/m <sup>2</sup> |

### Estados de Carga para resto de las losas

|                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| 1,3 Ew + Es =           | 1,00 t/m <sup>2</sup> |
| 1,3 Ew - Es =           | 0,82 t/m <sup>2</sup> |
| 0,85 Ew + Es =          | 0,69 t/m <sup>2</sup> |
| 0,85 Ew - Es =          | 0,50 t/m <sup>2</sup> |
| Máxima carga vertical = | 1,00 t/m <sup>2</sup> |

### Coefficiente Sísmico de Diseño

|  |      |
|--|------|
| C longitudinal. = $S_a \cdot \gamma_d / R$ = | 0,17 |
| C transversal = $S_a \cdot \gamma_d / R$ =   | 0,16 |

### Esfuerzo de corte

|                                       |      |
|---------------------------------------|------|
| Vo longitudinal (t/m <sup>2</sup> ) = | 0,15 |
| Vo transversal (t/m <sup>2</sup> ) =  | 0,14 |

Carga superior longitudinal = 0,15 t/m<sup>2</sup> x (41 m + 18 m) x 6,20 m = 8,85 t

Carga superior transversal = 0,14 t/m<sup>2</sup> x (41 m + 18 m) x 6,20 m = 8,26 t

---

## CALCULO DE CARGAS DE VIENTO SEGÚN CIRSOC 102

Construcción prismática apoyada sobre el suelo.

Destino: Uso publico

$$a(m) = 41$$

$$b(m) = 12$$

$$h(m) = 5$$

Velocidad de referencia para Barrancas Jujuy (m/seg)  $\beta = 25$

Coefficiente de velocidad probable (de tabla 2)..... $C_p = 1,65$

Velocidad básica de diseño (m/seg) .....  $V_o = \beta \times C_p = 41,25$

Presión dinámica básica (kg/m<sup>2</sup>) .....  $q_o = 0.0613 \times (V_o)^2 = 104,31$

Localidad : Barrancas (Jujuy)

Se adopta rugosidad : I

De tabla 4, en función de la altura: coeficiente adimensional :  $c_z$

Hasta 10 m .....  $c_z = 1,000$

$$h/V_o = 0,1$$

$$a/h = 8,2$$

$$b/h = 2,4$$

De tabla 5, en función de estos valores y de la rugosidad:

Coefficiente de reducción por dimensiones (viento sobre "a")  $c_d = 0,97$

Coefficiente de reducción por dimensiones (viento sobre "b")  $c_d = 0,98$

Presión dinámica de cálculo (kg/m<sup>2</sup>)  $q_z = q_o \times c_z \times c_d$

Viento sobre "a": Hasta 10 m .....  $q_z = 101,18$

Viento sobre "b": Hasta 10 m .....  $q_z = 102,22$

$$\lambda_a = h/a = 0,12$$

$$\lambda_b = h/b = 0,42$$

$$b/a = 0,29$$

$$\gamma_o \text{ en } a = 0,88$$

$$\gamma_o \text{ en } b = 0,94$$

(de fig. 13)

Coefficientes de presión exterior  $C_e$ :

a barlovento = + 0.8 en ambos laterales

a sotavento = - (1.3 x  $\gamma_o$  - 0.8)

lado a = -0,34

lado b = -0,42

Acción resultante media  $w_r = C_e \times q_z$  :

$$a \text{ barlovento sobre "a" hasta 10 m (kg/m}^2\text{)} = 81$$

$$a \text{ barlovento sobre "b" hasta 10 m (kg/m}^2\text{)} = 82$$

$$a \text{ sotavento sobre "a" hasta 10 m (kg/m}^2\text{)} = -35$$

$$a \text{ sotavento sobre "b" hasta 10 m (kg/m}^2\text{)} = -43$$

$$\text{Total sobre "a" hasta 10 m (kg/m}^2\text{)} = 116$$

$$\text{Total sobre "b" hasta 10 m (kg/m}^2\text{)} = 125$$

$$\text{Carga total superior "a"} = 41 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 116 \text{ kg/m}^2 / 1000 \text{ kg/t} / 2 = 11,89 \text{ t}$$

$$\text{Carga total superior "b"} = 12 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 125 \text{ kg/m}^2 / 1000 \text{ kg/t} / 2 = 3,75 \text{ t}$$

---

### Superposición de estados, sismo + viento en edificio

Longitudinal:

$$\text{Viento} + 1/2 \text{ sismo} = 3,75 \text{ t} + 8,85 \text{ t} / 2 = 8,18 \text{ t}$$

$$\text{Sis mo} + 1/2 \text{ viento} = 8,85 \text{ t} + 3,75 \text{ t} / 2 = 10,73 \text{ t} \quad (\text{se adopta ésta})$$

Transversal:

$$\text{Viento} + 1/2 \text{ sismo} = 11,89 \text{ t} + 8,26 \text{ t} / 2 = 16,02 \text{ t} \quad (\text{se adopta ésta})$$

$$\text{Sis mo} + 1/2 \text{ viento} = 8,26 \text{ t} + 11,89 \text{ t} / 2 = 14,21 \text{ t}$$

Estas cargas horizontales se distribuyen entre los pórticos tal como se muestra en los croquis siguientes.

---

### Superposición de estados, sismo + viento en tanque de agua

$$\text{Efecto de sismo:} \quad 0,15 \times 1,10 \text{ t} = 0,17 \text{ t}$$

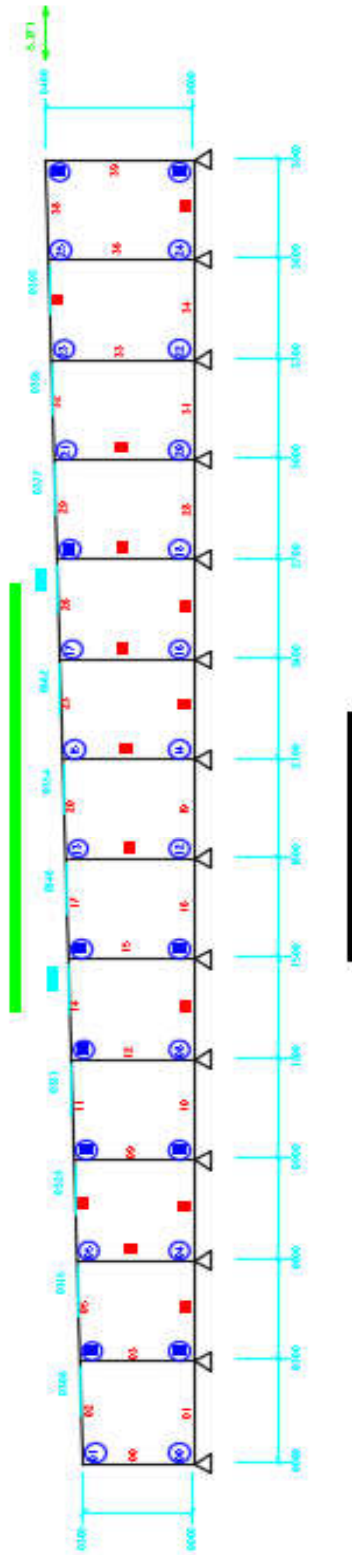
$$\text{Efecto de viento;} \quad 1,65 \text{ m} \times 0,68 \text{ m} \times 0,125 \text{ t/m}^2 = 0,14 \text{ t}$$

$$\text{Viento} + 1/2 \text{ sismo} = 0,14 \text{ t} + 0,17 \text{ t} / 2 = 0,23 \text{ t}$$

$$\text{Sis mo} + 1/2 \text{ viento} = 0,17 \text{ t} + 0,14 \text{ t} / 2 = 0,24 \text{ t} \quad (\text{se adopta ésta})$$

---

nbrica 2D]



CALCULO DE PORTICO PLANO CON CARGAS EN LOS NUDOS

-----  
 PORTICOS LONGITUDINALES  
 -----

CANTIDAD DE NUDOS= 28

CANTIDAD DE BARRAS= 40

COORDENADAS DE LOS NUDOS EN CENTIMETROS Y GRADOS DE LIBERTAD

|         |         |        |         |
|---------|---------|--------|---------|
| NUDO 0  | X= 0    | Y= 0   | GL= 110 |
| NUDO 1  | X= 0    | Y= 300 | GL= 0   |
| NUDO 2  | X= 300  | Y= 0   | GL= 110 |
| NUDO 3  | X= 300  | Y= 308 | GL= 0   |
| NUDO 4  | X= 600  | Y= 0   | GL= 110 |
| NUDO 5  | X= 600  | Y= 315 | GL= 0   |
| NUDO 6  | X= 900  | Y= 0   | GL= 110 |
| NUDO 7  | X= 900  | Y= 323 | GL= 0   |
| NUDO 8  | X= 1200 | Y= 0   | GL= 110 |
| NUDO 9  | X= 1200 | Y= 331 | GL= 0   |
| NUDO 10 | X= 1500 | Y= 0   | GL= 110 |
| NUDO 11 | X= 1500 | Y= 338 | GL= 0   |
| NUDO 12 | X= 1800 | Y= 0   | GL= 110 |
| NUDO 13 | X= 1800 | Y= 346 | GL= 0   |
| NUDO 14 | X= 2100 | Y= 0   | GL= 110 |
| NUDO 15 | X= 2100 | Y= 354 | GL= 0   |
| NUDO 16 | X= 2400 | Y= 0   | GL= 110 |
| NUDO 17 | X= 2400 | Y= 362 | GL= 0   |
| NUDO 18 | X= 2700 | Y= 0   | GL= 110 |
| NUDO 19 | X= 2700 | Y= 369 | GL= 0   |
| NUDO 20 | X= 3000 | Y= 0   | GL= 110 |
| NUDO 21 | X= 3000 | Y= 377 | GL= 0   |
| NUDO 22 | X= 3300 | Y= 0   | GL= 110 |
| NUDO 23 | X= 3300 | Y= 385 | GL= 0   |
| NUDO 24 | X= 3600 | Y= 0   | GL= 110 |
| NUDO 25 | X= 3600 | Y= 392 | GL= 0   |
| NUDO 26 | X= 3900 | Y= 0   | GL= 110 |
| NUDO 27 | X= 3900 | Y= 400 | GL= 0   |

MODULO DE ELASTICIDAD LONGITUDINAL= 260 T/CM2

VINCULACION, AREA (CM2) Y MOMENTO DE INERCIA (CM4) DE LAS BARRAS

|         |           |          |        |           |
|---------|-----------|----------|--------|-----------|
| BARRA 0 | DE NUDO 0 | A NUDO 1 | A= 400 | J= 13333  |
| BARRA 1 | DE NUDO 0 | A NUDO 2 | A= 600 | J= 45000  |
| BARRA 2 | DE NUDO 1 | A NUDO 3 | A= 800 | J= 106666 |
| BARRA 3 | DE NUDO 2 | A NUDO 3 | A= 400 | J= 13333  |



|       |    |         |    |        |    |        |           |
|-------|----|---------|----|--------|----|--------|-----------|
| BARRA | 4  | DE NUDO | 2  | A NUDO | 4  | A= 600 | J= 45000  |
| BARRA | 5  | DE NUDO | 3  | A NUDO | 5  | A= 800 | J= 106666 |
| BARRA | 6  | DE NUDO | 4  | A NUDO | 5  | A= 400 | J= 13333  |
| BARRA | 7  | DE NUDO | 4  | A NUDO | 6  | A= 600 | J= 45000  |
| BARRA | 8  | DE NUDO | 5  | A NUDO | 7  | A= 800 | J= 106666 |
| BARRA | 9  | DE NUDO | 6  | A NUDO | 7  | A= 400 | J= 13333  |
| BARRA | 10 | DE NUDO | 6  | A NUDO | 8  | A= 600 | J= 45000  |
| BARRA | 11 | DE NUDO | 7  | A NUDO | 9  | A= 800 | J= 106666 |
| BARRA | 12 | DE NUDO | 8  | A NUDO | 9  | A= 400 | J= 13333  |
| BARRA | 13 | DE NUDO | 8  | A NUDO | 10 | A= 600 | J= 45000  |
| BARRA | 14 | DE NUDO | 9  | A NUDO | 11 | A= 800 | J= 106666 |
| BARRA | 15 | DE NUDO | 10 | A NUDO | 11 | A= 400 | J= 13333  |
| BARRA | 16 | DE NUDO | 10 | A NUDO | 12 | A= 600 | J= 45000  |
| BARRA | 17 | DE NUDO | 11 | A NUDO | 13 | A= 800 | J= 106666 |
| BARRA | 18 | DE NUDO | 12 | A NUDO | 13 | A= 400 | J= 13333  |
| BARRA | 19 | DE NUDO | 12 | A NUDO | 14 | A= 600 | J= 45000  |
| BARRA | 20 | DE NUDO | 13 | A NUDO | 15 | A= 800 | J= 106666 |
| BARRA | 21 | DE NUDO | 14 | A NUDO | 15 | A= 400 | J= 13333  |
| BARRA | 22 | DE NUDO | 14 | A NUDO | 16 | A= 600 | J= 45000  |
| BARRA | 23 | DE NUDO | 15 | A NUDO | 17 | A= 800 | J= 106666 |
| BARRA | 24 | DE NUDO | 16 | A NUDO | 17 | A= 400 | J= 13333  |
| BARRA | 25 | DE NUDO | 16 | A NUDO | 18 | A= 600 | J= 45000  |
| BARRA | 26 | DE NUDO | 17 | A NUDO | 19 | A= 800 | J= 106666 |
| BARRA | 27 | DE NUDO | 18 | A NUDO | 19 | A= 400 | J= 13333  |
| BARRA | 28 | DE NUDO | 18 | A NUDO | 20 | A= 600 | J= 45000  |
| BARRA | 29 | DE NUDO | 19 | A NUDO | 21 | A= 800 | J= 106666 |
| BARRA | 30 | DE NUDO | 20 | A NUDO | 21 | A= 400 | J= 13333  |
| BARRA | 31 | DE NUDO | 20 | A NUDO | 22 | A= 600 | J= 45000  |
| BARRA | 32 | DE NUDO | 21 | A NUDO | 23 | A= 800 | J= 106666 |
| BARRA | 33 | DE NUDO | 22 | A NUDO | 23 | A= 400 | J= 13333  |
| BARRA | 34 | DE NUDO | 22 | A NUDO | 24 | A= 600 | J= 45000  |
| BARRA | 35 | DE NUDO | 23 | A NUDO | 25 | A= 800 | J= 106666 |
| BARRA | 36 | DE NUDO | 24 | A NUDO | 25 | A= 400 | J= 13333  |
| BARRA | 37 | DE NUDO | 24 | A NUDO | 26 | A= 600 | J= 45000  |
| BARRA | 38 | DE NUDO | 25 | A NUDO | 27 | A= 800 | J= 106666 |
| BARRA | 39 | DE NUDO | 26 | A NUDO | 27 | A= 400 | J= 13333  |

CARGAS EN LOS NUDOS EN TONELADAS Y TONELACENTIMETROS

|      |    |     |      |     |   |    |   |
|------|----|-----|------|-----|---|----|---|
| NUDO | 1  | FX= | .455 | FY= | 0 | M= | 0 |
| NUDO | 3  | FX= | .455 | FY= | 0 | M= | 0 |
| NUDO | 5  | FX= | .455 | FY= | 0 | M= | 0 |
| NUDO | 7  | FX= | .455 | FY= | 0 | M= | 0 |
| NUDO | 9  | FX= | .455 | FY= | 0 | M= | 0 |
| NUDO | 11 | FX= | .455 | FY= | 0 | M= | 0 |
| NUDO | 13 | FX= | .455 | FY= | 0 | M= | 0 |
| NUDO | 15 | FX= | .455 | FY= | 0 | M= | 0 |

|      |    |     |      |     |   |    |   |
|------|----|-----|------|-----|---|----|---|
| NUDO | 17 | FX= | .455 | FY= | 0 | M= | 0 |
| NUDO | 19 | FX= | .455 | FY= | 0 | M= | 0 |
| NUDO | 21 | FX= | .455 | FY= | 0 | M= | 0 |
| NUDO | 23 | FX= | .455 | FY= | 0 | M= | 0 |
| NUDO | 25 | FX= | .455 | FY= | 0 | M= | 0 |
| NUDO | 27 | FX= | .455 | FY= | 0 | M= | 0 |

DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS EN CENTIMETROS Y RADIANTES

ESTADO DE CARGA 0

|      |    |                  |                  |                    |
|------|----|------------------|------------------|--------------------|
| NUDO | 0  | DX= 5.95003E-26  | DY= 1.003984E-25 | TITA=-4.796979E-04 |
| NUDO | 1  | DX= .4925325     | DY= 1.484375E-03 | TITA=-2.292554E-04 |
| NUDO | 2  | DX= 6.557914E-26 | DY=-4.249975E-26 | TITA=-1.477391E-04 |
| NUDO | 3  | DX= .4928109     | DY=-6.394485E-04 | TITA=-6.13438E-05  |
| NUDO | 4  | DX= 5.930658E-26 | DY= 6.044511E-27 | TITA=-2.116468E-04 |
| NUDO | 5  | DX= .4932956     | DY= 9.219631E-05 | TITA=-9.113776E-05 |
| NUDO | 6  | DX= 5.56523E-26  | DY=-4.245147E-27 | TITA=-1.862079E-04 |
| NUDO | 7  | DX= .4940032     | DY=-5.845959E-05 | TITA=-8.114795E-05 |
| NUDO | 8  | DX= 5.18337E-26  | DY=-2.024034E-27 | TITA=-1.813537E-04 |
| NUDO | 9  | DX= .4948519     | DY=-3.498781E-05 | TITA=-7.835422E-05 |
| NUDO | 10 | DX= 4.886143E-26 | DY=-1.979445E-27 | TITA=-1.743525E-04 |
| NUDO | 11 | DX= .4957905     | DY=-2.771039E-05 | TITA=-7.553813E-05 |
| NUDO | 12 | DX= 4.573531E-26 | DY=-2.231794E-27 | TITA=-1.669073E-04 |
| NUDO | 13 | DX= .4967792     | DY=-3.76425E-05  | TITA=-7.225203E-05 |
| NUDO | 14 | DX= 4.286648E-26 | DY=-2.21453E-27  | TITA=-1.602456E-04 |
| NUDO | 15 | DX= .4977706     | DY=-3.961191E-05 | TITA=-6.933029E-05 |
| NUDO | 16 | DX= 4.024545E-26 | DY=-2.099054E-27 | TITA=-1.534356E-04 |
| NUDO | 17 | DX= .4987237     | DY=-4.312832E-05 | TITA=-6.633966E-05 |
| NUDO | 18 | DX= 3.810198E-26 | DY=-1.94121E-27  | TITA=-1.492198E-04 |
| NUDO | 19 | DX= .4995988     | DY=-3.368448E-05 | TITA=-6.433804E-05 |
| NUDO | 20 | DX= 3.589078E-26 | DY=-1.059344E-27 | TITA=-1.407198E-04 |
| NUDO | 21 | DX= .5003681     | DY=-2.898844E-05 | TITA=-6.123009E-05 |
| NUDO | 22 | DX= 3.360253E-26 | DY=-7.01487E-27  | TITA=-1.458909E-04 |
| NUDO | 23 | DX= .5010012     | DY=-1.286336E-04 | TITA=-6.206887E-05 |
| NUDO | 24 | DX= 3.279306E-26 | DY= 2.238924E-26 | TITA=-9.533396E-05 |
| NUDO | 25 | DX= .5014449     | DY= 4.185456E-04 | TITA=-4.034767E-05 |
| NUDO | 26 | DX= 2.704402E-26 | DY=-6.152332E-26 | TITA=-2.905699E-04 |
| NUDO | 27 | DX= .5017667     | DY=-1.20857E-03  | TITA=-1.379028E-04 |

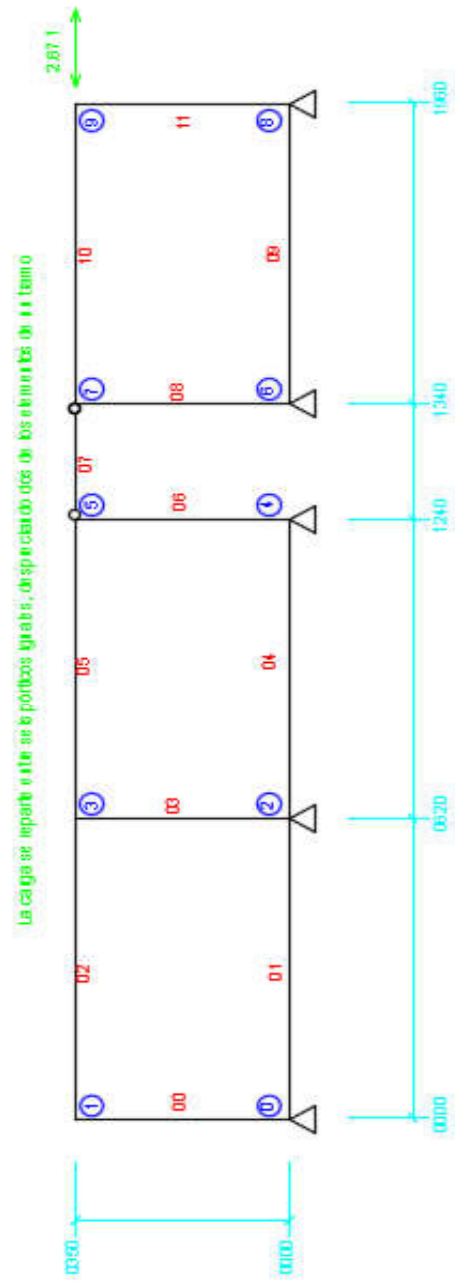
ESFUERZOS EN LAS BARRAS EN TONELADAS Y TONELACENTIMETROS

ESTADO DE CARGA 0

|       |   |                   |               |              |
|-------|---|-------------------|---------------|--------------|
| BARRA | 0 | PX1=-.5145833     | PY1= .5950029 | M1= 86.35651 |
|       |   | PX2= .5145833     | PY2=-.5950029 | M2= 92.14437 |
| BARRA | 1 | PX1=-3.160999E-24 | PY1=-.4894008 | M1=-86.35651 |
|       |   | PX2= 3.160999E-24 | PY2= .4894008 | M2=-60.46373 |
| BARRA | 2 | PX1=-.1536774     | PY1=-.5106684 | M1=-92.14437 |
|       |   | PX2= .1536774     | PY2= .5106684 | M2=-61.11061 |
| BARRA | 3 | PX1= .2159177     | PY1= .6557914 | M1= 100.0195 |
|       |   | PX2=-.2159177     | PY2=-.6557914 | M2= 101.9643 |
| BARRA | 4 | PX1= 3.261734E-24 | PY1=-.280321  | M1=-39.55575 |
|       |   | PX2=-3.261734E-24 | PY2= .280321  | M2=-44.54055 |

|       |    |                   |               |              |
|-------|----|-------------------|---------------|--------------|
| BARRA | 5  | PX1=-.3476885     | PY1=-.2906354 | M1=-40.85365 |
|       |    | PX2= .3476885     | PY2= .2906354 | M2=-46.36069 |
| BARRA | 6  | PX1=-3.043941E-02 | PY1= .5930657 | M1= 92.08165 |
|       |    | PX2= 3.043941E-02 | PY2=-.5930657 | M2= 94.73405 |
| BARRA | 7  | PX1= 1.900223E-24 | PY1=-.3103267 | M1=-47.54111 |
|       |    | PX2=-1.900223E-24 | PY2= .3103267 | M2=-45.55688 |
| BARRA | 8  | PX1=-.4874888     | PY1=-.3162222 | M1=-48.37336 |
|       |    | PX2= .4874888     | PY2= .3162222 | M2=-46.52703 |
| BARRA | 9  | PX1= .0188229     | PY1= .556523  | M1= 88.75092 |
|       |    | PX2=-.0188229     | PY2=-.556523  | M2= 91.00602 |
| BARRA | 10 | PX1= 1.985671E-24 | PY1=-.286698  | M1=-43.19402 |
|       |    | PX2=-1.985671E-24 | PY2= .286698  | M2=-42.81539 |
| BARRA | 11 | PX1=-.5884341     | PY1=-.2947007 | M1=-44.479   |
|       |    | PX2= .5884341     | PY2= .2947007 | M2=-43.96265 |
| BARRA | 12 | PX1= 1.099315E-02 | PY1= .5183371 | M1= 84.70606 |
|       |    | PX2=-1.099315E-02 | PY2=-.5183371 | M2= 86.8635  |
| BARRA | 13 | PX1= 1.545584E-24 | PY1=-.2774509 | M1=-41.89067 |
|       |    | PX2=-1.545584E-24 | PY2= .2774509 | M2=-41.34458 |
| BARRA | 14 | PX1=-.6505016     | PY1=-.2841932 | M1=-42.90084 |
|       |    | PX2= .6505016     | PY2= .2841932 | M2=-42.38033 |
| BARRA | 15 | PX1= 8.526275E-03 | PY1= .4886142 | M1= 81.56235 |
|       |    | PX2=-8.526275E-03 | PY2=-.4886142 | M2= 83.58926 |
| BARRA | 16 | PX1= 1.625581E-24 | PY1=-.2661827 | M1=-40.21776 |
|       |    | PX2=-1.625581E-24 | PY2= .2661827 | M2=-39.63704 |
| BARRA | 17 | PX1=-.6848431     | PY1=-.2726049 | M1=-41.20895 |
|       |    | PX2= .6848431     | PY2= .2726049 | M2=-40.60161 |
| BARRA | 18 | PX1= 1.131451E-02 | PY1= .4573531 | M1= 78.17373 |
|       |    | PX2=-1.131451E-02 | PY2=-.4573531 | M2= 80.07043 |
| BARRA | 19 | PX1= 1.491789E-24 | PY1=-.2551793 | M1=-38.53669 |
|       |    | PX2=-1.491789E-24 | PY2= .2551793 | M2=-38.01708 |
| BARRA | 20 | PX1=-.6868899     | PY1=-.2612327 | M1=-39.46883 |
|       |    | PX2= .6868899     | PY2= .2612327 | M2=-38.92883 |
| BARRA | 21 | PX1= .0116374     | PY1= .4286648 | M1= 74.98337 |
|       |    | PX2=-.0116374     | PY2=-.4286648 | M2= 76.76396 |
| BARRA | 22 | PX1= 1.362937E-24 | PY1=-.2446714 | M1=-36.96629 |
|       |    | PX2=-1.362937E-24 | PY2= .2446714 | M2=-36.43512 |
| BARRA | 23 | PX1=-.660225      | PY1=-.2503028 | M1=-37.83513 |
|       |    | PX2= .660225      | PY2= .2503028 | M2=-37.28239 |
| BARRA | 24 | PX1= 1.239046E-02 | PY1= .4024545 | M1= 72.01022 |
|       |    | PX2=-1.239046E-02 | PY2=-.4024545 | M2= 73.67831 |
| BARRA | 25 | PX1= 1.114606E-24 | PY1=-.2360713 | M1=-35.5751  |
|       |    | PX2=-1.114606E-24 | PY2= .2360713 | M2=-35.24628 |
| BARRA | 26 | PX1=-.6065692     | PY1=-.2413404 | M1=-36.39591 |
|       |    | PX2= .6065692     | PY2= .2413404 | M2=-36.02593 |
| BARRA | 27 | PX1= 9.493728E-03 | PY1= .3810197 | M1= 69.50072 |
|       |    | PX2=-9.493728E-03 | PY2=-.3810197 | M2= 71.09557 |
| BARRA | 28 | PX1= 1.149822E-24 | PY1=-.2261529 | M1=-34.25444 |

|       |    |                   |               |              |
|-------|----|-------------------|---------------|--------------|
|       |    | PX2=-1.149822E-24 | PY2= .2261529 | M2=-33.59143 |
| BARRA | 29 | PX1=-.5331215     | PY1=-.2318004 | M1=-35.06963 |
|       |    | PX2= .5331215     | PY2= .2318004 | M2=-34.49521 |
| BARRA | 30 | PX1= 7.996812E-03 | PY1= .3589078 | M1= 66.92319 |
|       |    | PX2=-7.996812E-03 | PY2=-.3589078 | M2= 68.38503 |
| BARRA | 31 | PX1= 1.189887E-24 | PY1=-.2235563 | M1=-33.33177 |
|       |    | PX2=-1.189887E-24 | PY2= .2235563 | M2=-33.73512 |
| BARRA | 32 | PX1=-.4368106     | PY1=-.2263684 | M1=-33.88982 |
|       |    | PX2= .4368106     | PY2= .2263684 | M2=-34.04485 |
| BARRA | 33 | PX1= 3.474777E-02 | PY1= .3360253 | M1= 63.93013 |
|       |    | PX2=-3.474777E-02 | PY2=-.3360253 | M2= 65.43961 |
| BARRA | 34 | PX1= 4.209259E-25 | PY1=-.1881554 | M1=-30.19502 |
|       |    | PX2=-4.209259E-25 | PY2= .1881554 | M2=-26.25159 |
| BARRA | 35 | PX1=-.3163098     | PY1=-.1958622 | M1=-31.39478 |
|       |    | PX2= .3163098     | PY2= .1958622 | M2=-27.37988 |
| BARRA | 36 | PX1=-.1110427     | PY1= .3279306 | M1= 63.78814 |
|       |    | PX2= .1110427     | PY2=-.3279306 | M2= 64.76066 |
| BARRA | 37 | PX1= 2.989504E-24 | PY1=-.301005  | M1=-37.53655 |
|       |    | PX2=-2.989504E-24 | PY2= .301005  | M2=-52.76495 |
| BARRA | 38 | PX1=-.1928977     | PY1=-.3091964 | M1=-37.38077 |
|       |    | PX2= .1928977     | PY2= .3091964 | M2=-55.41111 |
| BARRA | 39 | PX1= .3142281     | PY1= .2704402 | M1= 52.76495 |
|       |    | PX2=-.3142281     | PY2=-.2704402 | M2= 55.41111 |



SISTEMA TRANSVERSAL DE APOYAMIENTO

CALCULO DE PORTICO PLANO CON CARGAS EN LOS NUDOS

PORTICOS TRANSVERSALES

CANTIDAD DE NUDOS= 10

CANTIDAD DE BARRAS= 12

COORDENADAS DE LOS NUDOS EN CENTIMETROS Y GRADOS DE LIBERTAD

|        |         |        |         |
|--------|---------|--------|---------|
| NUDO 0 | X= 0    | Y= 0   | GL= 110 |
| NUDO 1 | X= 0    | Y= 350 | GL= 0   |
| NUDO 2 | X= 620  | Y= 0   | GL= 110 |
| NUDO 3 | X= 620  | Y= 350 | GL= 0   |
| NUDO 4 | X= 1240 | Y= 0   | GL= 110 |
| NUDO 5 | X= 1240 | Y= 350 | GL= 0   |
| NUDO 6 | X= 1340 | Y= 0   | GL= 110 |
| NUDO 7 | X= 1340 | Y= 350 | GL= 0   |
| NUDO 8 | X= 1960 | Y= 0   | GL= 110 |
| NUDO 9 | X= 1960 | Y= 350 | GL= 0   |

MODULO DE ELASTICIDAD LONGITUDINAL= 260 T/CM2

VINCULACION, AREA (CM2) Y MOMENTO DE INERCIA (CM4) DE LAS BARRAS

|          |           |          |         |           |
|----------|-----------|----------|---------|-----------|
| BARRA 0  | DE NUDO 0 | A NUDO 1 | A= 400  | J= 13333  |
| BARRA 1  | DE NUDO 0 | A NUDO 2 | A= 360  | J= 27000  |
| BARRA 2  | DE NUDO 1 | A NUDO 3 | A= 800  | J= 106666 |
| BARRA 3  | DE NUDO 2 | A NUDO 3 | A= 400  | J= 13333  |
| BARRA 4  | DE NUDO 2 | A NUDO 4 | A= 360  | J= 27000  |
| BARRA 5  | DE NUDO 3 | A NUDO 5 | A= 800  | J= 106666 |
| BARRA 6  | DE NUDO 4 | A NUDO 5 | A= 400  | J= 13333  |
| BARRA 7  | DE NUDO 5 | A NUDO 7 | A= 1000 | J= 1      |
| BARRA 8  | DE NUDO 6 | A NUDO 7 | A= 400  | J= 13333  |
| BARRA 9  | DE NUDO 6 | A NUDO 8 | A= 360  | J= 27000  |
| BARRA 10 | DE NUDO 7 | A NUDO 9 | A= 800  | J= 106666 |
| BARRA 11 | DE NUDO 8 | A NUDO 9 | A= 400  | J= 13333  |

CARGAS EN LOS NUDOS EN TONELADAS Y TONELACENTIMETROS

|        |          |       |      |
|--------|----------|-------|------|
| NUDO 1 | FX= .534 | FY= 0 | M= 0 |
| NUDO 3 | FX= .534 | FY= 0 | M= 0 |
| NUDO 5 | FX= .534 | FY= 0 | M= 0 |
| NUDO 7 | FX= .534 | FY= 0 | M= 0 |
| NUDO 9 | FX= .534 | FY= 0 | M= 0 |

DESPLAZAMIENTOS DE NUDOS EN CENTIMETROS Y RADIANES

ESTADO DE CARGA 0

|      |   |                  |                  |                    |
|------|---|------------------|------------------|--------------------|
| NUDO | 0 | DX= 4.784331E-26 | DY= 4.602263E-26 | TITA=-1.367092E-03 |
| NUDO | 1 | DX= .8135313     | DY= 8.352358E-04 | TITA=-4.638922E-04 |
| NUDO | 2 | DX= 6.736657E-26 | DY= 2.659345E-30 | TITA=-5.68067E-04  |
| NUDO | 3 | DX= .8133656     | DY= 2.824262E-08 | TITA=-1.121353E-04 |
| NUDO | 4 | DX= 4.784845E-26 | DY=-4.601163E-26 | TITA=-1.367258E-03 |
| NUDO | 5 | DX= .8136165     | DY=-8.348044E-04 | TITA=-4.639103E-04 |
| NUDO | 6 | DX= 5.196145E-26 | DY= 5.865205E-26 | TITA=-1.215675E-03 |
| NUDO | 7 | DX= .8136276     | DY= 1.077259E-03 | TITA=-3.733195E-04 |
| NUDO | 8 | DX= 5.196254E-26 | DY=-5.86657E-26  | TITA=-1.215762E-03 |
| NUDO | 9 | DX= .8136704     | DY=-1.077718E-03 | TITA=-3.734135E-04 |

ESFUERZOS EN LAS BARRAS EN TONELADAS Y TONELACENTIMETROS

ESTADO DE CARGA 0

|       |    |                   |                   |                  |
|-------|----|-------------------|-------------------|------------------|
| BARRA | 0  | PX1=-.2481844     | PY1= .4784332     | M1= 74.78004     |
|       |    | PX2= .2481844     | PY2=-.4784332     | M2= 92.67157     |
| BARRA | 1  | PX1=-2.947382E-24 | PY1=-.2120419     | M1=-74.78003     |
|       |    | PX2= 2.947382E-24 | PY2= .2120419     | M2=-56.68597     |
| BARRA | 2  | PX1= 5.556998E-02 | PY1=-.2481844     | M1=-92.67155     |
|       |    | PX2=-5.556998E-02 | PY2= .2481844     | M2=-61.20274     |
| BARRA | 3  | PX1=-8.392092E-06 | PY1= .6736658     | M1= 113.3757     |
|       |    | PX2= 8.392092E-06 | PY2=-.6736657     | M2= 122.4073     |
| BARRA | 4  | PX1= 2.946607E-24 | PY1=-.2120601     | M1=-56.68973     |
|       |    | PX2=-2.946607E-24 | PY2= .2120601     | M2=-74.78755     |
| BARRA | 5  | PX1=-8.414484E-02 | PY1=-.2481927     | M1=-61.20452     |
|       |    | PX2= 8.414484E-02 | PY2= .2481927     | M2=-92.67495     |
| BARRA | 6  | PX1= .2480562     | PY1= .4784845     | M1= 74.78757     |
|       |    | PX2=-.2480562     | PY2=-.4784845     | M2= 92.68202     |
| BARRA | 7  | PX1=-2.897978E-02 | PY1=-1.365735E-04 | M1=-7.06421E-03  |
|       |    | PX2= 2.897978E-02 | PY2= 1.365735E-04 | M2=-6.593138E-03 |
| BARRA | 8  | PX1=-.3200998     | PY1= .5196146     | M1= 82.58944     |
|       |    | PX2= .3200998     | PY2=-.5196146     | M2= 99.27567     |
| BARRA | 9  | PX1=-1.637523E-28 | PY1=-.2664207     | M1=-82.58942     |
|       |    | PX2= 1.637523E-28 | PY2= .2664207     | M2=-82.59139     |
| BARRA | 10 | PX1=-1.435741E-02 | PY1=-.3202364     | M1=-99.26907     |
|       |    | PX2= 1.435741E-02 | PY2= .3202364     | M2=-99.27748     |



BARRA 11

PX1= .3202363

PY1= .5196254

M1= 82.59139

PX2=-.3202363

PY2=-.5196254

M2= 99.2775

**CALCULO DE LOSAS CONTINUAS DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045**

**LOSA:** 02 / 14

Cantidad de tramos: 14

Condición extremos: articulada-articulada

Recubrimiento (cm) : 1,5

| Nro | LOSA | L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nro | m    | t/m2 | t/m2 | t/m  | m    | t/m  | m    | t/m  | m    | t/m  | m    | t/m  | m    | t/m  |
| 1   | 2    | 3,00 | 1,00 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2   | 3    | 3,00 | 1,00 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3   | 4/11 | 3,00 | 1,00 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4   | 12   | 3,00 | 1,00 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5   | 13   | 3,00 | 1,00 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| vd  | 14   | 1,40 | 1,22 | 0,72 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | βr<br>MN/m2 | βs<br>MN/m2 | b<br>cm | d<br>cm | d1<br>cm | M<br>tm/m | A<br>cm2/m | φ<br>mm | sep.<br>cm | φ distr.<br>mm | sep.dis.<br>cm |
|--------------|-------------|-------------|---------|---------|----------|-----------|------------|---------|------------|----------------|----------------|
| M1           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,75      | 4,03       | 8       | 12         | 6              | 26             |
| X1           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,94      | 5,16       | 10      | 15         | 6              | 27             |
| M2           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,40      | 2,09       | 6       | 13         | 6              | 33             |
| m2           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,18      | 0,91       | 6       | 15         | 6              | 33             |
| X2           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,73      | 3,93       | 8       | 12         | 6              | 33             |
| M3           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,51      | 2,69       | 6       | 10         | 6              | 33             |
| m3           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,29      | 1,47       | 6       | 15         | 6              | 33             |
| X3           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,73      | 3,93       | 8       | 12         | 6              | 33             |
| M4           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,40      | 2,09       | 6       | 13         | 6              | 33             |
| m4           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,18      | 0,91       | 6       | 15         | 6              | 33             |
| X4           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,94      | 5,16       | 10      | 15         | 6              | 27             |
| M5           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,40      | 2,07       | 6       | 13         | 6              | 33             |
| vd           | 14          | 420         | 100     | 13      | 1,5      | 1,20      | 4,71       | 10      | 15         | 6              | 29             |

| Apoyo | Reacc. |
|-------|--------|
| 1     | 1,13   |
| 2     | 3,38   |
| 3     | 3,00   |
| 4     | 3,00   |
| 5     | 3,38   |
| 6     | 2,83   |

**LOSA:** 16 / 21

Cantidad de tramos: 5

Condición extremos: articulada-articulada

Recubrimiento (cm) : 1,5

| Nro | LOSA | L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nro | m    | t/m2 | t/m2 | t/m  | m    | t/m  | m    | t/m  | m    | t/m  | m    | t/m  | m    | t/m  |
| 1   | 16   | 3,00 | 1,00 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 2   | 17   | 3,00 | 1,00 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 3   | 18   | 3,00 | 1,00 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4   | 19   | 3,00 | 1,00 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 5   | 20   | 3,00 | 1,00 | 0,80 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| vd  | 21   | 1,60 | 1,22 | 0,72 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | βr<br>MN/m2 | βs<br>MN/m2 | b<br>cm | d<br>cm | d1<br>cm | M<br>tm/m | A<br>cm2/m | φ<br>mm | sep.<br>cm | φ distr.<br>mm | sep.dis.<br>cm |
|--------------|-------------|-------------|---------|---------|----------|-----------|------------|---------|------------|----------------|----------------|
| M1           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,75      | 4,03       | 8       | 12         | 6              | 26             |
| X1           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,94      | 5,16       | 10      | 15         | 6              | 27             |
| M2           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,40      | 2,09       | 6       | 13         | 6              | 33             |
| m2           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,18      | 0,91       | 6       | 15         | 6              | 33             |
| X2           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,73      | 3,93       | 8       | 12         | 6              | 33             |
| M3           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,51      | 2,69       | 6       | 10         | 6              | 33             |
| m3           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,29      | 1,47       | 6       | 15         | 6              | 33             |
| X3           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,73      | 3,93       | 8       | 12         | 6              | 33             |
| M4           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,40      | 2,09       | 6       | 13         | 6              | 33             |
| m4           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,18      | 0,91       | 6       | 15         | 6              | 33             |
| X4           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,94      | 5,16       | 10      | 15         | 6              | 27             |
| M5           | 14          | 420         | 100     | 10      | 1,5      | 0,29      | 1,49       | 6       | 15         | 6              | 33             |
| vd           | 14          | 420         | 100     | 15      | 1,5      | 1,56      | 5,23       | 10      | 15         | 6              | 27             |

| Apoyo | Reacc. |
|-------|--------|
| Nro   | t/m    |
| 1     | 1,13   |
| 2     | 3,38   |
| 3     | 3,00   |
| 4     | 3,00   |
| 5     | 3,38   |
| 6     | 3,08   |

## CALCULO DE REFUERZO DE LOSA 2 EN ZONA DE TANQUES

### Refuerzo

Cantidad de tramos: 1

Estribos toman 100 % corte

Condición extremos: articulada-articulada

Recubrimiento (cm) : 2

|     | REF | L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nro | Nro | m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 1   | 1   | 3,05 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 1,00 | 0,40 | 2,55 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec- | $\beta_r$         | $\beta_s$         | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1              | A2              | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|------|-------------------|-------------------|----|----|----|----|------|-----|-----------------|-----------------|----------|--------|----------|--------|
| ción | MN/m <sup>2</sup> | MN/m <sup>2</sup> | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm <sup>2</sup> | cm <sup>2</sup> | mm       | -      | mm       | -      |
| M1   | 14,0              | 420               | 60 | 10 | 60 | 10 | 0,30 | 1,2 | 1,69            | 0,00            | 12       | 2      | 0        | 0      |

|     |     |      |      |                    | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. |       |
|-----|-----|------|------|--------------------|----------|------|------------|-------|
|     | REF | Ra   | Rb   | $\tau$ Corte       | $\phi$   | Sep. | $\phi$     | Cant. |
| Nro | Nro | t    | t    | kg/cm <sup>2</sup> | mm       | cm   | mm         | -     |
| 1   | 1   | 0,33 | 0,47 | 1,05               | -        | -    | -          | -     |

| Apoyo | Reacc. |
|-------|--------|
| Nro   | t      |
| 1     | 0,33   |
| 2     | 0,47   |

## CARGAS SOBRE ENCADENADOS

| ENC<br>Nº | LUZ<br>m | VINC.<br>- | Ancho<br>cm | Altura<br>cm | Pes.Pr.<br>t/m | A.muro<br>cm | H.muro<br>cm | P.E.m.<br>t/m3 | Q.mur.<br>t/m | Q.losa<br>t/m | Q.losa<br>t/m | Q.TOT.<br>t/m | P1<br>t | d1<br>m | P2<br>t | d2<br>m | P3<br>t | d3<br>m | P4<br>t | d4<br>m | P5<br>t | d5<br>m | Ra<br>t | Rb<br>t |      |
|-----------|----------|------------|-------------|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
| 2         | 6,20     | AA         | 20          | 40           | 0,19           | 20           | 260          | 1,40           | 0,73          | 0,00          | 0,00          | 0,92          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 2,85    | 2,85 |
| 4         | 6,20     | AA         | 12          | 40           | 0,12           | 12           | 250          | 1,40           | 0,42          | 0,00          | 0,00          | 0,54          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 1,66    | 1,66 |
| 5         | 6,20     | AA         | 12          | 40           | 0,12           | 12           | 245          | 1,40           | 0,41          | 0,00          | 0,00          | 0,53          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 1,63    | 1,63 |
| 6         | 6,20     | AA         | 12          | 40           | 0,12           | 0            | 0            | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,12          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,36    | 0,36 |
| 7         | 6,20     | AA         | 12          | 40           | 0,12           | 0            | 0            | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,12          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,36    | 0,36 |
| 8         | 6,20     | AE         | 12          | 40           | 0,12           | 12           | 290          | 1,40           | 0,49          | 0,00          | 0,00          | 0,60          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 1,40    | 2,33 |
| 9         | 6,20     | EA         | 12          | 40           | 0,12           | 12           | 295          | 1,40           | 0,50          | 0,00          | 0,00          | 0,61          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 2,37    | 1,42 |
| 10        | 6,20     | AE         | 12          | 40           | 0,12           | 0            | 0            | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,12          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,27    | 0,45 |
| 11        | 6,20     | EA         | 12          | 40           | 0,12           | 12           | 305          | 1,40           | 0,51          | 0,00          | 0,00          | 0,63          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 2,43    | 1,46 |
| 12        | 6,20     | AE         | 12          | 40           | 0,12           | 0            | 0            | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,12          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,27    | 0,45 |
| 13        | 6,20     | EA         | 12          | 40           | 0,12           | 12           | 315          | 1,40           | 0,53          | 0,00          | 0,00          | 0,64          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 2,50    | 1,50 |
| 14        | 6,20     | AE         | 12          | 40           | 0,12           | 0            | 0            | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,12          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,27    | 0,45 |
| 16        | 6,20     | EA         | 12          | 40           | 0,12           | 12           | 325          | 1,40           | 0,55          | 0,00          | 0,00          | 0,66          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 2,56    | 1,54 |
| 18        | 6,20     | EA         | 12          | 40           | 0,12           | 0            | 335          | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,12          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,45    | 0,27 |
| 19        | 6,20     | AE         | 20          | 40           | 0,19           | 20           | 340          | 1,40           | 0,95          | 0,00          | 0,00          | 1,14          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 2,66    | 4,43 |
| 20        | 6,20     | EA         | 12          | 40           | 0,12           | 0            | 0            | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,12          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,45    | 0,27 |
| 21        | 6,20     | AA         | 12          | 40           | 0,12           | 0            | 0            | 0,00           | 0,00          | 0,00          | 0,00          | 0,12          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,36    | 0,36 |
| 22        | 6,20     | AA         | 20          | 40           | 0,19           | 20           | 355          | 1,40           | 0,99          | 0,00          | 0,00          | 1,19          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 3,68    | 3,68 |
| 23        | 3,05     | AE         | 20          | 30           | 0,14           | 20           | 250          | 1,40           | 0,70          | 0,00          | 0,00          | 0,84          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,97    | 1,61 |
| 24        | 3,05     | EE         | 20          | 30           | 0,14           | 20           | 259          | 1,40           | 0,73          | 0,00          | 0,00          | 0,87          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 1,33    | 1,33 |
| 25        | 3,05     | EE         | 20          | 30           | 0,14           | 20           | 268          | 1,40           | 0,75          | 0,00          | 0,00          | 0,89          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 1,36    | 1,36 |
| 26        | 3,05     | EE         | 20          | 30           | 0,14           | 20           | 277          | 1,40           | 0,78          | 0,00          | 0,00          | 0,92          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 1,40    | 1,40 |
| 27        | 3,05     | EE         | 20          | 30           | 0,14           | 20           | 283          | 1,40           | 0,79          | 0,00          | 0,00          | 0,94          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 1,43    | 1,43 |
| 28        | 3,05     | EE         | 20          | 30           | 0,14           | 20           | 292          | 1,40           | 0,82          | 0,00          | 0,00          | 0,96          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 1,47    | 1,47 |
| 29        | 3,05     | EE         | 20          | 30           | 0,14           | 20           | 301          | 1,40           | 0,84          | 0,00          | 0,00          | 0,99          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 1,50    | 1,50 |
| 30        | 3,05     | EE         | 20          | 30           | 0,14           | 20           | 310          | 1,40           | 0,87          | 0,00          | 0,00          | 1,01          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 1,54    | 1,54 |
| 31        | 3,05     | EE         | 20          | 30           | 0,14           | 20           | 319          | 1,40           | 0,89          | 0,00          | 0,00          | 1,04          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 1,58    | 1,58 |
| 32        | 3,05     | EE         | 20          | 30           | 0,14           | 20           | 328          | 1,40           | 0,92          | 0,00          | 0,00          | 1,06          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 1,62    | 1,62 |
| 33        | 3,05     | EE         | 20          | 30           | 0,14           | 20           | 337          | 1,40           | 0,94          | 0,00          | 0,00          | 1,09          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 1,66    | 1,66 |
| 34        | 3,05     | EE         | 20          | 30           | 0,14           | 20           | 346          | 1,40           | 0,97          | 0,00          | 0,00          | 1,11          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 1,70    | 1,70 |
| 35        | 3,05     | EA         | 20          | 30           | 0,14           | 20           | 355          | 1,40           | 0,99          | 0,00          | 0,00          | 1,14          | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 0,00    | 2,17    | 1,30 |

## CARGAS SOBRE ENCADENADOS

| ENC | LUZ  | VINC. | Ancho | Altura | Pes.Pr. | A.muro | H.muro | P.E.m. | Q.mur. | Q.losa | Q.losa | Q.TOT. | P1   | d1   | P2   | d2   | P3   | d3   | P4   | d4   | P5   | d5   | Ra   | Rb   |      |
|-----|------|-------|-------|--------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nº  | m    | -     | cm    | cm     | t/m     | cm     | cm     | t/m3   | t/m    | t/m    | t/m    | t/m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | t    | t    |
| 34  | 3,05 | AE    | 20    | 30     | 0,14    | 20     | 250    | 1,40   | 0,70   | 0,00   | 0,00   | 0,84   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,97 | 1,61 |
| 35  | 3,05 | EE    | 20    | 30     | 0,14    | 20     | 259    | 1,40   | 0,73   | 0,00   | 0,00   | 0,87   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,33 | 1,33 |
| 36  | 3,05 | EE    | 20    | 30     | 0,14    | 20     | 268    | 1,40   | 0,75   | 0,00   | 0,00   | 0,89   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,36 | 1,36 |
| 37  | 3,05 | EE    | 20    | 30     | 0,14    | 20     | 277    | 1,40   | 0,78   | 0,00   | 0,00   | 0,92   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,40 | 1,40 |
| 38  | 3,05 | EE    | 20    | 30     | 0,14    | 20     | 283    | 1,40   | 0,79   | 0,00   | 0,00   | 0,94   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,43 | 1,43 |
| 39  | 3,05 | EE    | 20    | 30     | 0,14    | 20     | 292    | 1,40   | 0,82   | 0,00   | 0,00   | 0,96   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,47 | 1,47 |
| 40  | 3,05 | EE    | 20    | 30     | 0,14    | 20     | 301    | 1,40   | 0,84   | 0,00   | 0,00   | 0,99   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 1,50 |
| 41  | 3,05 | EE    | 20    | 30     | 0,14    | 20     | 310    | 1,40   | 0,87   | 0,00   | 0,00   | 1,01   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,54 | 1,54 |
| 42  | 3,05 | EE    | 20    | 30     | 0,14    | 20     | 319    | 1,40   | 0,89   | 0,00   | 0,00   | 1,04   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,58 | 1,58 |
| 43  | 3,05 | EE    | 20    | 30     | 0,14    | 20     | 328    | 1,40   | 0,92   | 0,00   | 0,00   | 1,06   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,62 | 1,62 |
| 44  | 3,05 | EE    | 20    | 30     | 0,14    | 20     | 337    | 1,40   | 0,94   | 0,00   | 0,00   | 1,09   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,66 | 1,66 |
| 45  | 3,05 | EE    | 20    | 30     | 0,14    | 20     | 346    | 1,40   | 0,97   | 0,00   | 0,00   | 1,11   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,70 | 1,70 |
| 46  | 3,05 | EA    | 20    | 30     | 0,14    | 20     | 355    | 1,40   | 0,99   | 0,00   | 0,00   | 1,14   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,17 | 1,30 |
| 47  | 3,05 | AE    | 20    | 30     | 0,14    | 20     | 255    | 1,40   | 0,71   | 0,00   | 0,00   | 0,86   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,98 | 1,64 |
| 48  | 3,05 | EE    | 20    | 30     | 0,14    | 20     | 264    | 1,40   | 0,74   | 0,00   | 0,00   | 0,88   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,35 | 1,35 |
| 49  | 3,05 | EE    | 20    | 30     | 0,14    | 20     | 273    | 1,40   | 0,76   | 0,00   | 0,00   | 0,91   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,39 | 1,39 |
| 50  | 3,05 | EE    | 20    | 30     | 0,14    | 20     | 282    | 1,40   | 0,79   | 0,00   | 0,00   | 0,93   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,42 | 1,42 |
| 51  | 3,05 | EA    | 20    | 30     | 0,14    | 20     | 291    | 1,40   | 0,81   | 0,00   | 0,00   | 0,96   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,83 | 1,10 |





## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

### VIGA: E2

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 0,92 | 0,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 3,78 | 8,0 | 4,55 | 0,00 | 20       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 1,47 | 3,9 | 1,68 | 0,00 | 12       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 3,78 | 8,0 | 4,55 | 0,00 | 20       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 2,85 | 2,85 | 3,91         | 6        | 30   | 12           | 0     | 12           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,83 | 0,83 |

### VIGA: E3

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 0,54 | 0,54 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 2,56 | 8,6 | 3,12 | 0,00 | 16       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 0,86 | 3,9 | 0,99 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 2,56 | 8,6 | 3,12 | 0,00 | 16       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 1,67 | 1,67 | 3,82         | 6        | 24   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,83 | 0,83 |



## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

### VIGA: E4

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 0,53 | 0,53 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 2,53 | 8,5 | 3,07 | 0,00 | 16       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 0,85 | 3,8 | 0,97 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 2,53 | 8,5 | 3,07 | 0,00 | 16       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 1,64 | 1,64 | 3,75         | 6        | 24   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,83 | 0,83 |

### VIGA: E5

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 0,12 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 1,21 | 5,1 | 1,41 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 0,19 | 1,0 | 0,21 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 1,21 | 5,1 | 1,41 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 0,37 | 0,37 | 0,82         | 6        | 24   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,83 | 0,83 |

### VIGA: E6

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 0,12 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 1,21 | 5,1 | 1,41 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 0,19 | 1,0 | 0,21 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 1,21 | 5,1 | 1,41 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 0,37 | 0,37 | 0,82         | 6        | 24   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,83 | 0,83 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

### VIGA: E7

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 0,60 | 0,60 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$<br>MN/m <sup>2</sup> | $\beta_s$<br>MN/m <sup>2</sup> | b<br>cm | d<br>cm | bo<br>cm | do<br>cm | M<br>tm | x<br>cm | A1<br>cm <sup>2</sup> | A2<br>cm <sup>2</sup> | $\phi_1$<br>mm | Cant.1<br>- | $\phi_2$<br>mm | Cant.2<br>- |
|--------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|-----------------------|-----------------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| Xa           | 14,0                           | 420                            | 12      | 40      | 0        | 0        | 2,67    | 8,8     | 3,27                  | 0,00                  | 16             | 2           | 0              | 0           |
| M            | 14,0                           | 420                            | 12      | 40      | 0        | 0        | 0,96    | 4,2     | 1,10                  | 0,00                  | 10             | 2           | 0              | 0           |
| Xb           | 14,0                           | 420                            | 12      | 40      | 0        | 0        | 2,49    | 8,5     | 3,03                  | 0,00                  | 16             | 2           | 0              | 0           |

|      |      |      |                    | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte       | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm <sup>2</sup> | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 1,86 | 1,86 | 4,27               | 6        | 24   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,75 | 0,57 |

### VIGA: E8

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 0,61 | 0,61 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$<br>MN/m <sup>2</sup> | $\beta_s$<br>MN/m <sup>2</sup> | b<br>cm | d<br>cm | bo<br>cm | do<br>cm | M<br>tm | x<br>cm | A1<br>cm <sup>2</sup> | A2<br>cm <sup>2</sup> | $\phi_1$<br>mm | Cant.1<br>- | $\phi_2$<br>mm | Cant.2<br>- |
|--------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|-----------------------|-----------------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| Xa           | 14,0                           | 420                            | 12      | 40      | 0        | 0        | 2,52    | 8,5     | 3,07                  | 0,00                  | 16             | 2           | 0              | 0           |
| M            | 14,0                           | 420                            | 12      | 40      | 0        | 0        | 0,98    | 4,3     | 1,12                  | 0,00                  | 10             | 2           | 0              | 0           |
| Xb           | 14,0                           | 420                            | 12      | 40      | 0        | 0        | 2,70    | 8,9     | 3,31                  | 0,00                  | 16             | 2           | 0              | 0           |

|      |      |      |                    | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte       | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm <sup>2</sup> | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 1,89 | 1,89 | 4,34               | 6        | 24   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,57 | 0,75 |

### VIGA: E9

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 0,12 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$<br>MN/m <sup>2</sup> | $\beta_s$<br>MN/m <sup>2</sup> | b<br>cm | d<br>cm | bo<br>cm | do<br>cm | M<br>tm | x<br>cm | A1<br>cm <sup>2</sup> | A2<br>cm <sup>2</sup> | $\phi_1$<br>mm | Cant.1<br>- | $\phi_2$<br>mm | Cant.2<br>- |
|--------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|-----------------------|-----------------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| Xa           | 14,0                           | 420                            | 12      | 40      | 0        | 0        | 1,13    | 4,9     | 1,31                  | 0,00                  | 10             | 2           | 0              | 0           |
| M            | 14,0                           | 420                            | 12      | 40      | 0        | 0        | 0,19    | 1,0     | 0,21                  | 0,00                  | 10             | 2           | 0              | 0           |
| Xb           | 14,0                           | 420                            | 12      | 40      | 0        | 0        | 0,95    | 4,2     | 1,09                  | 0,00                  | 10             | 2           | 0              | 0           |

|      |      |      |                    | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte       | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm <sup>2</sup> | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 0,37 | 0,37 | 0,82               | 6        | 24   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,75 | 0,57 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

**VIGA:** E10

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 0,63 | 0,63 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 2,59 | 8,7 | 3,15 | 0,00 | 16       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 1,01 | 4,4 | 1,16 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 2,77 | 9,0 | 3,39 | 0,00 | 16       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,00 | 1,95 | 1,95 | 4,49         | 6        | 24   | 10           | 0     | 10           | 0     | 0,57 | 0,75 |

**VIGA:** E11

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 0,12 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 1,13 | 4,9 | 1,31 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 0,19 | 1,0 | 0,21 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 0,95 | 4,2 | 1,09 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,00 | 0,37 | 0,37 | 0,82         | 6        | 24   | 10           | 0     | 10           | 0     | 0,75 | 0,57 |

**VIGA:** E12

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 0,64 | 0,64 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 2,62 | 8,7 | 3,20 | 0,00 | 16       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 1,03 | 4,5 | 1,18 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 2,80 | 9,1 | 3,44 | 0,00 | 16       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,00 | 1,98 | 1,98 | 4,56         | 6        | 24   | 10           | 0     | 10           | 0     | 0,57 | 0,75 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

### VIGA: E13

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 0,12 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$         | $\beta_s$         | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1              | A2              | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-------------------|-------------------|----|----|----|----|------|-----|-----------------|-----------------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m <sup>2</sup> | MN/m <sup>2</sup> | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm <sup>2</sup> | cm <sup>2</sup> | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0              | 420               | 12 | 40 | 0  | 0  | 1,13 | 4,9 | 1,31            | 0,00            | 10       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0              | 420               | 12 | 40 | 0  | 0  | 0,19 | 1,0 | 0,21            | 0,00            | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0              | 420               | 12 | 40 | 0  | 0  | 0,95 | 4,2 | 1,09            | 0,00            | 10       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |                    | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte       | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm <sup>2</sup> | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,00 | 0,37 | 0,37 | 0,82               | 6        | 24   | 10           | 0     | 10           | 0     | 0,75 | 0,57 |

### VIGA: E14

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 0,66 | 0,66 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$         | $\beta_s$         | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1              | A2              | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-------------------|-------------------|----|----|----|----|------|-----|-----------------|-----------------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m <sup>2</sup> | MN/m <sup>2</sup> | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm <sup>2</sup> | cm <sup>2</sup> | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0              | 420               | 12 | 40 | 0  | 0  | 2,68 | 8,8 | 3,28            | 0,00            | 16       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0              | 420               | 12 | 40 | 0  | 0  | 1,06 | 4,6 | 1,22            | 0,00            | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0              | 420               | 12 | 40 | 0  | 0  | 2,86 | 9,2 | 3,53            | 0,00            | 16       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |                    | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte       | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm <sup>2</sup> | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,00 | 2,05 | 2,05 | 4,71               | 6        | 24   | 10           | 0     | 10           | 0     | 0,57 | 0,75 |

### VIGA: E15

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 0,12 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$         | $\beta_s$         | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1              | A2              | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-------------------|-------------------|----|----|----|----|------|-----|-----------------|-----------------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m <sup>2</sup> | MN/m <sup>2</sup> | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm <sup>2</sup> | cm <sup>2</sup> | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0              | 420               | 12 | 40 | 0  | 0  | 1,13 | 4,9 | 1,31            | 0,00            | 10       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0              | 420               | 12 | 40 | 0  | 0  | 0,19 | 1,0 | 0,21            | 0,00            | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0              | 420               | 12 | 40 | 0  | 0  | 0,95 | 4,2 | 1,09            | 0,00            | 10       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |                    | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte       | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm <sup>2</sup> | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,00 | 0,37 | 0,37 | 0,82               | 6        | 24   | 10           | 0     | 10           | 0     | 0,75 | 0,57 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

### VIGA: E16

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 0,12 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 0,95 | 4,2 | 1,09 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 0,19 | 1,0 | 0,21 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 1,13 | 4,9 | 1,31 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 0,37 | 0,37 | 0,82         | 6        | 24   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,57 | 0,75 |

### VIGA: E17

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 1,14 | 1,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 4,40 | 8,8 | 5,37 | 0,00 | 20       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 1,83 | 4,7 | 2,11 | 0,00 | 12       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 4,22 | 8,6 | 5,13 | 0,00 | 20       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 3,53 | 3,53 | 4,89         | 6        | 29   | 12           | 0     | 12           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,75 | 0,57 |

### VIGA: E18

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 0,12 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 0,95 | 4,2 | 1,09 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 0,19 | 1,0 | 0,21 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 1,13 | 4,9 | 1,31 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 0,37 | 0,37 | 0,82         | 6        | 24   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,57 | 0,75 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

### VIGA: E19

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 0,12 | 0,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 1,20 | 5,1 | 1,40 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 0,19 | 1,0 | 0,21 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 12 | 40 | 0  | 0  | 1,20 | 5,1 | 1,40 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 0,37 | 0,37 | 0,82         | 6        | 24   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,82 | 0,82 |

### VIGA: E20

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 1,19 | 1,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 4,63 | 9,0 | 5,68 | 0,00 | 20       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 1,91 | 4,9 | 2,20 | 0,00 | 12       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 4,63 | 9,0 | 5,68 | 0,00 | 20       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 3,69 | 3,69 | 5,12         | 6        | 28   | 12           | 0     | 12           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,82 | 0,82 |

### VIGA: E22 = E35

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,84 | 0,84 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,51 | 4,8 | 2,41 | 0,00 | 16       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,33 | 1,3 | 0,49 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,25 | 4,2 | 1,97 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 1,28 | 1,28 | 2,31         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,86 | 0,60 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

**VIGA:** E23 = E36

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,89 | 0,89 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,16 | 3,9 | 1,82 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,34 | 1,4 | 0,52 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,14 | 3,9 | 1,79 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |

| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
|      |      |      |              | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 1,36 | 1,36 | 2,45         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,47 | 0,45 |

**VIGA:** E24 = E37

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,92 | 0,92 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,14 | 3,9 | 1,79 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,36 | 1,4 | 0,54 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,13 | 3,9 | 1,78 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |

| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
|      |      |      |              | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 1,40 | 1,40 | 2,54         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,43 | 0,42 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

**VIGA:** E25 = E38

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,94 | 0,94 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,14 | 3,9 | 1,79 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,36 | 1,4 | 0,55 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,14 | 3,9 | 1,79 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,00 | 1,43 | 1,43 | 2,59         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     | 0,41 | 0,41 |

**VIGA:** E26 = E39

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,96 | 0,96 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,14 | 3,9 | 1,80 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,37 | 1,5 | 0,56 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,13 | 3,9 | 1,78 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,00 | 1,46 | 1,46 | 2,65         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     | 0,40 | 0,39 |

**VIGA:** E27 = E40

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,99 | 0,99 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,15 | 3,9 | 1,80 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,38 | 1,5 | 0,58 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,15 | 3,9 | 1,80 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,00 | 1,51 | 1,51 | 2,73         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     | 0,38 | 0,38 |



## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

**VIGA:** E28 = E41

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 1,01 | 1,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,14 | 3,9 | 1,79 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,39 | 1,5 | 0,59 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,14 | 3,9 | 1,79 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 1,54 | 1,54 | 2,79         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,36 | 0,36 |

**VIGA:** E29 = E42

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 1,04 | 1,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,16 | 3,9 | 1,81 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,40 | 1,6 | 0,61 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,16 | 3,9 | 1,81 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 1,59 | 1,59 | 2,87         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,35 | 0,35 |

**VIGA:** E30 = E43

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 1,06 | 1,06 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,16 | 3,9 | 1,82 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,41 | 1,6 | 0,62 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,15 | 3,9 | 1,81 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 1,62 | 1,62 | 2,93         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,34 | 0,33 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

**VIGA:** E31 = E44

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 1,09 | 1,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,17 | 4,0 | 1,85 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,42 | 1,6 | 0,64 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,17 | 4,0 | 1,85 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 1,66 | 1,66 | 3,02         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,33 | 0,33 |

**VIGA:** E32 = E45

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 1,11 | 1,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,16 | 3,9 | 1,82 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,43 | 1,7 | 0,65 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,12 | 3,8 | 1,76 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 1,69 | 1,69 | 3,07         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,30 | 0,26 |

**VIGA:** E33 = E46

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 1,14 | 1,14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,25 | 4,2 | 1,98 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,44 | 1,7 | 0,67 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,40 | 4,5 | 2,23 | 0,00 | 12       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 1,74 | 1,74 | 3,16         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,37 | 0,52 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

### VIGA: E47

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,86 | 0,86 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,53 | 4,8 | 2,43 | 0,00 | 16       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,33 | 1,3 | 0,50 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,27 | 4,2 | 2,00 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,00 | 1,31 | 1,31 | 2,37         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     | 0,86 | 0,60 |

### VIGA: E48

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,88 | 0,88 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,07 | 3,7 | 1,68 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,34 | 1,3 | 0,51 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,12 | 3,8 | 1,76 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,00 | 1,34 | 1,34 | 2,42         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     | 0,39 | 0,44 |

### VIGA: E49

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,91 | 0,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,18 | 4,0 | 1,85 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,35 | 1,4 | 0,53 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,16 | 3,9 | 1,81 | 0,00 | 10       | 3      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,00 | 1,39 | 1,39 | 2,51         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     | 0,47 | 0,45 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

**VIGA:** E50

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,93 | 0,93 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$<br>MN/m <sup>2</sup> | $\beta_s$<br>MN/m <sup>2</sup> | b<br>cm | d<br>cm | bo<br>cm | do<br>cm | M<br>tm | x<br>cm | A1<br>cm <sup>2</sup> | A2<br>cm <sup>2</sup> | $\phi_1$<br>mm | Cant.1<br>- | $\phi_2$<br>mm | Cant.2<br>- |
|--------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|-----------------------|-----------------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| Xa           | 14,0                           | 420                            | 20      | 30      | 0        | 0        | 1,16    | 3,9     | 1,82                  | 0,00                  | 10             | 3           | 0              | 0           |
| M            | 14,0                           | 420                            | 20      | 30      | 0        | 0        | 0,36    | 1,4     | 0,54                  | 0,00                  | 10             | 2           | 0              | 0           |
| Xb           | 14,0                           | 420                            | 20      | 30      | 0        | 0        | 1,11    | 3,8     | 1,74                  | 0,00                  | 10             | 3           | 0              | 0           |

| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte<br>kg/cm <sup>2</sup> | ESTRIBOS     |            | BAR. DOBL. a |            | BAR. DOBL. b |            |
|------|------|------|------------------------------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
|      |      |      |                                    | $\phi$<br>mm | Sep.<br>cm | $\phi$<br>mm | Cant.<br>- | $\phi$<br>mm | Cant.<br>- |
| 0,00 | 1,42 | 1,42 | 2,56                               | 6            | 30         | 10           | 0          | 10           | 0          |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,44 | 0,39 |

**VIGA:** E51

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,88 | 0,96 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$<br>MN/m <sup>2</sup> | $\beta_s$<br>MN/m <sup>2</sup> | b<br>cm | d<br>cm | bo<br>cm | do<br>cm | M<br>tm | x<br>cm | A1<br>cm <sup>2</sup> | A2<br>cm <sup>2</sup> | $\phi_1$<br>mm | Cant.1<br>- | $\phi_2$<br>mm | Cant.2<br>- |
|--------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|-----------------------|-----------------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| Xa           | 14,0                           | 420                            | 20      | 30      | 0        | 0        | 1,28    | 4,2     | 2,02                  | 0,00                  | 10             | 3           | 0              | 0           |
| M            | 14,0                           | 420                            | 20      | 30      | 0        | 0        | 0,34    | 1,3     | 0,51                  | 0,00                  | 10             | 2           | 0              | 0           |
| Xb           | 14,0                           | 420                            | 20      | 30      | 0        | 0        | 1,54    | 4,9     | 2,46                  | 0,00                  | 16             | 2           | 0              | 0           |

| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte<br>kg/cm <sup>2</sup> | ESTRIBOS     |            | BAR. DOBL. a |            | BAR. DOBL. b |            |
|------|------|------|------------------------------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
|      |      |      |                                    | $\phi$<br>mm | Sep.<br>cm | $\phi$<br>mm | Cant.<br>- | $\phi$<br>mm | Cant.<br>- |
| 0,00 | 1,34 | 1,34 | 2,42                               | 6            | 30         | 10           | 0          | 10           | 0          |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,60 | 0,86 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

**VIGA: 2**

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 1,56 | 1,25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x    | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|------|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm   | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 5,99 | 10,3 | 7,61 | 0,00 | 20       | 3      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 2,50 | 6,0  | 2,93 | 0,00 | 16       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 5,99 | 10,3 | 7,61 | 0,00 | 20       | 3      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,00 | 4,84 | 4,84 | 6,80         | 6        | 19   | 16           | 0     | 16           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,99 | 0,99 |

**VIGA: 3**

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 3,19 | 2,55 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M     | x    | A1    | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|-------|------|-------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm    | cm   | cm2   | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 11,21 | 15,7 | 14,82 | 3,68 | 25       | 4      | 25       | 1      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 5,11  | 9,5  | 6,34  | 0,00 | 25       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 11,21 | 15,7 | 14,82 | 3,68 | 25       | 4      | 25       | 1      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,01 | 9,89 | 9,89 | 14,74        | 10       | 12   | 25           | 0     | 25           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,99 | 0,99 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

### VIGA: 4

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 3,19 | 2,55 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M     | x    | A1    | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|-------|------|-------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm    | cm   | cm2   | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 11,21 | 15,7 | 14,82 | 3,68 | 25       | 4      | 25       | 1      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 5,11  | 9,5  | 6,34  | 0,00 | 25       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 11,21 | 15,7 | 14,82 | 3,68 | 25       | 4      | 25       | 1      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,01 | 9,89 | 9,89 | 14,74        | 10       | 12   | 25           | 0     | 25           | 0     | 0,99 | 0,99 |

### VIGA: 5

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 3,19 | 2,55 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M     | x    | A1    | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|-------|------|-------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm    | cm   | cm2   | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 11,21 | 15,7 | 14,82 | 3,68 | 25       | 4      | 25       | 1      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 5,11  | 9,5  | 6,34  | 0,00 | 25       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 11,21 | 15,7 | 14,82 | 3,68 | 25       | 4      | 25       | 1      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,01 | 9,89 | 9,89 | 14,74        | 10       | 12   | 25           | 0     | 25           | 0     | 0,99 | 0,99 |

### VIGA: 6

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 3,19 | 2,55 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M     | x    | A1    | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|-------|------|-------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm    | cm   | cm2   | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 11,21 | 15,7 | 14,82 | 3,68 | 25       | 4      | 25       | 1      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 5,11  | 9,5  | 6,34  | 0,00 | 25       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 11,21 | 15,7 | 14,82 | 3,68 | 25       | 4      | 25       | 1      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,01 | 9,89 | 9,89 | 14,74        | 10       | 12   | 25           | 0     | 25           | 0     | 0,99 | 0,99 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

### VIGA: 7

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 2,23 | 2,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x    | A1    | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|------|-------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm   | cm2   | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 8,06 | 12,1 | 11,24 | 0,10 | 25       | 3      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 3,57 | 7,7  | 4,28  | 0,00 | 20       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 7,75 | 11,8 | 10,63 | 0,00 | 25       | 3      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,06 | 6,91 | 6,91 | 10,04        | 6        | 10   | 20           | 0     | 20           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,92 | 0,61 |

### VIGA: 8

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 3,19 | 3,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M     | x    | A1    | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|-------|------|-------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm    | cm   | cm2   | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 10,83 | 15,1 | 14,39 | 3,25 | 25       | 3      | 25       | 1      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 5,11  | 9,5  | 6,34  | 0,00 | 25       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 11,14 | 15,6 | 14,74 | 3,60 | 25       | 3      | 25       | 1      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,08 | 9,89 | 9,89 | 14,84        | 10       | 12   | 25           | 0     | 25           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,61 | 0,92 |

### VIGA: 9

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 3,57 | 3,57 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M     | x    | A1    | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|-------|------|-------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm    | cm   | cm2   | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 12,36 | 17,5 | 16,13 | 4,99 | 25       | 4      | 25       | 2      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 5,72  | 10,1 | 7,21  | 0,00 | 25       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 12,05 | 17,0 | 15,77 | 4,63 | 25       | 4      | 25       | 1      |

|      |       |       |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|-------|-------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa    | Qb    | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t     | t     | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,05 | 11,07 | 11,07 | 16,83        | 10       | 10   | 25           | 0     | 25           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,92 | 0,61 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

**VIGA:** 10

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 3,19 | 3,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$<br>MN/m2 | $\beta_s$<br>MN/m2 | b<br>cm | d<br>cm | bo<br>cm | do<br>cm | M<br>tm | x<br>cm | A1<br>cm2 | A2<br>cm2 | $\phi_1$<br>mm | Cant.1<br>- | $\phi_2$<br>mm | Cant.2<br>- |
|--------------|--------------------|--------------------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|-----------|-----------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| Xa           | 14,0               | 420                | 20      | 40      | 0        | 0        | 10,83   | 15,1    | 14,39     | 3,25      | 25             | 3           | 25             | 1           |
| M            | 14,0               | 420                | 20      | 40      | 0        | 0        | 5,11    | 9,5     | 6,34      | 0,00      | 25             | 2           | 0              | 0           |
| Xb           | 14,0               | 420                | 20      | 40      | 0        | 0        | 11,14   | 15,6    | 14,74     | 3,60      | 25             | 3           | 25             | 1           |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,08 | 9,89 | 9,89 | 14,84        | 10       | 12   | 25           | 0     | 25           | 0     | 0,61 | 0,92 |

**VIGA:** 11

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 3,19 | 3,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$<br>MN/m2 | $\beta_s$<br>MN/m2 | b<br>cm | d<br>cm | bo<br>cm | do<br>cm | M<br>tm | x<br>cm | A1<br>cm2 | A2<br>cm2 | $\phi_1$<br>mm | Cant.1<br>- | $\phi_2$<br>mm | Cant.2<br>- |
|--------------|--------------------|--------------------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|-----------|-----------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| Xa           | 14,0               | 420                | 20      | 40      | 0        | 0        | 11,14   | 15,6    | 14,74     | 3,60      | 25             | 3           | 25             | 1           |
| M            | 14,0               | 420                | 20      | 40      | 0        | 0        | 5,11    | 9,5     | 6,34      | 0,00      | 25             | 2           | 0              | 0           |
| Xb           | 14,0               | 420                | 20      | 40      | 0        | 0        | 10,83   | 15,1    | 14,39     | 3,25      | 25             | 3           | 25             | 1           |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,05 | 9,89 | 9,89 | 14,80        | 10       | 12   | 25           | 0     | 25           | 0     | 0,92 | 0,61 |

**VIGA:** 12

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 3,19 | 3,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$<br>MN/m2 | $\beta_s$<br>MN/m2 | b<br>cm | d<br>cm | bo<br>cm | do<br>cm | M<br>tm | x<br>cm | A1<br>cm2 | A2<br>cm2 | $\phi_1$<br>mm | Cant.1<br>- | $\phi_2$<br>mm | Cant.2<br>- |
|--------------|--------------------|--------------------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|-----------|-----------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| Xa           | 14,0               | 420                | 20      | 40      | 0        | 0        | 10,83   | 15,1    | 14,39     | 3,25      | 25             | 3           | 0              | 0           |
| M            | 14,0               | 420                | 20      | 40      | 0        | 0        | 5,11    | 9,5     | 6,34      | 0,00      | 25             | 2           | 0              | 0           |
| Xb           | 14,0               | 420                | 20      | 40      | 0        | 0        | 11,14   | 15,6    | 14,74     | 3,60      | 25             | 3           | 0              | 0           |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,08 | 9,89 | 9,89 | 14,84        | 10       | 12   | 25           | 0     | 25           | 0     | 0,61 | 0,92 |



## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

### VIGA: 13

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 3,19 | 3,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M     | x    | A1    | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|-------|------|-------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm    | cm   | cm2   | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 11,14 | 15,6 | 14,74 | 3,60 | 25       | 3      | 25       | 1      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 5,11  | 9,5  | 6,34  | 0,00 | 25       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 10,83 | 15,1 | 14,39 | 3,25 | 25       | 3      | 25       | 1      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,05 | 9,89 | 9,89 | 14,80        | 10       | 12   | 25           | 0     | 25           | 0     | 0,92 | 0,61 |

### VIGA: 14

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 3,19 | 3,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M     | x    | A1    | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|-------|------|-------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm    | cm   | cm2   | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 10,83 | 15,1 | 14,39 | 3,25 | 25       | 3      | 25       | 1      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 5,11  | 9,5  | 6,34  | 0,00 | 25       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 11,14 | 15,6 | 14,74 | 3,60 | 25       | 3      | 25       | 1      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,08 | 9,89 | 9,89 | 14,84        | 10       | 12   | 25           | 0     | 25           | 0     | 0,61 | 0,92 |

### VIGA: 15

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 3,57 | 3,57 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M     | x    | A1    | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|-------|------|-------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm    | cm   | cm2   | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 12,36 | 17,5 | 16,13 | 4,99 | 25       | 4      | 25       | 2      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 5,72  | 10,1 | 7,21  | 0,00 | 25       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 12,05 | 17,0 | 15,77 | 4,63 | 25       | 4      | 25       | 1      |

|      |       |       |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|-------|-------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa    | Qb    | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t     | t     | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,05 | 11,07 | 11,07 | 16,83        | 10       | 10   | 25           | 0     | 25           | 0     | 0,92 | 0,61 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

### VIGA: 16

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 3,19 | 3,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M     | x    | A1    | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|-------|------|-------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm    | cm   | cm2   | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 10,83 | 15,1 | 14,39 | 3,25 | 25       | 3      | 25       | 1      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 5,11  | 9,5  | 6,34  | 0,00 | 25       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 11,14 | 15,6 | 14,74 | 3,60 | 25       | 3      | 25       | 1      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,08 | 9,89 | 9,89 | 14,84        | 10       | 12   | 25           | 0     | 25           | 0     | 0,61 | 0,92 |

### VIGA: 17

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 3,27 | 3,27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M     | x    | A1    | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|-------|------|-------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm    | cm   | cm2   | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 11,39 | 16,0 | 15,03 | 3,89 | 25       | 4      | 25       | 1      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 5,24  | 9,7  | 6,52  | 0,00 | 25       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 11,08 | 15,5 | 14,68 | 3,54 | 25       | 3      | 25       | 1      |

|      |       |       |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|-------|-------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa    | Qb    | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t     | t     | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,05 | 10,14 | 10,14 | 15,22        | 10       | 11   | 25           | 0     | 25           | 0     | 0,92 | 0,61 |

### VIGA: 18

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 3,19 | 3,19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M     | x    | A1    | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|-------|------|-------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm    | cm   | cm2   | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 10,83 | 15,1 | 14,39 | 3,25 | 25       | 3      | 25       | 1      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 5,11  | 9,5  | 6,34  | 0,00 | 25       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 40 | 0  | 0  | 11,14 | 15,6 | 14,74 | 3,60 | 25       | 3      | 25       | 1      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,08 | 9,89 | 9,89 | 14,84        | 10       | 12   | 25           | 0     | 25           | 0     | 0,61 | 0,92 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

**VIGA:** 19

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 3,57 | 3,57 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$<br>MN/m <sup>2</sup> | $\beta_s$<br>MN/m <sup>2</sup> | b<br>cm | d<br>cm | bo<br>cm | do<br>cm | M<br>tm | x<br>cm | A1<br>cm <sup>2</sup> | A2<br>cm <sup>2</sup> | $\phi_1$<br>mm | Cant.1<br>- | $\phi_2$<br>mm | Cant.2<br>- |
|--------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|-----------------------|-----------------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| Xa           | 14,0                           | 420                            | 20      | 40      | 0        | 0        | 12,43   | 17,7    | 16,21                 | 5,07                  | 25             | 4           | 25             | 2           |
| M            | 14,0                           | 420                            | 20      | 40      | 0        | 0        | 5,72    | 10,1    | 7,21                  | 0,00                  | 25             | 2           | 0              | 0           |
| Xb           | 14,0                           | 420                            | 20      | 40      | 0        | 0        | 12,43   | 17,7    | 16,21                 | 5,07                  | 25             | 4           | 25             | 2           |

|      |       |       |                    | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|-------|-------|--------------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa    | Qb    | $\tau$ Corte       | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t     | t     | kg/cm <sup>2</sup> | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,01 | 11,07 | 11,07 | 16,77              | 10       | 10   | 25           | 0     | 25           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,99 | 0,99 |

**VIGA:** 20

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 6,20 | 3,26 | 3,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$<br>MN/m <sup>2</sup> | $\beta_s$<br>MN/m <sup>2</sup> | b<br>cm | d<br>cm | bo<br>cm | do<br>cm | M<br>tm | x<br>cm | A1<br>cm <sup>2</sup> | A2<br>cm <sup>2</sup> | $\phi_1$<br>mm | Cant.1<br>- | $\phi_2$<br>mm | Cant.2<br>- |
|--------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|-----------------------|-----------------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| Xa           | 14,0                           | 420                            | 20      | 40      | 0        | 0        | 11,43   | 16,0    | 15,08                 | 3,94                  | 25             | 4           | 25             | 1           |
| M            | 14,0                           | 420                            | 20      | 40      | 0        | 0        | 5,22    | 9,6     | 6,50                  | 0,00                  | 25             | 2           | 0              | 0           |
| Xb           | 14,0                           | 420                            | 20      | 40      | 0        | 0        | 11,43   | 16,0    | 15,08                 | 3,94                  | 25             | 4           | 25             | 1           |

|      |       |       |                    | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|-------|-------|--------------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa    | Qb    | $\tau$ Corte       | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t     | t     | kg/cm <sup>2</sup> | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,01 | 10,11 | 10,11 | 15,11              | 10       | 11   | 25           | 0     | 25           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,99 | 0,99 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

**VIGA:** 22 = 35

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,38 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | βr    | βs    | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | φ1 | Cant.1 | φ2 | Cant.2 |
|--------------|-------|-------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----|--------|----|--------|
|              | MN/m2 | MN/m2 | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm | -      | mm | -      |
| Xa           | 14,0  | 420   | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,69 | 2,6 | 1,07 | 0,00 | 10 | 2      | 0  | 0      |
| M            | 14,0  | 420   | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,15 | 0,6 | 0,22 | 0,00 | 10 | 2      | 0  | 0      |
| Xb           | 14,0  | 420   | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,75 | 2,8 | 1,16 | 0,00 | 10 | 2      | 0  | 0      |

|      |      |      |         | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|---------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | τ Corte | φ        | Sep. | φ            | Cant. | φ            | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2  | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,34 | 0,58 | 0,58 | 1,64    | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,40 | 0,46 |

**VIGA:** 23 = 36

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,38 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | βr    | βs    | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | φ1 | Cant.1 | φ2 | Cant.2 |
|--------------|-------|-------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----|--------|----|--------|
|              | MN/m2 | MN/m2 | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm | -      | mm | -      |
| Xa           | 14,0  | 420   | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,77 | 2,8 | 1,19 | 0,00 | 10 | 2      | 0  | 0      |
| M            | 14,0  | 420   | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,15 | 0,6 | 0,22 | 0,00 | 10 | 2      | 0  | 0      |
| Xb           | 14,0  | 420   | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,75 | 2,8 | 1,16 | 0,00 | 10 | 2      | 0  | 0      |

|      |      |      |         | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|---------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | τ Corte | φ        | Sep. | φ            | Cant. | φ            | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2  | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,48 | 0,58 | 0,58 | 1,89    | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,48 | 0,46 |

**VIGA:** 24 = 37

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,38 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | βr    | βs    | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | φ1 | Cant.1 | φ2 | Cant.2 |
|--------------|-------|-------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----|--------|----|--------|
|              | MN/m2 | MN/m2 | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm | -      | mm | -      |
| Xa           | 14,0  | 420   | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,73 | 2,7 | 1,13 | 0,00 | 10 | 2      | 0  | 0      |
| M            | 14,0  | 420   | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,15 | 0,6 | 0,22 | 0,00 | 10 | 2      | 0  | 0      |
| Xb           | 14,0  | 420   | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,72 | 2,7 | 1,11 | 0,00 | 10 | 2      | 0  | 0      |

|      |      |      |         | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|---------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | τ Corte | φ        | Sep. | φ            | Cant. | φ            | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2  | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,58 | 0,58 | 0,58 | 2,07    | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,44 | 0,43 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

**VIGA:** 25 = 38

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,38 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,71 | 2,6 | 1,10 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,15 | 0,6 | 0,22 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,71 | 2,6 | 1,10 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,65 | 0,58 | 0,58 | 2,19         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,42 | 0,42 |

**VIGA:** 26 = 39

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,38 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,70 | 2,6 | 1,08 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,15 | 0,6 | 0,22 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,69 | 2,6 | 1,07 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,68 | 0,58 | 0,58 | 2,25         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,41 | 0,40 |

**VIGA:** 27 = 40

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,38 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,68 | 2,5 | 1,05 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,15 | 0,6 | 0,22 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,67 | 2,5 | 1,03 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,68 | 0,58 | 0,58 | 2,25         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,39 | 0,38 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

**VIGA:** 28 = 41

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,38 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$         | $\beta_s$         | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1              | A2              | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-------------------|-------------------|----|----|----|----|------|-----|-----------------|-----------------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m <sup>2</sup> | MN/m <sup>2</sup> | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm <sup>2</sup> | cm <sup>2</sup> | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0              | 420               | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,66 | 2,5 | 1,02            | 0,00            | 10       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0              | 420               | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,15 | 0,6 | 0,22            | 0,00            | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0              | 420               | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,66 | 2,5 | 1,02            | 0,00            | 10       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |                    | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte       | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm <sup>2</sup> | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,66 | 0,58 | 0,58 | 2,21               | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,37 | 0,37 |

**VIGA:** 29 = 42

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,38 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$         | $\beta_s$         | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1              | A2              | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-------------------|-------------------|----|----|----|----|------|-----|-----------------|-----------------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m <sup>2</sup> | MN/m <sup>2</sup> | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm <sup>2</sup> | cm <sup>2</sup> | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0              | 420               | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,65 | 2,4 | 1,00            | 0,00            | 10       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0              | 420               | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,15 | 0,6 | 0,22            | 0,00            | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0              | 420               | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,65 | 2,4 | 1,00            | 0,00            | 10       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |                    | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte       | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm <sup>2</sup> | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,60 | 0,58 | 0,58 | 2,10               | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,36 | 0,36 |

**VIGA:** 30 = 43

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,38 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$         | $\beta_s$         | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1              | A2              | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-------------------|-------------------|----|----|----|----|------|-----|-----------------|-----------------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m <sup>2</sup> | MN/m <sup>2</sup> | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm <sup>2</sup> | cm <sup>2</sup> | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0              | 420               | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,64 | 2,4 | 0,99            | 0,00            | 10       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0              | 420               | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,15 | 0,6 | 0,22            | 0,00            | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0              | 420               | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,63 | 2,4 | 0,97            | 0,00            | 10       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |                    | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte       | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm <sup>2</sup> | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,53 | 0,58 | 0,58 | 1,98               | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,35 | 0,34 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

**VIGA:** 31 = 44

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,38 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$<br>MN/m <sup>2</sup> | $\beta_s$<br>MN/m <sup>2</sup> | b<br>cm | d<br>cm | bo<br>cm | do<br>cm | M<br>tm | x<br>cm | A1<br>cm <sup>2</sup> | A2<br>cm <sup>2</sup> | $\phi_1$<br>mm | Cant.1<br>- | $\phi_2$<br>mm | Cant.2<br>- |
|--------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|-----------------------|-----------------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| Xa           | 14,0                           | 420                            | 20      | 30      | 0        | 0        | 0,62    | 2,3     | 0,96                  | 0,00                  | 10             | 2           | 0              | 0           |
| M            | 14,0                           | 420                            | 20      | 30      | 0        | 0        | 0,15    | 0,6     | 0,22                  | 0,00                  | 10             | 2           | 0              | 0           |
| Xb           | 14,0                           | 420                            | 20      | 30      | 0        | 0        | 0,63    | 2,4     | 0,97                  | 0,00                  | 10             | 2           | 0              | 0           |

|      |      |      |                    | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte       | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm <sup>2</sup> | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,43 | 0,58 | 0,58 | 1,80               | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,33 | 0,34 |

**VIGA:** 32 = 45

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,38 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$<br>MN/m <sup>2</sup> | $\beta_s$<br>MN/m <sup>2</sup> | b<br>cm | d<br>cm | bo<br>cm | do<br>cm | M<br>tm | x<br>cm | A1<br>cm <sup>2</sup> | A2<br>cm <sup>2</sup> | $\phi_1$<br>mm | Cant.1<br>- | $\phi_2$<br>mm | Cant.2<br>- |
|--------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|-----------------------|-----------------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| Xa           | 14,0                           | 420                            | 20      | 30      | 0        | 0        | 0,60    | 2,3     | 0,92                  | 0,00                  | 10             | 2           | 0              | 0           |
| M            | 14,0                           | 420                            | 20      | 30      | 0        | 0        | 0,15    | 0,6     | 0,22                  | 0,00                  | 10             | 2           | 0              | 0           |
| Xb           | 14,0                           | 420                            | 20      | 30      | 0        | 0        | 0,56    | 2,1     | 0,86                  | 0,00                  | 10             | 2           | 0              | 0           |

|      |      |      |                    | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte       | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm <sup>2</sup> | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,31 | 0,58 | 0,58 | 1,59               | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,31 | 0,27 |

**VIGA:** 33 = 46

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,38 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$<br>MN/m <sup>2</sup> | $\beta_s$<br>MN/m <sup>2</sup> | b<br>cm | d<br>cm | bo<br>cm | do<br>cm | M<br>tm | x<br>cm | A1<br>cm <sup>2</sup> | A2<br>cm <sup>2</sup> | $\phi_1$<br>mm | Cant.1<br>- | $\phi_2$<br>mm | Cant.2<br>- |
|--------------|--------------------------------|--------------------------------|---------|---------|----------|----------|---------|---------|-----------------------|-----------------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
| Xa           | 14,0                           | 420                            | 20      | 30      | 0        | 0        | 0,66    | 2,5     | 1,02                  | 0,00                  | 10             | 2           | 0              | 0           |
| M            | 14,0                           | 420                            | 20      | 30      | 0        | 0        | 0,15    | 0,6     | 0,22                  | 0,00                  | 10             | 2           | 0              | 0           |
| Xb           | 14,0                           | 420                            | 20      | 30      | 0        | 0        | 0,84    | 3,0     | 1,31                  | 0,00                  | 10             | 2           | 0              | 0           |

|      |      |      |                    | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte       | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm <sup>2</sup> | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,19 | 0,58 | 0,58 | 1,37               | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,37 | 0,55 |

## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

### VIGA: 47

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,38 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,21 | 4,1 | 1,91 | 0,00 | 12       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,15 | 0,6 | 0,22 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,90 | 3,2 | 1,40 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,15 | 0,58 | 0,58 | 1,30         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,92 | 0,61 |

### VIGA: 48

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,38 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,69 | 2,6 | 1,07 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,15 | 0,6 | 0,22 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,75 | 2,8 | 1,16 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,34 | 0,58 | 0,58 | 1,64         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,40 | 0,46 |

### VIGA: 49

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,38 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,77 | 2,8 | 1,19 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,15 | 0,6 | 0,22 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,77 | 2,8 | 1,19 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     |
| 0,48 | 0,58 | 0,58 | 1,89         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,48 | 0,48 |



## CALCULO DE VIGAS DE PORTICO DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

**VIGA:** 50

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,38 | 0,38 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,75 | 2,8 | 1,16 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,15 | 0,6 | 0,22 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,69 | 2,6 | 1,07 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,34 | 0,58 | 0,58 | 1,64         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     | 0,46 | 0,40 |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,46 | 0,40 |

**VIGA:** 51

Cantidad de tramos: 1  
Condición extremos: empotrada-empotrada

Estribos toman 100 % corte  
Recubrimiento (cm) : 1,5

| L    | Q    | G    | P1   | X1   | P2   | X2   | P3   | X3   | P4   | X4   | P5   | X5   |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| m    | t/m  | t/m  | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    | t    | m    |
| 3,05 | 0,38 | 0,96 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

| Sec-<br>ción | $\beta_r$ | $\beta_s$ | b  | d  | bo | do | M    | x   | A1   | A2   | $\phi_1$ | Cant.1 | $\phi_2$ | Cant.2 |
|--------------|-----------|-----------|----|----|----|----|------|-----|------|------|----------|--------|----------|--------|
|              | MN/m2     | MN/m2     | cm | cm | cm | cm | tm   | cm  | cm2  | cm2  | mm       | -      | mm       | -      |
| Xa           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,90 | 3,2 | 1,40 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| M            | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 0,15 | 0,6 | 0,22 | 0,00 | 10       | 2      | 0        | 0      |
| Xb           | 14,0      | 420       | 20 | 30 | 0  | 0  | 1,21 | 4,1 | 1,91 | 0,00 | 12       | 2      | 0        | 0      |

|      |      |      |              | ESTRIBOS |      | BAR. DOBL. a |       | BAR. DOBL. b |       |      |      |
|------|------|------|--------------|----------|------|--------------|-------|--------------|-------|------|------|
| Qv   | Qa   | Qb   | $\tau$ Corte | $\phi$   | Sep. | $\phi$       | Cant. | $\phi$       | Cant. | Xa v | Xb v |
| t    | t    | t    | kg/cm2       | mm       | cm   | mm           | -     | mm           | -     | tm   | tm   |
| 0,15 | 0,58 | 0,58 | 1,30         | 6        | 30   | 10           | 0     | 10           | 0     | 0,61 | 0,92 |

| Xa v | Xb v |
|------|------|
| tm   | tm   |
| 0,61 | 0,92 |

CARGAS GRAVITATORIAS SOBRE COLUMNAS

| COL. | Piso | Altura | Lado | Lado | Pes.Pr. | R.vien. | R.V. | R.V.  | R.V. | R.V. | N.TOT. |
|------|------|--------|------|------|---------|---------|------|-------|------|------|--------|
| Nº   | Nº   | cm     | cm   | cm   | t       | t       | t    | t     | t    | t    | t      |
| 2    | 0    | 308    | 20   | 20   | 0,30    | 0,60    | 2,85 | 4,84  | 0,97 | 0,44 | 10,00  |
| 3    | 0    | 315    | 20   | 20   | 0,30    | 0,60    | 1,66 | 9,90  | 2,69 | 1,18 | 16,33  |
| 4    | 0    | 323    | 20   | 20   | 0,31    | 0,57    | 1,63 | 9,90  | 2,76 | 1,18 | 16,35  |
| 5    | 0    | 331    | 20   | 20   | 0,32    | 0,52    | 0,36 | 9,90  | 2,83 | 1,18 | 15,11  |
| 6    | 0    | 338    | 20   | 20   | 0,32    | 0,52    | 0,36 | 9,90  | 2,90 | 1,18 | 15,18  |
| 7    | 0    | 346    | 20   | 20   | 0,33    | 0,48    | 1,42 | 7,42  | 2,97 | 1,18 | 13,80  |
| 8    | 0    | 354    | 20   | 20   | 0,34    | 0,48    | 1,46 | 7,42  | 3,04 | 1,18 | 13,92  |
| 9    | 0    | 362    | 20   | 20   | 0,35    | 0,48    | 1,50 | 7,42  | 3,12 | 1,18 | 14,05  |
| 10   | 0    | 369    | 20   | 20   | 0,35    | 0,48    | 1,54 | 7,42  | 3,20 | 1,18 | 14,17  |
| 11   | 0    | 377    | 20   | 20   | 0,36    | 0,48    | 0,27 | 7,42  | 3,28 | 1,18 | 12,99  |
| 12   | 0    | 385    | 20   | 20   | 0,37    | 0,48    | 0,27 | 7,42  | 3,36 | 1,18 | 13,08  |
| 13   | 0    | 392    | 20   | 20   | 0,38    | 0,52    | 0,36 | 11,07 | 3,87 | 1,32 | 17,52  |
| 14   | 0    | 400    | 20   | 20   | 0,38    | 0,52    | 3,68 | 10,11 | 1,30 | 0,44 | 16,43  |
| 16   | 0    | 308    | 20   | 20   | 0,30    | 0,66    | 2,85 | 4,84  | 0,97 | 0,44 | 10,06  |
| 17   | 0    | 315    | 20   | 20   | 0,30    | 0,60    | 1,66 | 9,90  | 2,69 | 1,18 | 16,33  |
| 18   | 0    | 323    | 20   | 20   | 0,31    | 0,57    | 1,63 | 9,90  | 2,76 | 1,18 | 16,35  |
| 19   | 0    | 331    | 20   | 20   | 0,32    | 0,52    | 0,36 | 9,90  | 2,83 | 1,18 | 15,11  |
| 20   | 0    | 338    | 20   | 20   | 0,32    | 0,52    | 0,36 | 9,90  | 2,90 | 1,18 | 15,18  |
| 21   | 0    | 346    | 20   | 20   | 0,33    | 0,68    | 4,70 | 21,02 | 2,97 | 1,18 | 30,88  |
| 22   | 0    | 354    | 20   | 20   | 0,34    | 0,68    | 2,88 | 26,71 | 3,04 | 1,18 | 34,83  |
| 23   | 0    | 362    | 20   | 20   | 0,35    | 0,68    | 2,95 | 24,74 | 3,12 | 1,18 | 33,02  |
| 24   | 0    | 369    | 20   | 20   | 0,35    | 0,68    | 3,01 | 24,74 | 3,20 | 1,18 | 33,16  |
| 25   | 0    | 377    | 20   | 20   | 0,36    | 0,68    | 0,90 | 26,71 | 3,28 | 1,18 | 33,11  |
| 26   | 0    | 385    | 20   | 20   | 0,37    | 0,68    | 4,88 | 25,05 | 3,36 | 1,18 | 35,52  |
| 27   | 0    | 392    | 20   | 20   | 0,38    | 0,52    | 0,36 | 11,07 | 3,87 | 1,32 | 17,52  |
| 28   | 0    | 400    | 20   | 20   | 0,38    | 0,52    | 3,68 | 10,07 | 1,30 | 0,44 | 16,39  |
| 29   | 0    | 346    | 20   | 20   | 0,33    | 0,60    | 1,40 | 5,19  | 0,98 | 0,44 | 8,94   |
| 30   | 0    | 354    | 20   | 20   | 0,34    | 0,66    | 0,27 | 8,30  | 2,99 | 1,32 | 13,88  |
| 31   | 0    | 361    | 20   | 20   | 0,35    | 0,60    | 0,27 | 7,42  | 2,74 | 1,18 | 12,56  |
| 32   | 0    | 369    | 20   | 20   | 0,35    | 0,60    | 0,27 | 7,42  | 2,81 | 1,18 | 12,63  |
| 33   | 0    | 377    | 20   | 20   | 0,36    | 0,66    | 0,27 | 8,30  | 3,25 | 1,32 | 14,16  |
| 34   | 0    | 384    | 20   | 20   | 0,37    | 0,60    | 2,66 | 7,61  | 1,10 | 0,44 | 12,78  |

**CALCULO DE COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO, COMPRIMIDAS Y CON PEQUEÑA EXCENTRICIDAD  
ARMADURA SIMETRICA, SEGÚN NORMA DIN 1045 Y DIAGRAMAS DE INTERACCION DE CUADERNO 220**

$\beta_r = 14,0 \text{ MN/m}^2$

$\beta_s = 420 \text{ MN/m}^2$

$\beta_s/\beta_r = 30$

PB

| Nro. Piso | Nro. Col. | hp m | b m  | h m  | d1 m  | hp/i - | Ab m2 | M tm | N t   | e m  | Flecha m | M+Mc tm | $\mu$ - | $\nu$ - | d1/h - | $\omega$ - | A1=A2 cm2 | $\phi$ lon. mm | cant. c/extr. | $\phi$ est. mm | sep. cm |
|-----------|-----------|------|------|------|-------|--------|-------|------|-------|------|----------|---------|---------|---------|--------|------------|-----------|----------------|---------------|----------------|---------|
| 0         | 2         | 3,08 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 53     | 0,04  | 1,01 | 10    | 0,10 | 0,042    | 1,43    | 0,127   | 0,179   | 0,10   | 0,10       | 1,28      | 12             | 2             | 6              | 15      |
| 0         | 3         | 3,15 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 55     | 0,04  | 0,99 | 16,33 | 0,06 | 0,043    | 1,70    | 0,152   | 0,292   | 0,10   | 0,24       | 3,20      | 12             | 3             | 6              | 15      |
| 0         | 4         | 3,23 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 56     | 0,04  | 0,99 | 16,35 | 0,06 | 0,045    | 1,72    | 0,154   | 0,292   | 0,10   | 0,25       | 3,29      | 12             | 3             | 6              | 15      |
| 0         | 5         | 3,31 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 57     | 0,04  | 0,99 | 15,11 | 0,07 | 0,047    | 1,69    | 0,151   | 0,270   | 0,10   | 0,22       | 2,94      | 12             | 3             | 6              | 15      |
| 0         | 6         | 3,38 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 59     | 0,04  | 0,99 | 15,18 | 0,07 | 0,048    | 1,72    | 0,154   | 0,271   | 0,10   | 0,23       | 3,03      | 12             | 3             | 6              | 15      |
| 0         | 7         | 3,46 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 60     | 0,04  | 0,93 | 13,8  | 0,07 | 0,050    | 1,62    | 0,145   | 0,246   | 0,10   | 0,18       | 2,44      | 12             | 3             | 6              | 15      |
| 0         | 8         | 3,54 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 61     | 0,04  | 0,93 | 13,92 | 0,07 | 0,052    | 1,65    | 0,147   | 0,249   | 0,10   | 0,19       | 2,55      | 12             | 3             | 6              | 15      |
| 0         | 9         | 3,62 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 63     | 0,04  | 0,93 | 14,05 | 0,07 | 0,053    | 1,68    | 0,150   | 0,251   | 0,10   | 0,20       | 2,67      | 12             | 3             | 6              | 15      |
| 0         | 10        | 3,69 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 64     | 0,04  | 0,93 | 14,17 | 0,07 | 0,055    | 1,71    | 0,153   | 0,253   | 0,10   | 0,21       | 2,78      | 12             | 3             | 6              | 15      |
| 0         | 11        | 3,77 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 65     | 0,04  | 0,93 | 12,99 | 0,07 | 0,057    | 1,67    | 0,149   | 0,232   | 0,10   | 0,18       | 2,41      | 12             | 3             | 6              | 15      |
| 0         | 12        | 3,85 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 67     | 0,04  | 0,93 | 13,08 | 0,07 | 0,058    | 1,69    | 0,151   | 0,234   | 0,10   | 0,19       | 2,51      | 12             | 3             | 6              | 15      |
| 0         | 13        | 3,92 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 68     | 0,04  | 0,99 | 17,52 | 0,06 | 0,059    | 2,03    | 0,181   | 0,313   | 0,10   | 0,33       | 4,40      | 16             | 3             | 6              | 20      |
| 0         | 14        | 4,00 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 69     | 0,04  | 0,99 | 16,43 | 0,06 | 0,062    | 2,00    | 0,179   | 0,293   | 0,10   | 0,31       | 4,10      | 16             | 3             | 6              | 20      |
| 0         | 16        | 3,08 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 53     | 0,04  | 1,01 | 10,06 | 0,10 | 0,042    | 1,43    | 0,128   | 0,180   | 0,10   | 0,10       | 1,28      | 12             | 2             | 6              | 15      |
| 0         | 17        | 3,15 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 55     | 0,04  | 0,99 | 16,33 | 0,06 | 0,043    | 1,70    | 0,152   | 0,292   | 0,10   | 0,24       | 3,20      | 12             | 3             | 6              | 15      |
| 0         | 18        | 3,23 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 56     | 0,04  | 0,99 | 16,35 | 0,06 | 0,045    | 1,72    | 0,154   | 0,292   | 0,10   | 0,25       | 3,29      | 12             | 3             | 6              | 15      |
| 0         | 19        | 3,31 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 57     | 0,04  | 0,99 | 15,11 | 0,07 | 0,047    | 1,69    | 0,151   | 0,270   | 0,10   | 0,22       | 2,94      | 12             | 3             | 6              | 15      |
| 0         | 20        | 3,38 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 59     | 0,04  | 0,99 | 15,18 | 0,07 | 0,048    | 1,72    | 0,154   | 0,271   | 0,10   | 0,23       | 3,03      | 12             | 3             | 6              | 15      |
| 0         | 21        | 3,46 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 60     | 0,04  | 1,22 | 30,88 | 0,04 | 0,044    | 2,57    | 0,229   | 0,551   | 0,10   | 0,65       | 8,71      | 25             | 2             | 8              | 20      |
| 0         | 22        | 3,54 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 61     | 0,04  | 1,22 | 34,83 | 0,04 | 0,043    | 2,73    | 0,244   | 0,622   | 0,10   | 0,75       | 9,61      | 25             | 2             | 8              | 20      |
| 0         | 23        | 3,62 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 63     | 0,04  | 1,22 | 33,02 | 0,04 | 0,045    | 2,72    | 0,243   | 0,590   | 0,10   | 0,72       | 9,56      | 25             | 2             | 8              | 20      |
| 0         | 24        | 3,69 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 64     | 0,04  | 1,22 | 33,16 | 0,04 | 0,047    | 2,77    | 0,248   | 0,592   | 0,10   | 0,73       | 9,71      | 25             | 2             | 8              | 20      |
| 0         | 25        | 3,77 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 65     | 0,04  | 1,22 | 33,11 | 0,04 | 0,048    | 2,82    | 0,252   | 0,591   | 0,10   | 0,73       | 9,80      | 25             | 2             | 8              | 20      |
| 0         | 26        | 3,85 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 67     | 0,04  | 1,22 | 35,52 | 0,03 | 0,049    | 2,95    | 0,263   | 0,634   | 0,10   | 0,80       | 9,81      | 25             | 2             | 8              | 20      |

CALCULO DE COLUMNAS DE HORMIGON ARMADO, COMPRIMIDAS Y CON PEQUEÑA EXCENTRICIDAD  
ARMADURA SIMETRICA, SEGÚN NORMA DIN 1045 Y DIAGRAMAS DE INTERACCION DE CUADERNO 220

$\beta_r = 14,0 \text{ MN/m}^2$

$\beta_s = 420 \text{ MN/m}^2$

$\beta_s/\beta_r = 30$

PB

| Nro. Piso | Nro. Col. | hp m | b m  | h m  | d1 m  | hp/i - | Ab m <sup>2</sup> | M tm | N t   | e m  | Flecha m | M+Mc tm | $\mu$ - | $\nu$ - | d1/h - | $\omega$ - | A1=A2 cm <sup>2</sup> | $\phi$ lon. mm | cant. c/extr. | $\phi$ est. mm | sep. cm |
|-----------|-----------|------|------|------|-------|--------|-------------------|------|-------|------|----------|---------|---------|---------|--------|------------|-----------------------|----------------|---------------|----------------|---------|
| 0         | 27        | 3,92 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 68     | 0,04              | 0,99 | 17,52 | 0,06 | 0,059    | 2,03    | 0,181   | 0,313   | 0,10   | 0,33       | 4,40                  | 16             | 3             | 6              | 20      |
| 0         | 28        | 4,00 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 69     | 0,04              | 0,99 | 16,39 | 0,06 | 0,062    | 2,00    | 0,178   | 0,293   | 0,10   | 0,31       | 4,08                  | 16             | 3             | 6              | 20      |
| 0         | 29        | 3,46 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 60     | 0,04              | 0,93 | 8,94  | 0,10 | 0,050    | 1,38    | 0,123   | 0,160   | 0,10   | 0,10       | 1,28                  | 12             | 2             | 6              | 15      |
| 0         | 30        | 3,54 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 61     | 0,04              | 1,01 | 13,88 | 0,07 | 0,052    | 1,73    | 0,154   | 0,248   | 0,10   | 0,21       | 2,77                  | 12             | 3             | 6              | 15      |
| 0         | 31        | 3,61 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 63     | 0,04              | 0,94 | 12,56 | 0,07 | 0,053    | 1,61    | 0,144   | 0,224   | 0,10   | 0,16       | 2,15                  | 12             | 2             | 6              | 15      |
| 0         | 32        | 3,69 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 64     | 0,04              | 0,94 | 13,62 | 0,07 | 0,055    | 1,69    | 0,151   | 0,243   | 0,10   | 0,20       | 2,61                  | 12             | 3             | 6              | 15      |
| 0         | 33        | 3,77 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 65     | 0,04              | 1,01 | 14,16 | 0,07 | 0,057    | 1,81    | 0,162   | 0,253   | 0,10   | 0,23       | 3,08                  | 12             | 3             | 6              | 15      |
| 0         | 34        | 3,84 | 0,20 | 0,20 | 0,020 | 67     | 0,04              | 0,93 | 12,78 | 0,07 | 0,058    | 1,67    | 0,149   | 0,228   | 0,10   | 0,18       | 2,40                  | 12             | 3             | 6              | 15      |

## CALCULO DE BASES CENTRADAS DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

$\beta_r = 14 \text{ MN/m}^2$

$\beta_s = 420 \text{ MN/m}^2$

Tensión adm. = 50 t/m<sup>2</sup>

Fundar a -1.00 m

| Nro | N     | M    | a2/a1 | a1 | a2 | a3 | b1 | b2 | h  | rec. | $\sigma$ suelo   | A1                 | $\phi$ 1 | sep.1 | A2                 | $\phi$ 2 | sep.2 |
|-----|-------|------|-------|----|----|----|----|----|----|------|------------------|--------------------|----------|-------|--------------------|----------|-------|
| -   | t     | tm   | -     | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm   | t/m <sup>2</sup> | cm <sup>2</sup> /m | mm       | cm    | cm <sup>2</sup> /m | mm       | cm    |
| 2   | 10,56 | 0,00 | 1,0   | 50 | 50 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 42,25            | 0,81               | 10       | 15    | 0,81               | 10       | 15    |
| 3   | 17,15 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 40 | 30 | 5    | 47,63            | 1,64               | 10       | 15    | 0,40               | 10       | 15    |
| 4   | 17,17 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 47,69            | 1,67               | 10       | 15    | 1,67               | 10       | 15    |
| 5   | 15,87 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 44,07            | 1,54               | 10       | 15    | 1,54               | 10       | 15    |
| 6   | 15,94 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 44,28            | 1,55               | 10       | 15    | 1,55               | 10       | 15    |
| 7   | 14,49 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 40,25            | 1,40               | 10       | 15    | 1,40               | 10       | 15    |
| 8   | 14,62 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 40,60            | 1,42               | 10       | 15    | 1,42               | 10       | 15    |
| 9   | 14,75 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 40,98            | 1,43               | 10       | 15    | 1,43               | 10       | 15    |
| 10  | 14,88 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 41,33            | 1,44               | 10       | 15    | 1,44               | 10       | 15    |
| 11  | 13,64 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 37,89            | 1,32               | 10       | 15    | 1,32               | 10       | 15    |
| 12  | 13,73 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 38,15            | 1,33               | 10       | 15    | 1,33               | 10       | 15    |
| 13  | 18,40 | 0,00 | 1,0   | 70 | 70 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 37,54            | 2,09               | 10       | 15    | 2,09               | 10       | 15    |
| 14  | 17,25 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 47,92            | 1,68               | 10       | 15    | 1,68               | 10       | 15    |
| 16  | 10,56 | 0,00 | 1,0   | 50 | 50 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 42,25            | 0,81               | 10       | 15    | 0,81               | 10       | 15    |
| 17  | 17,15 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 47,63            | 1,67               | 10       | 15    | 1,67               | 10       | 15    |

Las cargas de las columnas han sido incrementadas en un 5% para tener en cuenta el peso propio de las bases.

## CALCULO DE BASES CENTRADAS DE Ho.Ao. SEGÚN NORMA DIN 1045

$\beta_r = 14 \text{ MN/m}^2$

$\beta_s = 420 \text{ MN/m}^2$

Tensión adm. = 50 t/m<sup>2</sup>

Fundar a -1.00 m

| Nro | N     | M    | a2/a1 | a1 | a2 | a3 | b1 | b2 | h  | rec. | $\sigma$ suelo   | A1                 | $\phi$ 1 | sep.1 | A2                 | $\phi$ 2 | sep.2 |
|-----|-------|------|-------|----|----|----|----|----|----|------|------------------|--------------------|----------|-------|--------------------|----------|-------|
| -   | t     | tm   | -     | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm   | t/m <sup>2</sup> | cm <sup>2</sup> /m | mm       | cm    | cm <sup>2</sup> /m | mm       | cm    |
| 18  | 17,17 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 47,69            | 1,67               | 10       | 15    | 1,67               | 10       | 15    |
| 19  | 15,87 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 44,07            | 1,54               | 10       | 15    | 1,54               | 10       | 15    |
| 20  | 15,94 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 44,28            | 1,55               | 10       | 15    | 1,55               | 10       | 15    |
| 21  | 32,42 | 0,00 | 1,0   | 90 | 90 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 40,03            | 4,70               | 10       | 15    | 4,70               | 10       | 15    |
| 22  | 36,57 | 0,00 | 1,0   | 90 | 90 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 45,15            | 5,40               | 10       | 15    | 5,40               | 10       | 15    |
| 23  | 34,67 | 0,00 | 1,0   | 90 | 90 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 42,80            | 5,07               | 10       | 15    | 5,07               | 10       | 15    |
| 24  | 34,82 | 0,00 | 1,0   | 90 | 90 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 42,99            | 5,10               | 10       | 15    | 5,10               | 10       | 15    |
| 25  | 34,77 | 0,00 | 1,0   | 90 | 90 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 42,92            | 5,09               | 10       | 15    | 5,09               | 10       | 15    |
| 26  | 37,30 | 0,00 | 1,0   | 90 | 90 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 46,04            | 5,53               | 10       | 15    | 5,53               | 10       | 15    |
| 27  | 18,40 | 0,00 | 1,0   | 70 | 70 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 37,54            | 2,09               | 10       | 15    | 2,09               | 10       | 15    |
| 28  | 17,21 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 47,80            | 1,68               | 10       | 15    | 1,68               | 10       | 15    |
| 29  | 9,39  | 0,00 | 1,0   | 50 | 50 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 37,55            | 0,72               | 10       | 15    | 0,72               | 10       | 15    |
| 30  | 14,57 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 40,48            | 1,41               | 10       | 15    | 1,41               | 10       | 15    |
| 31  | 13,19 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 36,63            | 1,27               | 10       | 15    | 1,27               | 10       | 15    |
| 32  | 14,30 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 39,73            | 1,39               | 10       | 15    | 1,39               | 10       | 15    |
| 33  | 14,87 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 41,30            | 1,44               | 10       | 15    | 1,44               | 10       | 15    |
| 34  | 13,42 | 0,00 | 1,0   | 60 | 60 | 15 | 20 | 20 | 30 | 5    | 37,28            | 1,30               | 10       | 15    | 1,30               | 10       | 15    |

Las cargas de las columnas han sido incrementadas en un 5% para tener en cuenta el peso propio de las bases.

## CALCULO DE MURO DE CONTENCIÓN

Se calculará como empuje constante de suelos no cohesivos

$$K_a = \operatorname{tg}^2 (45 - \phi / 2) = \operatorname{tg}^2 (45 - 30 / 2) = 0,33$$

$$E = 0,65 K_a \gamma h = 0,65 \times 0,33 \times 1,8 \text{ t/m}^3 \times 2,65 \text{ m} = 1,02 \text{ t/m}^2$$

Se arma la cabecera como losa flexocomprimida en la dirección horizontal

$$M = 1,02 \text{ t/m}^2 \times 6,40 \text{ m} \times 6,40 \text{ m} / 8 = 5,22 \text{ tm}$$

$$N = 1,02 \text{ t/m} \times 11,00 \text{ m} / 2 = 5,61 \text{ t/m}$$

| TAB.    | $\beta_r$         | $\beta_s$         | b   | h  | R   | M    | N     | A1              | A2              | armadura   |
|---------|-------------------|-------------------|-----|----|-----|------|-------|-----------------|-----------------|------------|
| PISO    | MN/m <sup>2</sup> | MN/m <sup>2</sup> | cm  | cm | cm  | tm   | t     | cm <sup>2</sup> | cm <sup>2</sup> | interna    |
| atípico | 14                | 420               | 100 | 20 | 2,0 | 5,22 | 0,00  | 13,74           | 0,00            | Fe 16 c/14 |
| típico  | 14                | 420               | 100 | 20 | 2,0 | 5,22 | -5,61 | 12,74           | 0,00            | Fe 16 c/14 |

El resto de el muro será calculado como ménsula

$$E = 0,65 K_a \gamma h = 0,65 \times 0,33 \times 1,8 \text{ t/m}^3 \times 1,00 \text{ m} = 0,54 \text{ t/m}^2$$

$$M = 0,54 \text{ t/m}^2 \times 2,00 \text{ m} \times 2,00 \text{ m} / 2 = 1,08 \text{ tm}$$

| Nro  | LUZ  | Q    | P    | X    | b   | h  | R  | M    | A1              | $\phi$ | separación |
|------|------|------|------|------|-----|----|----|------|-----------------|--------|------------|
| -    | m    | t/m  | t    | m    | cm  | cm | cm | tm   | cm <sup>2</sup> | mm     | cm         |
| 1004 | 2,00 | 1,08 | 0,00 | 0,00 | 100 | 20 | 2  | 2,16 | 5,35            | 10     | 14         |

Armadura mínima =  $100 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 0,0015 = 3,00 \text{ cm}^2$

(se arma con Fe 8 c/15)

El muro de contención deberá independizarse del resto de la estructura.

---

## CALCULO DE SOPORTE DE TANQUE DE AGUA

Carga sobre cada pata =  $1100 \text{ kg} / 4 = 275 \text{ kg}$

Efecto de la fuerza horizontal

$N = 240 \text{ kg} \times \text{tg } 45^\circ / 2 = 120 \text{ kg}$

N total =  $275 \text{ kg} + 120 \text{ kg} = 395 \text{ kg}$  (en cada pata)

Tracción en las diagonales =  $240 \text{ kg} / \cos(45^\circ) / 2 = 170 \text{ kg}$

Flexión en diagonales horizontales:

Longitud =  $156 \text{ cm} / \cos(45^\circ) = 221 \text{ cm}$

$q = 1100 \text{ kg} / 2 / 221 \text{ cm} = 2,49 \text{ kg/cm} = 249 \text{ kg/m}$

## CALCULO DE PERFILES "C" DE CHAPA DOBLADA ACINDAR A FLEXION COMPUESTA

Tensión de fluencia =  $2400 \text{ kg/cm}^2$

Calculo de correas separadas 80 cm

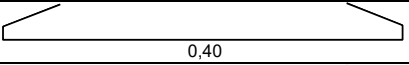
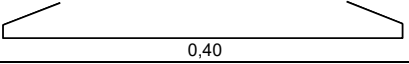
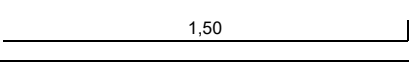

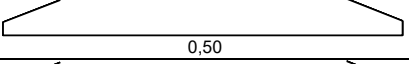
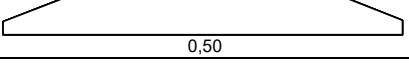
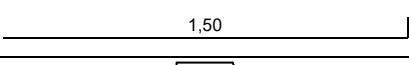

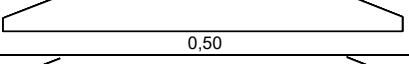
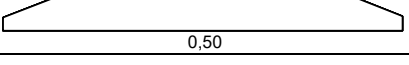
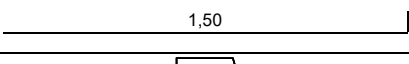

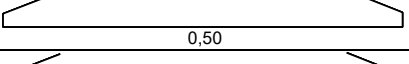
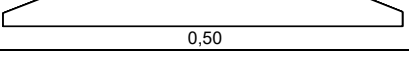
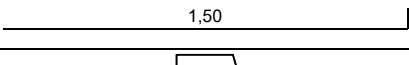

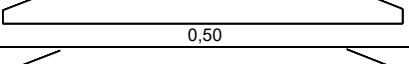
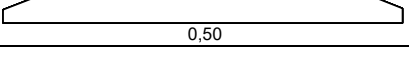
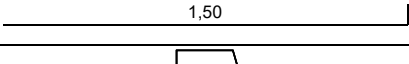

| POS    | CAN | ALT | ESP | LUZ  | PP   | Qsobr. | Qtot. | P1 | X1   | P2 | X2   | Ra  | Rb  | M   | N    | S               | W               | J               | $\sigma$           | COEFIC. | FL.ADM. | FLECHA |
|--------|-----|-----|-----|------|------|--------|-------|----|------|----|------|-----|-----|-----|------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|---------|---------|--------|
| -      | -   | cm  | mm  | m    | kg/m | kg/m   | kg/m  | kg | m    | kg | m    | kg  | kg  | kgm | kg   | cm <sup>2</sup> | cm <sup>3</sup> | cm <sup>4</sup> | kg/cm <sup>2</sup> | SEGUR.  | cm      | cm     |
| Pata   | 1   | 8   | 2,0 | 1,60 | 2,8  | 0      | 3     | 0  | 0,00 | 0  | 0,00 | 2   | 2   | 1   | 395  | 3,53            | 8,81            | 35,24           | 122                | 19,68   | 0,4     | 0,0    |
| D.lat. | 1   | 8   | 2,0 | 2,21 | 2,8  | 0      | 3     | 0  | 0,00 | 0  | 0,00 | 3   | 3   | 2   | -170 | 3,53            | 8,81            | 35,24           | -67                | 35,63   | 0,6     | 0,0    |
| D.hor. | 1   | 10  | 2,0 | 2,21 | 3,4  | 249    | 252   | 0  | 0,00 | 0  | 0,00 | 279 | 279 | 154 | 0    | 4,33            | 13,84           | 69,22           | 1113               | 2,16    | 0,6     | 0,5    |



PLANILLA DE HIERROS

BASES CENTRADAS Y TRONCOS

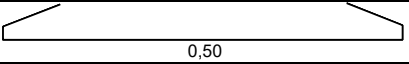
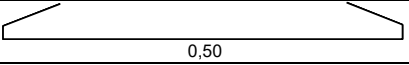
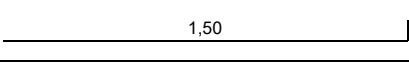

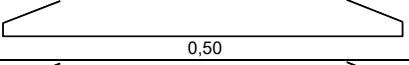
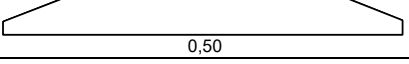
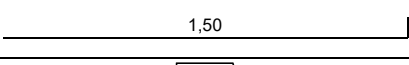

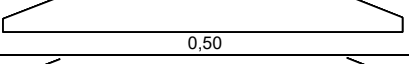
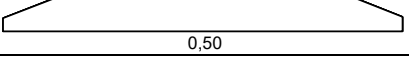
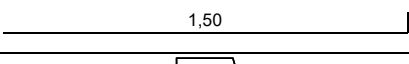

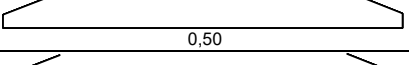
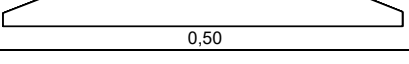
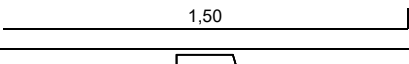

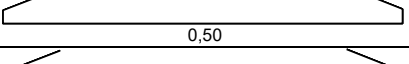
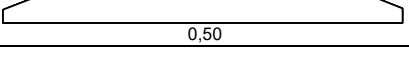
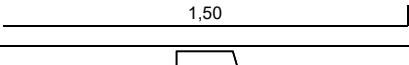

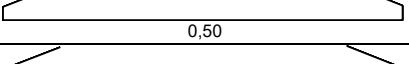
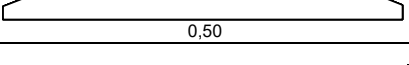
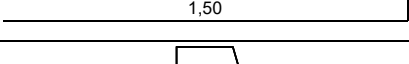

Se considera llenado hasta borde superior de los encadenados

| Nro  | FORMA   | φ  | SEP. | L.U. | CANT. | LONG. | P.U.  | PESO  |
|--|---|----|------|------|-------|-------|-------|-------|
| -  | -   | mm | cm   | m    | -     | m     | kg/m  | kg    |
| B2-1   |    | 10 | 15   | 0,60 | 4     | 2,40  | 0,616 | 1,48  |
| B2-2   |    | 10 | 15   | 0,60 | 4     | 2,40  | 0,616 | 1,48  |
| B2-3   |    | 12 | -    | 1,60 | 4     | 6,40  | 0,887 | 5,68  |
| B2-4   |    | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222 | 0,93  |
| B3-1   |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B3-2   |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B3-3   |    | 12 | -    | 1,60 | 8     | 12,80 | 0,887 | 11,36 |
| B3-4   |    | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222 | 0,93  |
| B4-1   |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B4-2   |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B4-3   |    | 12 | -    | 1,60 | 8     | 12,80 | 0,887 | 11,36 |
| B4-4   |   | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222 | 0,93  |
| B5-1   |  | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B5-2   |  | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B5-3   |  | 12 | -    | 1,60 | 8     | 12,80 | 0,887 | 11,36 |
| B5-4   |  | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222 | 0,93  |
| B6-1   |  | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B6-2   |  | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B6-3   |  | 12 | -    | 1,60 | 8     | 12,80 | 0,887 | 11,36 |
| B6-4   |  | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222 | 0,93  |
| φ6= 4,659   φ8= 0   φ10= 16,76   φ12= 51,11   φ16= 0   φ20= 0   φ25= 0 |   |    |      |      |       |       | Total | 72,53 |

PLANILLA DE HIERROS

BASES CENTRADAS Y TRONCOS

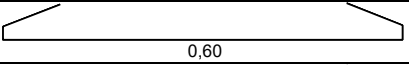
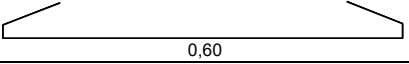
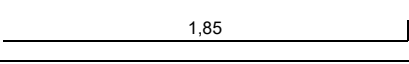

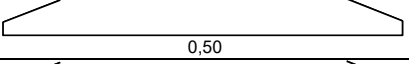
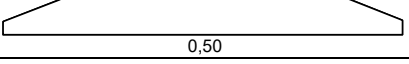
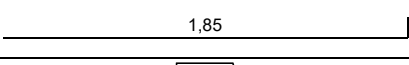

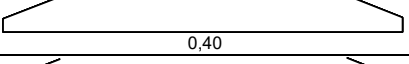
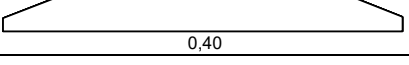
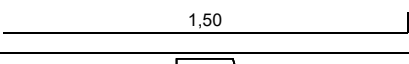

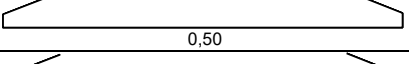
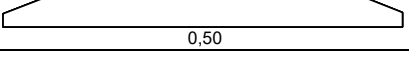
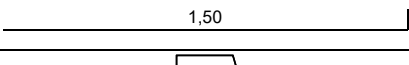

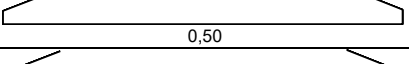
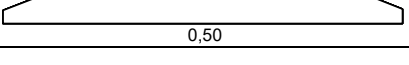
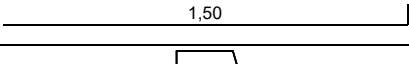

Se considera llenado hasta borde superior de los encadenados

| Nro   | FORMA   | φ  | SEP. | L.U. | CANT. | LONG. | P.U.         | PESO         |
|---|---|----|------|------|-------|-------|--------------|--------------|
| -   | -   | mm | cm   | m    | -     | m     | kg/m         | kg           |
| B7-1  |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616        | 1,73         |
| B7-2  |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616        | 1,73         |
| B7-3  |    | 12 | -    | 1,60 | 8     | 12,80 | 0,887        | 11,36        |
| B7-4  |    | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222        | 0,93         |
| B8-1  |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616        | 1,73         |
| B8-2  |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616        | 1,73         |
| B8-3  |    | 12 | -    | 1,60 | 8     | 12,80 | 0,887        | 11,36        |
| B8-4  |    | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222        | 0,93         |
| B9-1  |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616        | 1,73         |
| B9-2  |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616        | 1,73         |
| B9-3  |    | 12 | -    | 1,60 | 8     | 12,80 | 0,887        | 11,36        |
| B9-4  |   | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222        | 0,93         |
| B10-1   |  | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616        | 1,73         |
| B10-2   |  | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616        | 1,73         |
| B10-3   |  | 12 | -    | 1,60 | 8     | 12,80 | 0,887        | 11,36        |
| B10-4   |  | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222        | 0,93         |
| B11-1   |  | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616        | 1,73         |
| B11-2   |  | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616        | 1,73         |
| B11-3   |  | 12 | -    | 1,60 | 8     | 12,80 | 0,887        | 11,36        |
| B11-4   |  | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222        | 0,93         |
| B12-1   |  | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616        | 1,73         |
| B12-2   |  | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616        | 1,73         |
| B12-3   |  | 12 | -    | 1,60 | 8     | 12,80 | 0,887        | 11,36        |
| B12-4   |  | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222        | 0,93         |
| φ6= 5,59    φ8= 0    φ10= 20,71    φ12= 68,15    φ16= 0    φ20= 0    φ25= 0 |   |    |      |      |       |       | <b>Total</b> | <b>94,45</b> |

PLANILLA DE HIERROS

BASES CENTRADAS Y TRONCOS

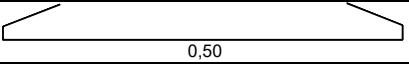
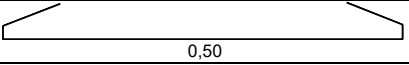
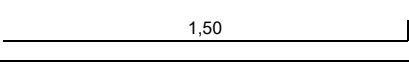

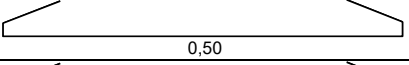
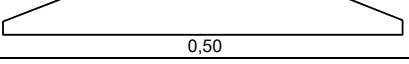
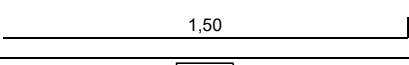

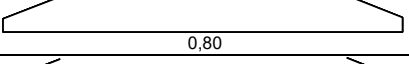
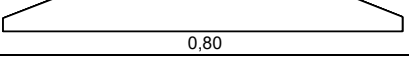
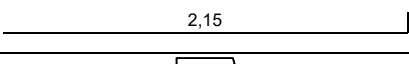

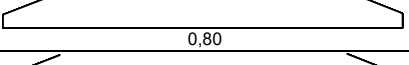
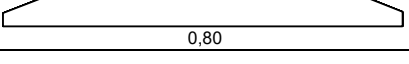
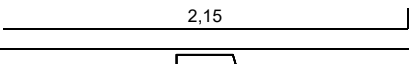

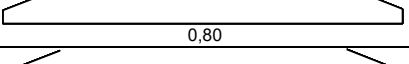
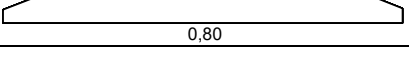
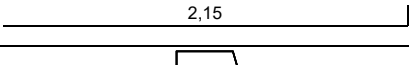

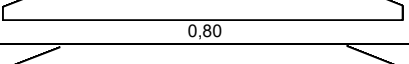
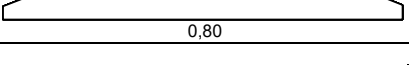
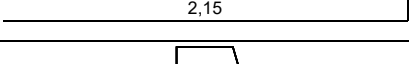

Se considera llenado hasta borde superior de los encadenados

| Nro   | FORMA   | φ  | SEP. | L.U. | CANT. | LONG. | P.U.  | PESO  |
|---|---|----|------|------|-------|-------|-------|-------|
| -   | -   | mm | cm   | m    | -     | m     | kg/m  | kg    |
| B13-1   |    | 10 | 15   | 0,80 | 5     | 4,00  | 0,616 | 2,46  |
| B13-2   |    | 10 | 15   | 0,80 | 5     | 4,00  | 0,616 | 2,46  |
| B13-3   |    | 16 | -    | 2,00 | 8     | 16,00 | 1,578 | 25,24 |
| B13-4   |    | 6  | 20   | 0,84 | 4     | 3,36  | 0,222 | 0,75  |
| B14-1   |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B14-2   |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B14-3   |    | 12 | -    | 2,00 | 8     | 16,00 | 0,887 | 14,20 |
| B14-4   |    | 6  | 15   | 0,84 | 4     | 3,36  | 0,222 | 0,75  |
| B16-1   |    | 10 | 15   | 0,60 | 4     | 2,40  | 0,616 | 1,48  |
| B16-2   |    | 10 | 15   | 0,60 | 4     | 2,40  | 0,616 | 1,48  |
| B16-3   |    | 12 | -    | 1,60 | 4     | 6,40  | 0,887 | 5,68  |
| B16-4   |   | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222 | 0,93  |
| B17-1   |  | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B17-2   |  | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B17-3   |  | 12 | -    | 1,60 | 8     | 12,80 | 0,887 | 11,36 |
| B17-4   |  | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222 | 0,93  |
| B18-1   |  | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B18-2   |  | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B18-3   |  | 12 | -    | 1,60 | 8     | 12,80 | 0,887 | 11,36 |
| B18-4   |  | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222 | 0,93  |
| $\phi 6 = 4,286$ $\phi 8 = 0$ $\phi 10 = 18,24$ $\phi 12 = 42,59$ $\phi 16 = 25,24$ $\phi 20 = 0$ $\phi 25 = 0$ |   |    |      |      |       |       | Total | 90,36 |

PLANILLA DE HIERROS

BASES CENTRADAS Y TRONCOS

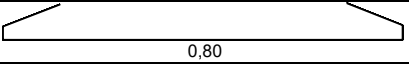
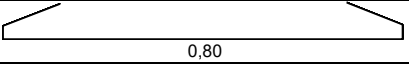
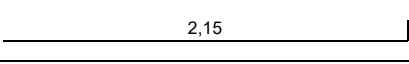

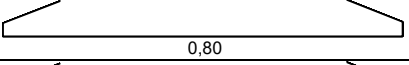
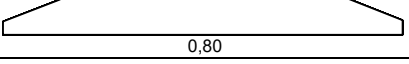
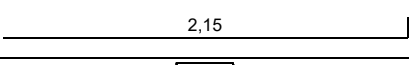

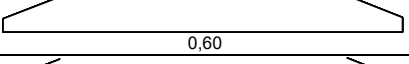
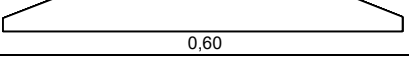
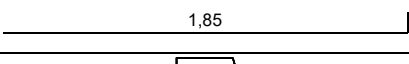

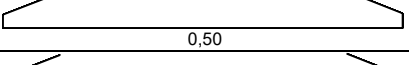
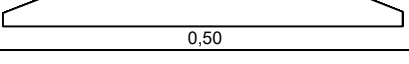
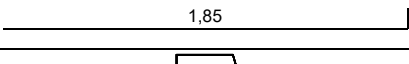

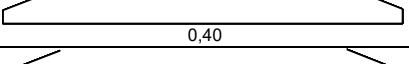
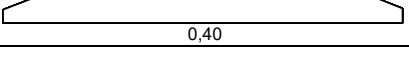
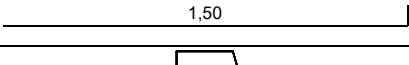

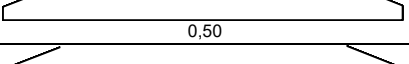
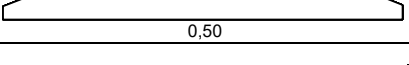
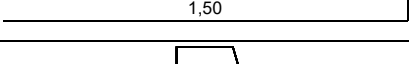

Se considera llenado hasta borde superior de los encadenados

| Nro  | FORMA   | φ  | SEP. | L.U. | CANT. | LONG. | P.U.         | PESO          |
|--|---|----|------|------|-------|-------|--------------|---------------|
| -  | -   | mm | cm   | m    | -     | m     | kg/m         | kg            |
| B19-1  |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616        | 1,73          |
| B19-2  |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616        | 1,73          |
| B19-3  |    | 12 | -    | 1,60 | 8     | 12,80 | 0,887        | 11,36         |
| B19-4  |    | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222        | 0,93          |
| B20-1  |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616        | 1,73          |
| B20-2  |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616        | 1,73          |
| B20-3  |    | 12 | -    | 1,60 | 8     | 12,80 | 0,887        | 11,36         |
| B20-4  |    | 6  | 15   | 0,84 | 4     | 3,36  | 0,222        | 0,75          |
| B21-1  |    | 10 | 15   | 1,00 | 6     | 6,00  | 0,616        | 3,70          |
| B21-2  |    | 10 | 15   | 1,00 | 6     | 6,00  | 0,616        | 3,70          |
| B21-3  |    | 25 | -    | 2,40 | 4     | 9,60  | 3,851        | 36,97         |
| B21-4  |   | 8  | 20   | 0,84 | 4     | 3,36  | 0,394        | 1,33          |
| B22-1  |  | 10 | 15   | 1,00 | 6     | 6,00  | 0,616        | 3,70          |
| B22-2  |  | 10 | 15   | 1,00 | 6     | 6,00  | 0,616        | 3,70          |
| B22-3  |  | 25 | -    | 2,40 | 4     | 9,60  | 3,851        | 36,97         |
| B22-4  |  | 8  | 20   | 0,84 | 4     | 3,36  | 0,394        | 1,33          |
| B23-1  |  | 10 | 15   | 1,00 | 6     | 6,00  | 0,616        | 3,70          |
| B23-2  |  | 10 | 15   | 1,00 | 6     | 6,00  | 0,616        | 3,70          |
| B23-3  |  | 25 | -    | 2,40 | 4     | 9,60  | 3,851        | 36,97         |
| B23-4  |  | 8  | 20   | 0,84 | 4     | 3,36  | 0,394        | 1,33          |
| B24-1  |  | 10 | 15   | 1,00 | 6     | 6,00  | 0,616        | 3,70          |
| B24-2  |  | 10 | 15   | 1,00 | 6     | 6,00  | 0,616        | 3,70          |
| B24-3  |  | 25 | -    | 2,40 | 4     | 9,60  | 3,851        | 36,97         |
| B24-4  |  | 8  | 20   | 0,84 | 4     | 3,36  | 0,394        | 1,33          |
| φ6= 1,677   φ8= 5,301   φ10= 36,48   φ12= 22,72   φ16= 0   φ20= 0   φ25= 147,894 |   |    |      |      |       |       | <b>Total</b> | <b>214,07</b> |

PLANILLA DE HIERROS

BASES CENTRADAS Y TRONCOS

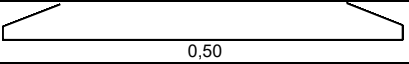
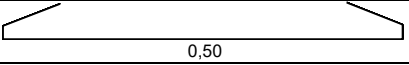
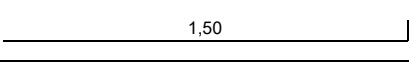

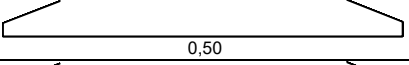
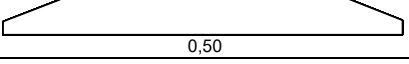
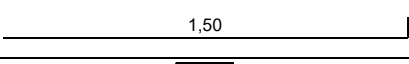

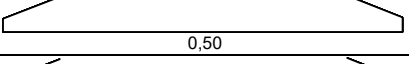
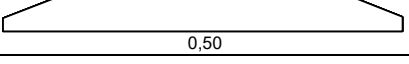
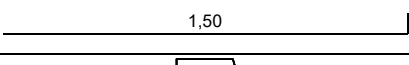

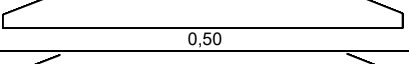
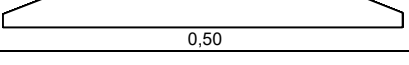
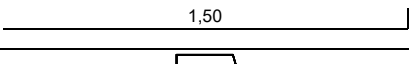

Se considera llenado hasta borde superior de los encadenados

| Nro  | FORMA   | φ  | SEP. | L.U. | CANT. | LONG. | P.U.  | PESO   |
|--|---|----|------|------|-------|-------|-------|--------|
| -  | -   | mm | cm   | m    | -     | m     | kg/m  | kg     |
| B25-1  |    | 10 | 15   | 1,00 | 6     | 6,00  | 0,616 | 3,70   |
| B25-2  |    | 10 | 15   | 1,00 | 6     | 6,00  | 0,616 | 3,70   |
| B25-3  |    | 25 | -    | 2,40 | 4     | 9,60  | 3,851 | 36,97  |
| B25-4  |    | 8  | 20   | 0,84 | 4     | 3,36  | 0,394 | 1,33   |
| B26-1  |    | 10 | 15   | 1,00 | 6     | 6,00  | 0,616 | 3,70   |
| B26-2  |    | 10 | 15   | 1,00 | 6     | 6,00  | 0,616 | 3,70   |
| B26-3  |    | 25 | -    | 2,40 | 4     | 9,60  | 3,851 | 36,97  |
| B26-4  |    | 8  | 20   | 0,84 | 4     | 3,36  | 0,394 | 1,33   |
| B27-1  |    | 10 | 15   | 0,80 | 5     | 4,00  | 0,616 | 2,46   |
| B27-2  |    | 10 | 15   | 0,80 | 5     | 4,00  | 0,616 | 2,46   |
| B27-3  |    | 16 | -    | 2,00 | 8     | 16,00 | 1,578 | 25,24  |
| B27-4  |   | 6  | 20   | 0,84 | 4     | 3,36  | 0,222 | 0,75   |
| B28-1  |  | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73   |
| B28-2  |  | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73   |
| B28-3  |  | 16 | -    | 2,00 | 8     | 16,00 | 1,578 | 25,24  |
| B28-4  |  | 6  | 20   | 0,84 | 4     | 3,36  | 0,222 | 0,75   |
| B29-1  |  | 10 | 15   | 0,60 | 4     | 2,40  | 0,616 | 1,48   |
| B29-2  |  | 10 | 15   | 0,60 | 4     | 2,40  | 0,616 | 1,48   |
| B29-3  |  | 12 | -    | 1,60 | 4     | 6,40  | 0,887 | 5,68   |
| B29-4  |  | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222 | 0,93   |
| B30-1  |  | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73   |
| B30-2  |  | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73   |
| B30-3  |  | 12 | -    | 1,60 | 8     | 12,80 | 0,887 | 11,36  |
| B30-4  |  | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222 | 0,93   |
| φ6= 3,354   φ8= 2,65   φ10= 29,58   φ12= 17,04   φ16= 50,48   φ20= 0   φ25= 73,947 |   |    |      |      |       |       | Total | 177,05 |

PLANILLA DE HIERROS

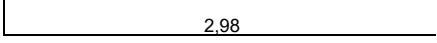

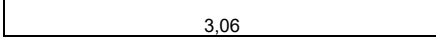

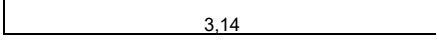

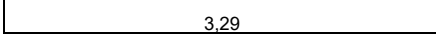
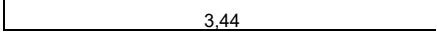

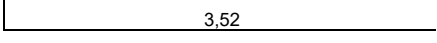

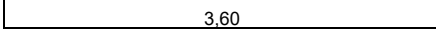

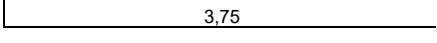

BASES CENTRADAS Y TRONCOS

Se considera llenado hasta borde superior de los encadenados

| Nro   | FORMA   | φ  | SEP. | L.U. | CANT. | LONG. | P.U.  | PESO  |
|---|---|----|------|------|-------|-------|-------|-------|
| -   | -   | mm | cm   | m    | -     | m     | kg/m  | kg    |
| B31-1   |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B31-2   |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B31-3   |    | 12 | -    | 1,60 | 4     | 6,40  | 0,887 | 5,68  |
| B31-4   |    | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222 | 0,93  |
| B32-1   |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B32-2   |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B32-3   |    | 12 | -    | 1,60 | 8     | 12,80 | 0,887 | 11,36 |
| B32-4   |    | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222 | 0,93  |
| B33-1   |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B33-2   |    | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B33-3   |    | 12 | -    | 1,60 | 8     | 12,80 | 0,887 | 11,36 |
| B33-4   |   | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222 | 0,93  |
| B34-1   |  | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B34-2   |  | 10 | 15   | 0,70 | 4     | 2,80  | 0,616 | 1,73  |
| B34-3   |  | 12 | -    | 1,60 | 8     | 12,80 | 0,887 | 11,36 |
| B34-4   |  | 6  | 15   | 0,84 | 5     | 4,20  | 0,222 | 0,93  |
| $\phi 6= 3,727$ $\phi 8= 0$ $\phi 10= 13,8$ $\phi 12= 39,75$ $\phi 16= 0$ $\phi 20= 0$ $\phi 25= 0$ |   |    |      |      |       |       | Total | 57,28 |

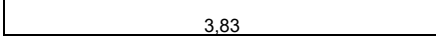

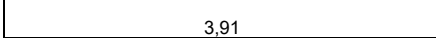

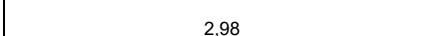

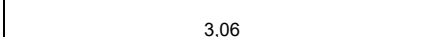

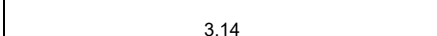

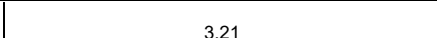

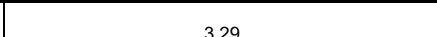

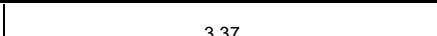

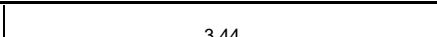

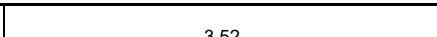

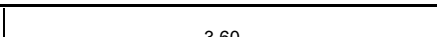

**PLANILLA DE HIERROS**

**COLUMNAS**

| Nro | Tipo  | FORMA  | φ  | SEP. | L.U. | CANT. | LONG. | P.U.      | PESO  |        |            |        |        |        |       |        |
|-----|-------|--|----|------|------|-------|-------|-----------|-------|--------|------------|--------|--------|--------|-------|--------|
| Col | Barra | -  | mm | cm   | m    | -     | m     | kg/m      | kg    |        |            |        |        |        |       |        |
| 2   | vert. | 0,32    | 12 | -    | 3,30 | 4     | 13,20 | 0,887     | 11,71 |        |            |        |        |        |       |        |
| 2   | estr. | 0,16    | 6  | 15   | 0,84 | 17    | 14,28 | 0,222     | 3,17  |        |            |        |        |        |       |        |
| 3   | vert. | 0,34    | 12 | -    | 3,40 | 8     | 27,20 | 0,887     | 24,14 |        |            |        |        |        |       |        |
| 3   | estr. | 0,16    | 6  | 15   | 0,84 | 18    | 15,12 | 0,222     | 3,35  |        |            |        |        |        |       |        |
| 4   | vert. | 0,26    | 12 | -    | 3,40 | 8     | 27,20 | 0,887     | 24,14 |        |            |        |        |        |       |        |
| 4   | estr. | 0,16    | 6  | 15   | 0,84 | 18    | 15,12 | 0,222     | 3,35  |        |            |        |        |        |       |        |
| 5   | vert. | 0,29    | 12 | -    | 3,50 | 8     | 28,00 | 0,887     | 24,85 |        |            |        |        |        |       |        |
| 5   | estr. | 0,16    | 6  | 15   | 0,84 | 19    | 15,96 | 0,222     | 3,54  |        |            |        |        |        |       |        |
| 6   | vert. | 0,31    | 12 | -    | 3,60 | 8     | 28,80 | 0,887     | 25,56 |        |            |        |        |        |       |        |
| 6   | estr. | 0,16    | 6  | 15   | 0,84 | 19    | 15,96 | 0,222     | 3,54  |        |            |        |        |        |       |        |
| 7   | vert. | 0,33    | 12 | -    | 3,70 | 8     | 29,60 | 0,887     | 26,27 |        |            |        |        |        |       |        |
| 7   | estr. | 0,16   | 6  | 15   | 0,84 | 20    | 16,80 | 0,222     | 3,73  |        |            |        |        |        |       |        |
| 8   | vert. | 0,26  | 12 | -    | 3,70 | 8     | 29,60 | 0,887     | 26,27 |        |            |        |        |        |       |        |
| 8   | estr. | 0,16  | 6  | 15   | 0,84 | 20    | 16,80 | 0,222     | 3,73  |        |            |        |        |        |       |        |
| 9   | vert. | 0,28  | 12 | -    | 3,80 | 8     | 30,40 | 0,887     | 26,98 |        |            |        |        |        |       |        |
| 9   | estr. | 0,16  | 6  | 15   | 0,84 | 21    | 17,64 | 0,222     | 3,91  |        |            |        |        |        |       |        |
| 10  | vert. | 0,30  | 12 | -    | 3,90 | 8     | 31,20 | 0,887     | 27,69 |        |            |        |        |        |       |        |
| 10  | estr. | 0,16  | 6  | 15   | 0,84 | 21    | 17,64 | 0,222     | 3,91  |        |            |        |        |        |       |        |
| 11  | vert. | 0,27  | 12 | -    | 3,90 | 8     | 31,20 | 0,887     | 27,69 |        |            |        |        |        |       |        |
| 11  | estr. | 0,16  | 6  | 15   | 0,84 | 22    | 18,48 | 0,222     | 4,10  |        |            |        |        |        |       |        |
| 12  | vert. | 0,35  | 12 | -    | 4,10 | 8     | 32,80 | 0,887     | 29,11 |        |            |        |        |        |       |        |
| 12  | estr. | 0,16  | 6  | 15   | 0,84 | 22    | 18,48 | 0,222     | 4,10  |        |            |        |        |        |       |        |
|     |       |  |    |      |      |       |       | φ6= 40,44 | φ8= 0 | φ10= 0 | φ12= 274,4 | φ16= 0 | φ20= 0 | φ25= 0 | Total | 314,81 |

PLANILLA DE HIERROS

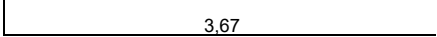

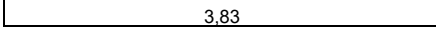


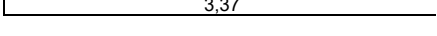

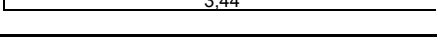
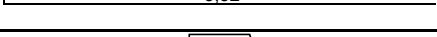

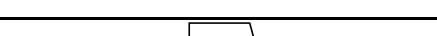


COLUMNAS

| Nro | Tipo  | FORMA  | φ  | SEP. | L.U. | CANT. | LONG. | P.U.  | PESO  |        |
|-----|-------|--|----|------|------|-------|-------|---|-------|--------|
| Col | Barra | -  | mm | cm   | m    | -     | m     | kg/m  | kg    |        |
| 13  | vert. | 0,37    | 16 | -    | 4,20 | 8     | 33,60 | 1,578   | 53,01 |        |
| 13  | estr. | 0,16    | 6  | 20   | 0,84 | 17    | 14,28 | 0,222   | 3,17  |        |
| 14  | vert. | 0,39    | 12 | -    | 4,30 | 8     | 34,40 | 0,887   | 30,53 |        |
| 14  | estr. | 0,16    | 6  | 20   | 0,84 | 18    | 15,12 | 0,222   | 3,35  |        |
| 16  | vert. | 0,32    | 12 | -    | 3,30 | 4     | 13,20 | 0,887   | 11,71 |        |
| 16  | estr. | 0,16    | 6  | 15   | 0,84 | 17    | 14,28 | 0,222   | 3,17  |        |
| 17  | vert. | 0,34    | 12 | -    | 3,40 | 8     | 27,20 | 0,887   | 24,14 |        |
| 17  | estr. | 0,16    | 6  | 15   | 0,84 | 18    | 15,12 | 0,222   | 3,35  |        |
| 18  | vert. | 0,26    | 12 | -    | 3,40 | 8     | 27,20 | 0,887   | 24,14 |        |
| 18  | estr. | 0,16    | 6  | 15   | 0,84 | 18    | 15,12 | 0,222   | 3,35  |        |
| 19  | vert. | 0,29    | 12 | -    | 3,50 | 8     | 28,00 | 0,887   | 24,85 |        |
| 19  | estr. | 0,16    | 6  | 15   | 0,84 | 19    | 15,96 | 0,222   | 3,54  |        |
| 20  | vert. | 0,31  | 12 | -    | 3,60 | 8     | 28,80 | 0,887   | 25,56 |        |
| 20  | estr. | 0,16  | 6  | 15   | 0,84 | 19    | 15,96 | 0,222   | 3,54  |        |
| 21  | vert. | 0,63  | 25 | -    | 4,00 | 4     | 16,00 | 3,851   | 61,62 |        |
| 21  | estr. | 0,16  | 8  | 20   | 0,84 | 15    | 12,60 | 0,394   | 4,97  |        |
| 22  | vert. | 0,56  | 25 | -    | 4,00 | 4     | 16,00 | 3,851   | 61,62 |        |
| 22  | estr. | 0,16  | 8  | 20   | 0,84 | 15    | 12,60 | 0,394   | 4,97  |        |
| 23  | vert. | 0,48  | 25 | -    | 4,00 | 4     | 16,00 | 3,851   | 61,62 |        |
| 23  | estr. | 0,16  | 8  | 20   | 0,84 | 16    | 13,44 | 0,394   | 5,30  |        |
| 24  | vert. | 0,40  | 25 | -    | 4,00 | 4     | 16,00 | 3,851   | 61,62 |        |
| 24  | estr. | 0,16  | 8  | 20   | 0,84 | 16    | 13,44 | 0,394   | 5,30  |        |
|     |       |  |    |      |      |       |       | φ6= 23,48   φ8= 20,54   φ10= 0   φ12= 140,9   φ16= 53,01   φ20= 0   φ25= 246,49 | Total | 484,43 |



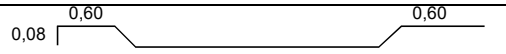
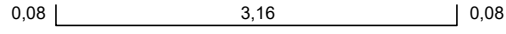
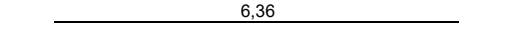

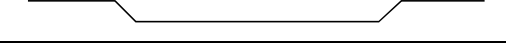
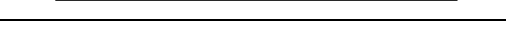
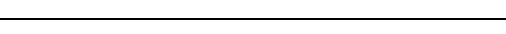
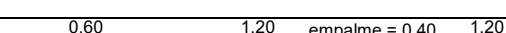
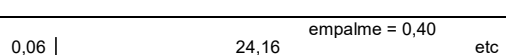
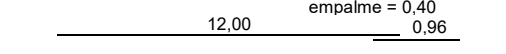
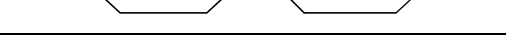
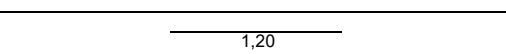
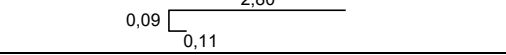
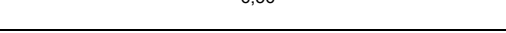
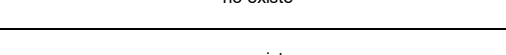
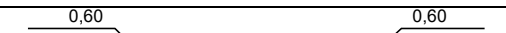
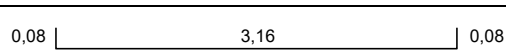
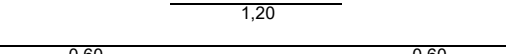
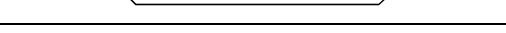
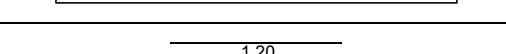


**PLANILLA DE HIERROS**

**COLUMNAS**

| Nro   | Tipo  | FORMA  | φ  | SEP. | L.U. | CANT. | LONG. | P.U.         | PESO          |
|---|-------|--|----|------|------|-------|-------|--------------|---------------|
| Col   | Barra | -  | mm | cm   | m    | -     | m     | kg/m         | kg            |
| 25  | vert. | 0,53    | 25 | -    | 4,20 | 4     | 16,80 | 3,851        | 64,70         |
| 25  | estr. | 0,16    | 8  | 20   | 0,84 | 17    | 14,28 | 0,394        | 5,63          |
| 26  | vert. | 0,45    | 25 | -    | 4,20 | 4     | 16,80 | 3,851        | 64,70         |
| 26  | estr. | 0,16    | 8  | 20   | 0,84 | 17    | 14,28 | 0,394        | 5,63          |
| 27  | vert. | 0,47    | 16 | -    | 4,30 | 8     | 34,40 | 1,578        | 54,27         |
| 27  | estr. | 0,16    | 6  | 20   | 0,84 | 18    | 15,12 | 0,222        | 3,35          |
| 28  | vert. | 0,39    | 12 | -    | 4,30 | 8     | 34,40 | 0,887        | 30,53         |
| 28  | estr. | 0,16    | 6  | 20   | 0,84 | 18    | 15,12 | 0,222        | 3,35          |
| 29  | vert. | 0,33    | 12 | -    | 3,70 | 4     | 14,80 | 0,887        | 13,13         |
| 29  | estr. | 0,16    | 6  | 15   | 0,84 | 20    | 16,80 | 0,222        | 3,73          |
| 30  | vert. | 0,26    | 12 | -    | 3,70 | 8     | 29,60 | 0,887        | 26,27         |
| 30  | estr. | 0,16   | 6  | 15   | 0,84 | 20    | 16,80 | 0,222        | 3,73          |
| 31  | vert. | 0,28  | 12 | -    | 3,80 | 4     | 15,20 | 0,887        | 13,49         |
| 31  | estr. | 0,16  | 6  | 15   | 0,84 | 20    | 16,80 | 0,222        | 3,73          |
| 32  | vert. | 0,30  | 12 | -    | 3,90 | 8     | 31,20 | 0,887        | 27,69         |
| 32  | estr. | 0,16  | 6  | 15   | 0,84 | 21    | 17,64 | 0,222        | 3,91          |
| 33  | vert. | 0,33  | 12 | -    | 4,00 | 8     | 32,00 | 0,887        | 28,40         |
| 33  | estr. | 0,16  | 6  | 15   | 0,84 | 21    | 17,64 | 0,222        | 3,91          |
| 34  | vert. | 0,25  | 12 | -    | 4,00 | 8     | 32,00 | 0,887        | 28,40         |
| 34  | estr. | 0,16  | 6  | 15   | 0,84 | 22    | 18,48 | 0,222        | 4,10          |
| <p>φ6= 29,82   φ8= 11,26   φ10= 0   φ12= 167,9   φ16= 54,27   φ20= 0   φ25= 129,407</p> |       |  |    |      |      |       |       | <b>Total</b> | <b>392,64</b> |

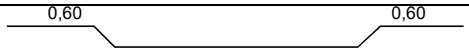
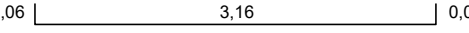
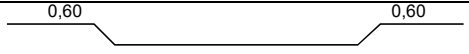
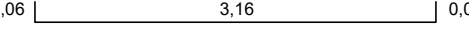
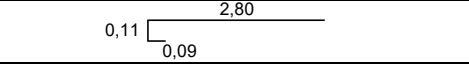
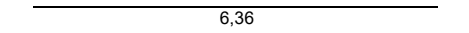
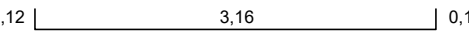
PLANILLA DE HIERROS

LOSA: sobre planta baja

| Nro  | FORMA   | φ  | SEP. | L.U.  | CANT. | LONG.  | P.U.  | PESO    |
|--|---|----|------|-------|-------|--------|-------|---------|
| -  | -   | mm | cm   | m     | -     | m      | kg/m  | kg      |
| 1  |    | 8  | 24   | 3,30  | 25    | 82,50  | 0,394 | 32,54   |
| 2  |    | 8  | 24   | 3,32  | 26    | 86,32  | 0,394 | 34,04   |
| 3  |    | 6  | 26   | 6,36  | 11    | 69,96  | 0,222 | 15,52   |
| 4  |    | 10 | 15   | 1,20  | 40    | 48,00  | 0,616 | 29,58   |
| 5  |    | 6  | 26   | 3,22  | 23    | 74,06  | 0,222 | 16,43   |
| 6  |    | 6  | 26   | 3,28  | 24    | 78,72  | 0,222 | 17,46   |
| 7  |    | 6  | 30   | 6,36  | 60    | 381,60 | 0,222 | 84,65   |
| 8  |    | 8  | 12   | 1,20  | 450   | 540,00 | 0,394 | 212,97  |
| 9  |    | 6  | 20   | 25,54 | 30    | 766,20 | 0,222 | 169,97  |
| 10   |    | 6  | 20   | 25,08 | 31    | 777,48 | 0,222 | 172,48  |
| 11   |    | 6  | 30   | 12,96 | 50    | 648,00 | 0,222 | 143,75  |
| 12   |  | 6  | 26   | 6,28  | 23    | 144,44 | 0,222 | 32,04   |
| 13   |  | 6  | 26   | 6,28  | 24    | 150,72 | 0,222 | 33,44   |
| 14   |  | 10 | 15   | 1,20  | 40    | 48,00  | 0,616 | 29,58   |
| 15   |  | 10 | 15   | 3,00  | 40    | 120,00 | 0,616 | 73,95   |
| 16   |  | 6  | 20   | 6,36  | 7     | 44,52  | 0,222 | 9,88    |
| 17   | no existe   | 0  | 0    | 0,00  | 0     | 0,00   | 0,000 | 0,00    |
| 18   | no existe   | 0  | 0    | 0,00  | 0     | 0,00   | 0,000 | 0,00    |
| 19   |  | 8  | 24   | 3,22  | 24    | 77,28  | 0,394 | 30,48   |
| 20   |  | 8  | 24   | 3,32  | 25    | 83,00  | 0,394 | 32,73   |
| 21   |  | 10 | 15   | 1,20  | 40    | 48,00  | 0,616 | 29,58   |
| 22   |  | 6  | 26   | 3,22  | 46    | 148,12 | 0,222 | 32,86   |
| 23   |  | 6  | 26   | 3,28  | 48    | 157,44 | 0,222 | 34,93   |
| 24   |  | 8  | 12   | 1,20  | 100   | 120,00 | 0,394 | 47,33   |
| φ6= 763,4   φ8= 390,1   φ10= 162,7   φ12= 0   φ16= 0   φ20= 0   φ25= 0 |   |    |      |       |       |        | Total | 1316,18 |

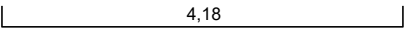
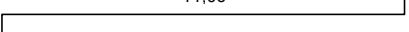
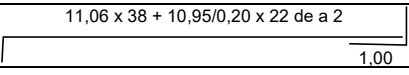
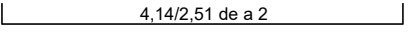
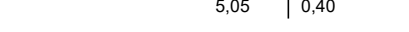
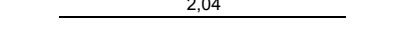
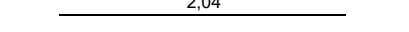
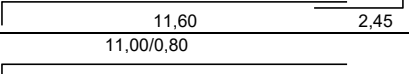
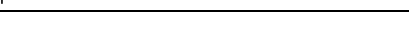
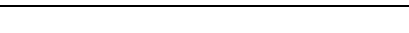
PLANILLA DE HIERROS

LOSA: sobre planta baja

| Nro  | FORMA   | φ  | SEP. | L.U. | CANT. | LONG.  | P.U.  | PESO   |
|--|---|----|------|------|-------|--------|-------|--------|
| -  | -   | mm | cm   | m    | -     | m      | kg/m  | kg     |
| 25   |  | 6  | 20   | 3,22 | 30    | 96,60  | 0,222 | 21,43  |
| 26   |  | 6  | 20   | 3,28 | 31    | 101,68 | 0,222 | 22,56  |
| 27   |  | 6  | 30   | 0,00 | 20    | 0,00   | 0,222 | 0,00   |
| 28   |  | 6  | 30   | 0,00 | 21    | 0,00   | 0,222 | 0,00   |
| 29   |  | 10 | 15   | 3,00 | 40    | 120,00 | 0,616 | 73,95  |
| 30   |  | 6  | 20   | 6,36 | 8     | 50,88  | 0,222 | 11,29  |
| 31   |  | 12 | -    | 3,40 | 4     | 13,60  | 0,887 | 12,07  |
| $\phi_6= 55,27$ $\phi_8= 0$ $\phi_{10}= 73,95$ $\phi_{12}= 12,07$ $\phi_{16}= 0$ $\phi_{20}= 0$ $\phi_{25}= 0$ |   |    |      |      |       |        | Total | 141,29 |

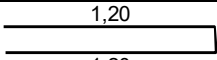
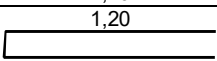
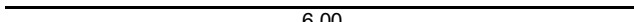
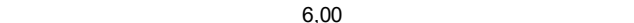
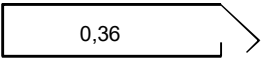
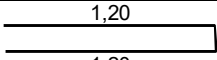
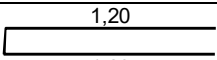
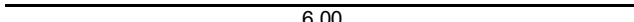
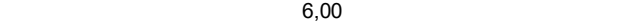
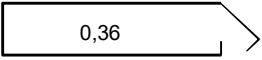
PLANILLA DE HIERROS

MURO DE CONTENCION

| Nro  | FORMA   | φ  | SEP. | L.U.  | CANT. | LONG.   | P.U.  | PESO    |
|--|---|----|------|-------|-------|---------|-------|---------|
| -  | -   | mm | cm   | m     | -     | m       | kg/m  | kg      |
| 1  | 0,40  0,40   | 8  | 15   | 7,65  | 23    | 175,95  | 0,394 | 69,39   |
| 2  | 0,80  0,80   | 16 | 14   | 8,45  | 30    | 253,50  | 1,578 | 399,91  |
| 3  | 0,15  0,15   | 8  | 15   | 4,48  | 92    | 412,16  | 0,394 | 162,55  |
| 4  | 0,47  0,47   | 8  | 15   | 12,00 | 46    | 552,00  | 0,394 | 217,70  |
| 5  | 0,94  1,16   | 16 | 14   | var   | 60    | 541,20  | 1,578 | 853,76  |
| 6  | 0,15  0,15   | 8  | 15   | var   | 288   | 1860,48 | 0,394 | 733,74  |
| 7  | 0,30  0,16   | 8  | 15   | 1,72  | 32    | 55,04   | 0,394 | 21,71   |
| 8  | 0,15  0,15   | 8  | 15   | 2,80  | 18    | 50,40   | 0,394 | 19,88   |
| 9  |  2,50 / 2,04 | 10 | 14   | var   | 28    | 63,56   | 0,616 | 39,17   |
| 10   |  2,50 / 2,04 | 8  | 15   | var   | 29    | 65,83   | 0,394 | 25,96   |
| 11   |  5,05 0,40   | 8  | 15   | 5,45  | 16    | 87,20   | 0,394 | 34,39   |
| 12   |  5,87 0,40   | 8  | 15   | 11,32 | 16    | 181,12  | 0,394 | 71,43   |
| 13   |  2,04       | 10 | 14   | 2,04  | 40    | 81,60   | 0,616 | 50,28   |
| 14   |  2,04      | 8  | 15   | 2,04  | 37    | 75,48   | 0,394 | 29,77   |
| 15   | 0,40  0,40 | 8  | 15   | 6,67  | 15    | 100,05  | 0,394 | 39,46   |
| 16   | 0,40  0,16 | 8  | 15   | 14,61 | 5     | 73,05   | 0,394 | 28,81   |
| 16bis  | 0,40  0,40 | 8  | 15   | var   | 10    | 63,00   | 0,394 | 24,85   |
| 17   | 0,16  1,62 | 8  | 15   | 13,62 | 5     | 68,10   | 0,394 | 26,86   |
| 17bis  | 0,16  0,16 | 8  | 15   | var   | 10    | 62,40   | 0,394 | 24,61   |
| 18   |  1,98/0,46 | 8  | 15   | var   | 90    | 108,90  | 0,394 | 42,95   |
| 19   |  1,98/0,46 | 10 | 14   | var   | 97    | 117,37  | 0,616 | 72,33   |
| 20   |  2,50/0,46 | 10 | 14   | var   | 128   | 189,44  | 0,616 | 116,74  |
| 21   |  2,50/0,46 | 8  | 15   | var   | 119   | 176,12  | 0,394 | 69,46   |
| 22   | 0,16  6,45 | 8  | 15   | 18,45 | 10    | 184,50  | 0,394 | 72,76   |
| 22 bis   | 0,16  0,16 | 8  | 15   | var   | 24    | 150,24  | 0,394 | 59,25   |
| φ6= 0    φ8= 1776    φ10= 278,5    φ12= 0    φ16= 1254    φ20= 0    φ25= 0 |   |    |      |       |       |         | Total | 3307,71 |

PLANILLA DE HIERROS

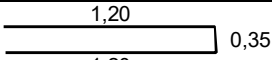
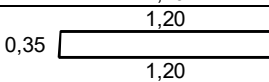
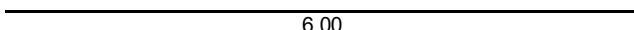
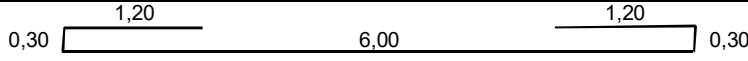
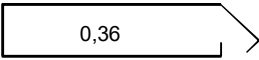
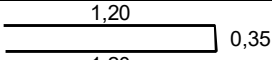
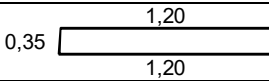
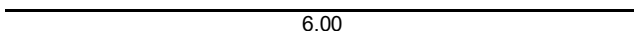
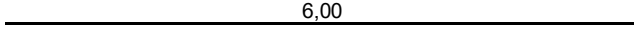
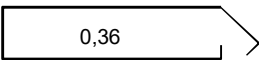
PORTICO TRANSVERSAL 2

| Nro   | FORMA  | φ    | L.U. | CANT. | LONG. | P.U.  | PESO  |        |
|---|--|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| -   | -  | mm   | m    | -     | m     | kg/m  | kg    |        |
| 1   |   | 20   | 2,75 | 3     | 8,25  | 2,465 | 20,34 |        |
| 2   |   | 20   | 2,75 | 3     | 8,25  | 2,465 | 20,34 |        |
| 3   |   | 8    | 6,00 | 2     | 12,00 | 0,394 | 4,73  |        |
| 4   |   | 16   | 6,00 | 2     | 12,00 | 1,578 | 18,93 |        |
| 5   |   | c/19 | 6    | 1,24  | 39,68 | 0,222 | 8,80  |        |
| 6   |   | 20   | 2,75 | 2     | 5,50  | 2,465 | 13,56 |        |
| 7   |   | 20   | 2,75 | 2     | 5,50  | 2,465 | 13,56 |        |
| 8   |   | 8    | 6,00 | 2     | 12,00 | 0,394 | 4,73  |        |
| 9   |   | 12   | 6,00 | 2     | 12,00 | 0,887 | 10,65 |        |
| 10  |  | c/30 | 6    | 1,24  | 24,80 | 0,222 | 5,50  |        |
| $\phi_6= 14,3$ $\phi_8= 9,465$ $\phi_{10}= 0$ $\phi_{12}= 10,65$ $\phi_{16}= 18,93$ $\phi_{20}= 67,78$ $\phi_{25}= 0$ |  |      |      |       |       |       | Total | 121,13 |

PLANILLA DE HIERROS

PORTICO TRANSVERSAL 3  
PORTICO TRANSVERSAL 4

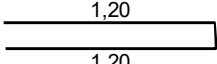
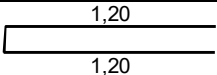
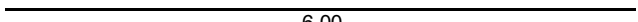
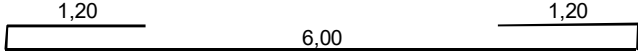
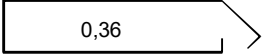
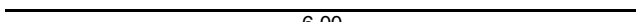
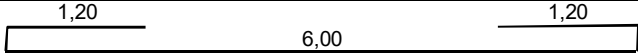
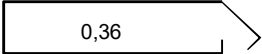
(c/u)

| Nro   | FORMA  | φ  | L.U. | CANT. | LONG. | P.U.  | PESO  |        |
|---|--|----|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| -   | -  | mm | m    | -     | m     | kg/m  | kg    |        |
| 1   |   | 25 | 2,75 | 2     | 5,50  | 3,851 | 21,18 |        |
| 2   |   | 25 | 2,75 | 2     | 5,50  | 3,851 | 21,18 |        |
| 3   |   | 8  | 6,00 | 2     | 12,00 | 0,394 | 4,73  |        |
| 4   |   | 25 | 9,00 | 2     | 18,00 | 3,851 | 69,33 |        |
| 5   |   | 10 | 1,24 | 50    | 62,00 | 0,616 | 38,21 |        |
| 6   |   | 16 | 2,75 | 2     | 5,50  | 1,578 | 8,68  |        |
| 7   |   | 16 | 2,75 | 2     | 5,50  | 1,578 | 8,68  |        |
| 8   |   | 8  | 6,00 | 2     | 12,00 | 0,394 | 4,73  |        |
| 9   |   | 10 | 6,00 | 2     | 12,00 | 0,616 | 7,39  |        |
| 10  |  | 6  | 1,08 | 25    | 27,00 | 0,222 | 5,99  |        |
| <p>φ6= 5,99    φ8= 9,465    φ10= 45,6    φ12= 0    φ16= 17,35    φ20= 0    φ25= 111,691</p> |  |    |      |       |       |       | Total | 190,10 |

PLANILLA DE HIERROS

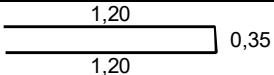
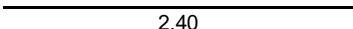
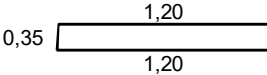
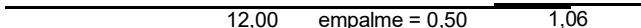
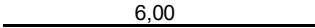
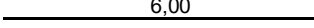
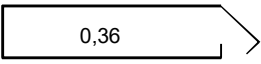
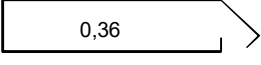
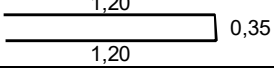
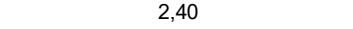
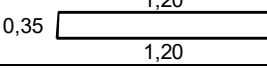
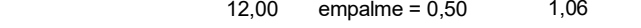
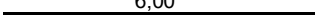
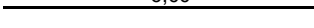
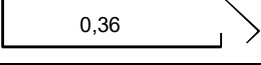
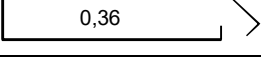
PORTICO TRANSVERSAL 5  
PORTICO TRANSVERSAL 6

(c/u)

| Nro  | FORMA   | φ  | L.U. | CANT. | LONG. | P.U.  | PESO   |
|--|---|----|------|-------|-------|-------|--------|
| -  | -   | mm | m    | -     | m     | kg/m  | kg     |
| 1  |  | 25 | 2,75 | 2     | 5,50  | 3,851 | 21,18  |
| 2  |  | 25 | 2,75 | 2     | 5,50  | 3,851 | 21,18  |
| 3  |  | 8  | 6,00 | 2     | 12,00 | 0,394 | 4,73   |
| 4  |  | 25 | 9,00 | 2     | 18,00 | 3,851 | 69,33  |
| 5  |  | 10 | 1,24 | 50    | 62,00 | 0,616 | 38,21  |
| 6  |  | 8  | 6,00 | 2     | 12,00 | 0,394 | 4,73   |
| 7  |  | 10 | 9,20 | 2     | 18,40 | 0,616 | 11,34  |
| 8  |  | 6  | 1,08 | 20    | 21,60 | 0,222 | 4,79   |
| $\phi 6= 4,792$ $\phi 8= 9,465$ $\phi 10= 49,54$ $\phi 12= 0$ $\phi 16= 0$ $\phi 20= 0$ $\phi 25= 111,691$ |   |    |      |       |       | Total | 175,49 |

PLANILLA DE HIERROS

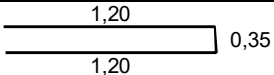
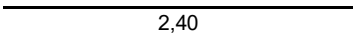
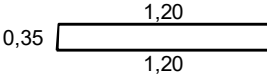
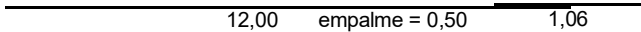
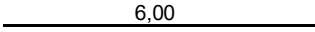
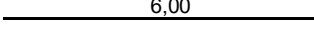
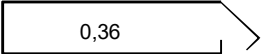
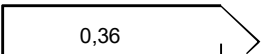
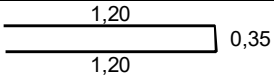
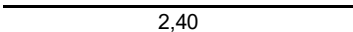
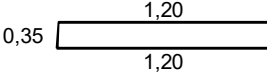
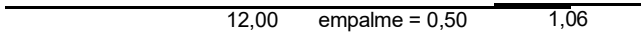
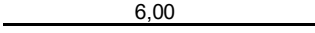
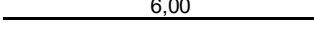

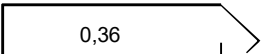
PORTICO TRANSVERSAL 7

| Nro   | FORMA   | φ    | L.U.  | CANT. | LONG. | P.U.  | PESO   |
|---|---|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| -   | -   | mm   | m     | -     | m     | kg/m  | kg     |
| 1   |    | 25   | 2,75  | 3     | 8,25  | 3,851 | 31,77  |
| 2   |    | 25   | 2,40  | 6     | 14,40 | 3,851 | 55,46  |
| 3   |    | 25   | 2,75  | 3     | 8,25  | 3,851 | 31,77  |
| 4   |    | 8    | 13,06 | 2     | 26,12 | 0,394 | 10,30  |
| 5   |    | 25   | 6,00  | 2     | 12,00 | 3,851 | 46,22  |
| 6   |    | 20   | 6,00  | 2     | 12,00 | 2,465 | 29,58  |
| 7   |    | c/12 | 1,24  | 50    | 62,00 | 0,616 | 38,21  |
| 8   |    | c/10 | 1,24  | 60    | 74,40 | 0,222 | 16,50  |
| 9   |    | 16   | 2,75  | 2     | 5,50  | 1,578 | 8,68   |
| 10  |  | 16   | 2,40  | 4     | 9,60  | 1,578 | 15,14  |
| 11  |  | 16   | 2,75  | 2     | 5,50  | 1,578 | 8,68   |
| 12  |  | 8    | 13,06 | 2     | 26,12 | 0,394 | 10,30  |
| 13  |  | 10   | 6,00  | 2     | 12,00 | 0,616 | 7,39   |
| 14  |  | 10   | 6,00  | 2     | 12,00 | 0,616 | 7,39   |
| 15  |  | c/24 | 1,08  | 25    | 27,00 | 0,222 | 5,99   |
| 16  |  | c/24 | 1,08  | 25    | 27,00 | 0,222 | 5,99   |
| φ6= 28,48   φ8= 20,6   φ10= 53   φ12= 0   φ16= 32,5   φ20= 29,58   φ25= 165,225 |   |      |       |       |       | Total | 329,38 |



PLANILLA DE HIERROS

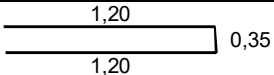
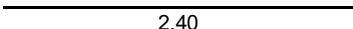
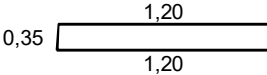
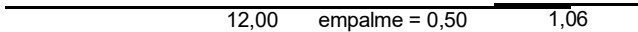
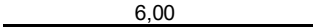
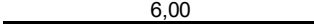
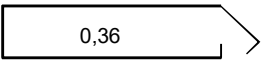
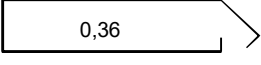
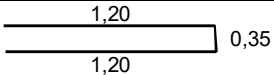
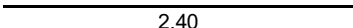
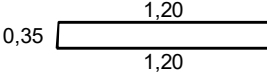
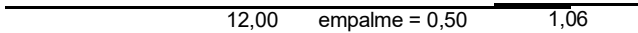
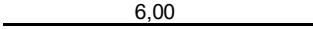
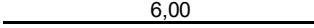
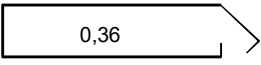
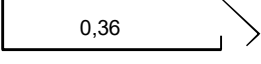
PORTICO TRANSVERSAL 8

| Nro  | FORMA   | φ    | L.U.  | CANT. | LONG. | P.U.  | PESO   |
|--|---|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| -  | -   | mm   | m     | -     | m     | kg/m  | kg     |
| 1  |    | 25   | 2,75  | 3     | 8,25  | 3,851 | 31,77  |
| 2  |    | 25   | 2,40  | 8     | 19,20 | 3,851 | 73,95  |
| 3  |    | 25   | 2,75  | 4     | 11,00 | 3,851 | 42,37  |
| 4  |    | 8    | 13,06 | 2     | 26,12 | 0,394 | 10,30  |
| 5  |    | 25   | 6,00  | 2     | 12,00 | 3,851 | 46,22  |
| 6  |    | 25   | 6,00  | 2     | 12,00 | 3,851 | 46,22  |
| 7  |    | c/12 | 10    | 50    | 62,00 | 0,616 | 38,21  |
| 8  |    | c/10 | 10    | 60    | 74,40 | 0,616 | 45,85  |
| 9  |    | 16   | 2,75  | 2     | 5,50  | 1,578 | 8,68   |
| 10   |   | 16   | 2,40  | 4     | 9,60  | 1,578 | 15,14  |
| 11   |  | 10   | 2,75  | 2     | 5,50  | 0,616 | 3,39   |
| 12   |  | 8    | 13,06 | 2     | 26,12 | 0,394 | 10,30  |
| 13   |  | 10   | 6,00  | 2     | 12,00 | 0,616 | 7,39   |
| 14   |  | 10   | 6,00  | 2     | 12,00 | 0,616 | 7,39   |
| 15   |  | c/24 | 6     | 25    | 27,00 | 0,222 | 5,99   |
| 16   |  | c/24 | 6     | 25    | 27,00 | 0,222 | 5,99   |
| φ6= 11,98    φ8= 20,6    φ10= 102,2    φ12= 0    φ16= 23,82    φ20= 0    φ25= 240,52 |   |      |       |       |       | Total | 399,15 |

PLANILLA DE HIERROS

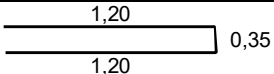
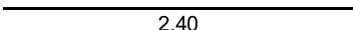
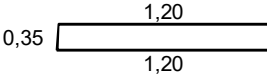
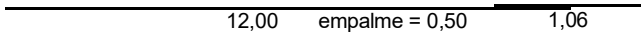
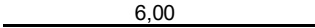
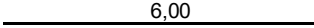
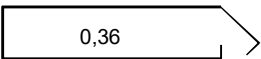
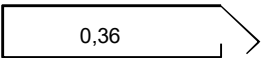
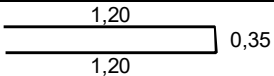
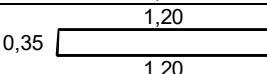
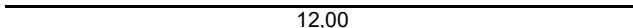
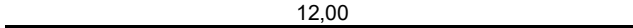
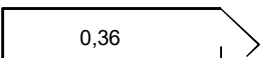
PORTICO TRANSVERSAL 9  
PORTICO TRANSVERSAL 10

(c/u)

| Nro  | FORMA   | φ    | L.U.  | CANT. | LONG. | P.U.  | PESO   |
|--|---|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| -  | -   | mm   | m     | -     | m     | kg/m  | kg     |
| 1  |    | 25   | 2,75  | 3     | 8,25  | 3,851 | 31,77  |
| 2  |    | 25   | 2,40  | 6     | 14,40 | 3,851 | 55,46  |
| 3  |    | 25   | 2,75  | 3     | 8,25  | 3,851 | 31,77  |
| 4  |    | 8    | 13,06 | 2     | 26,12 | 0,394 | 10,30  |
| 5  |    | 25   | 6,00  | 2     | 12,00 | 3,851 | 46,22  |
| 6  |    | 25   | 6,00  | 2     | 12,00 | 3,851 | 46,22  |
| 7  |    | c/12 | 1,24  | 50    | 62,00 | 0,616 | 38,21  |
| 8  |    | c/12 | 1,24  | 50    | 62,00 | 0,616 | 38,21  |
| 9  |    | 16   | 2,75  | 2     | 5,50  | 1,578 | 8,68   |
| 10   |   | 16   | 2,40  | 4     | 9,60  | 1,578 | 15,14  |
| 11   |  | 10   | 2,75  | 2     | 5,50  | 0,616 | 3,39   |
| 12   |  | 8    | 13,06 | 2     | 26,12 | 0,394 | 10,30  |
| 13   |  | 10   | 6,00  | 2     | 12,00 | 0,616 | 7,39   |
| 14   |  | 10   | 6,00  | 2     | 12,00 | 0,616 | 7,39   |
| 15   |  | c/24 | 1,08  | 25    | 27,00 | 0,222 | 5,99   |
| 16   |  | c/24 | 1,08  | 25    | 27,00 | 0,222 | 5,99   |
| <p>φ6= 11,98   φ8= 20,6   φ10= 94,59   φ12= 0   φ16= 23,82   φ20= 0   φ25= 211,442</p> |   |      |       |       |       | Total | 362,44 |

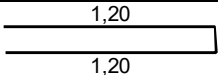
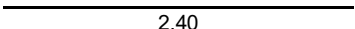
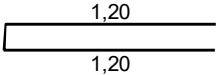
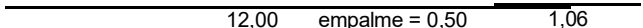
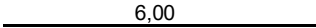
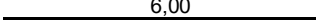
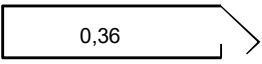
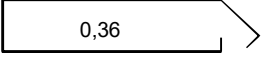
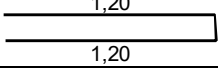
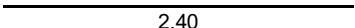
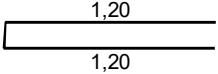
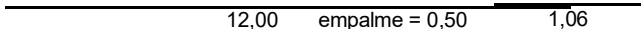
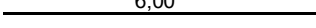
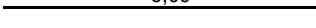
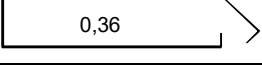
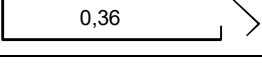
PLANILLA DE HIERROS

PORTICO TRANSVERSAL 11

| Nro   | FORMA   | φ    | L.U.  | CANT. | LONG. | P.U.  | PESO  |        |
|---|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| -   | -   | mm   | m     | -     | m     | kg/m  | kg    |        |
| 1   |    | 25   | 2,75  | 3     | 8,25  | 3,851 | 31,77 |        |
| 2   |    | 25   | 2,40  | 8     | 19,20 | 3,851 | 73,95 |        |
| 3   |    | 25   | 2,75  | 4     | 11,00 | 3,851 | 42,37 |        |
| 4   |    | 8    | 13,06 | 2     | 26,12 | 0,394 | 10,30 |        |
| 5   |    | 25   | 6,00  | 2     | 12,00 | 3,851 | 46,22 |        |
| 6   |    | 25   | 6,00  | 2     | 12,00 | 3,851 | 46,22 |        |
| 7   |    | c/12 | 10    | 1,24  | 62,00 | 0,616 | 38,21 |        |
| 8   |    | c/10 | 10    | 1,24  | 74,40 | 0,616 | 45,85 |        |
| 9   |    | 10   | 2,75  | 2     | 5,50  | 0,616 | 3,39  |        |
| 10  |   | 10   | 2,75  | 2     | 5,50  | 0,616 | 3,39  |        |
| 11  |  | 8    | 12,00 | 2     | 24,00 | 0,394 | 9,47  |        |
| 12  |  | 10   | 12,00 | 2     | 24,00 | 0,616 | 14,79 |        |
| 13  |  | c/24 | 6     | 1,08  | 54,00 | 0,222 | 11,98 |        |
| φ6= 11,98    φ8= 19,77    φ10= 105,6    φ12= 0    φ16= 0    φ20= 0    φ25= 240,52 |   |      |       |       |       |       | Total | 377,89 |

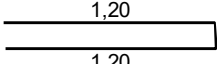
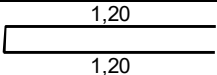
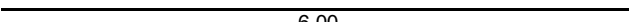
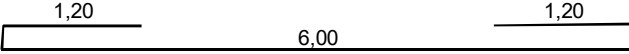
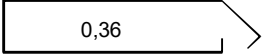
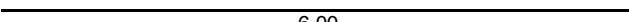
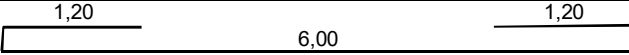
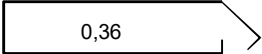
PLANILLA DE HIERROS

PORTICO TRANSVERSAL 12

| Nro   | FORMA   | φ    | L.U.  | CANT. | LONG. | P.U.  | PESO  |        |
|---|---|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| -   | -   | mm   | m     | -     | m     | kg/m  | kg    |        |
| 1   |    | 25   | 2,75  | 3     | 8,25  | 3,851 | 31,77 |        |
| 2   |    | 25   | 2,40  | 6     | 14,40 | 3,851 | 55,46 |        |
| 3   |    | 25   | 2,75  | 4     | 11,00 | 3,851 | 42,37 |        |
| 4   |    | 8    | 13,06 | 2     | 26,12 | 0,394 | 10,30 |        |
| 5   |    | 25   | 6,00  | 2     | 12,00 | 3,851 | 46,22 |        |
| 6   |    | 25   | 6,00  | 2     | 12,00 | 3,851 | 46,22 |        |
| 7   |    | c/12 | 10    | 1,24  | 62,00 | 0,616 | 38,21 |        |
| 8   |    | c/11 | 10    | 1,24  | 68,20 | 0,616 | 42,03 |        |
| 9   |    | 10   | 2,75  | 2     | 5,50  | 0,616 | 3,39  |        |
| 10  |   | 20   | 2,40  | 4     | 9,60  | 2,465 | 23,66 |        |
| 11  |  | 20   | 2,75  | 2     | 5,50  | 2,465 | 13,56 |        |
| 12  |  | 8    | 13,06 | 2     | 26,12 | 0,394 | 10,30 |        |
| 13  |  | 10   | 6,00  | 2     | 12,00 | 0,616 | 7,39  |        |
| 14  |  | 12   | 6,00  | 2     | 12,00 | 0,887 | 10,65 |        |
| 15  |  | c/29 | 6     | 1,24  | 26,04 | 0,222 | 5,78  |        |
| 16  |  | c/24 | 6     | 1,08  | 27,00 | 0,222 | 5,99  |        |
| φ6= 11,77   φ8= 20,6   φ10= 91,02   φ12= 10,65   φ16= 0   φ20= 37,22   φ25= 222,034 |   |      |       |       |       |       | Total | 393,29 |

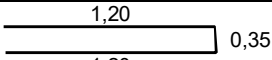
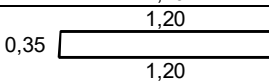
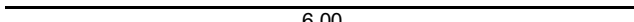

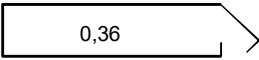
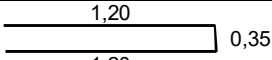
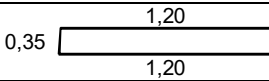
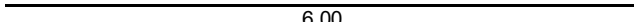
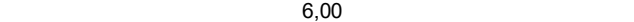
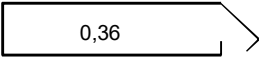
PLANILLA DE HIERROS

PORTICO TRANSVERSAL 13

| Nro  | FORMA   | φ  | L.U. | CANT. | LONG. | P.U.  | PESO   |
|--|---|----|------|-------|-------|-------|--------|
| -  | -   | mm | m    | -     | m     | kg/m  | kg     |
| 1  |  | 25 | 2,75 | 2     | 5,50  | 3,851 | 21,18  |
| 2  |  | 25 | 2,75 | 2     | 5,50  | 3,851 | 21,18  |
| 3  |  | 8  | 6,00 | 2     | 12,00 | 0,394 | 4,73   |
| 4  |  | 25 | 9,00 | 2     | 18,00 | 3,851 | 69,33  |
| 5  |  | 10 | 1,24 | 60    | 74,40 | 0,616 | 45,85  |
| 6  |  | 8  | 6,00 | 2     | 12,00 | 0,394 | 4,73   |
| 7  |  | 10 | 9,20 | 2     | 18,40 | 0,616 | 11,34  |
| 8  |  | 6  | 1,08 | 20    | 21,60 | 0,222 | 4,79   |
| $\phi 6= 4,792$ $\phi 8= 9,465$ $\phi 10= 57,19$ $\phi 12= 0$ $\phi 16= 0$ $\phi 20= 0$ $\phi 25= 111,691$ |   |    |      |       |       | Total | 183,13 |

PLANILLA DE HIERROS

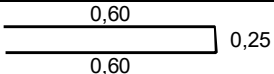
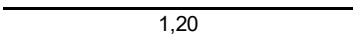
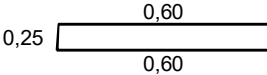
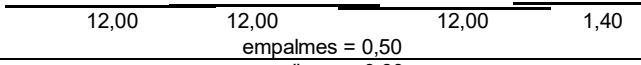
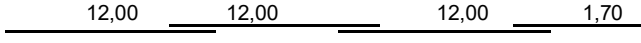
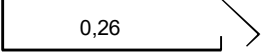
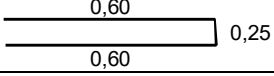
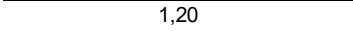
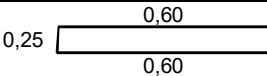
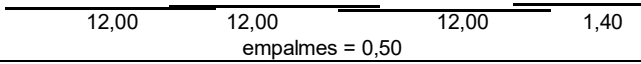
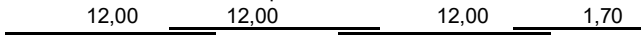
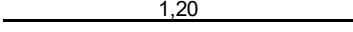
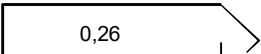
PORTICO TRANSVERSAL 14

| Nro   | FORMA  | φ  | L.U. | CANT. | LONG. | P.U.  | PESO  |        |
|---|--|----|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| -   | -  | mm | m    | -     | m     | kg/m  | kg    |        |
| 1   |   | 25 | 2,75 | 2     | 5,50  | 3,851 | 21,18 |        |
| 2   |   | 25 | 2,75 | 2     | 5,50  | 3,851 | 21,18 |        |
| 3   |   | 8  | 6,00 | 2     | 12,00 | 0,394 | 4,73  |        |
| 4   |   | 25 | 9,00 | 2     | 18,00 | 3,851 | 69,33 |        |
| 5   |   | 10 | 1,24 | 55    | 68,20 | 0,616 | 42,03 |        |
| 6   |   | 20 | 2,75 | 2     | 5,50  | 2,465 | 13,56 |        |
| 7   |   | 20 | 2,75 | 2     | 5,50  | 2,465 | 13,56 |        |
| 8   |   | 8  | 6,00 | 2     | 12,00 | 0,394 | 4,73  |        |
| 9   |   | 12 | 6,00 | 2     | 12,00 | 0,887 | 10,65 |        |
| 10  |  | 6  | 1,24 | 22    | 27,28 | 0,222 | 6,05  |        |
| <p>φ6= 6,052    φ8= 9,465    φ10= 42,03    φ12= 10,65    φ16= 0    φ20= 27,11    φ25= 111,691</p> |  |    |      |       |       |       | Total | 207,00 |

PLANILLA DE HIERROS

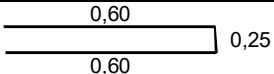
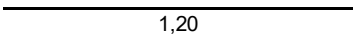
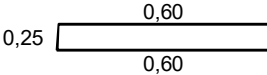

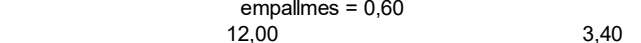
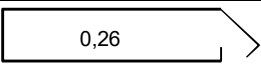
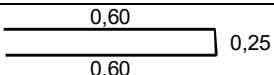
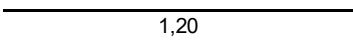
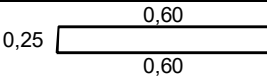
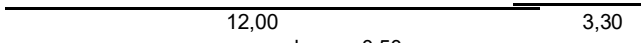
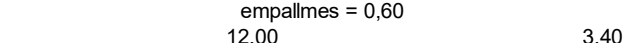
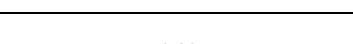
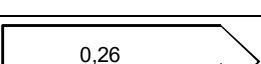
PORTICO LONGITUDINAL 1  
PORTICO LONGITUDINAL 2

(c/u)

| Nro  | FORMA  | φ  | L.U.  | CANT. | LONG.  | P.U.  | PESO         |               |
|--|--|----|-------|-------|--------|-------|--------------|---------------|
| -  | -  | mm | m     | -     | m      | kg/m  | kg           |               |
| 1  |                       | 10 | 1,45  | 2     | 2,90   | 0,616 | 1,79         |               |
| 2  | <br>(1 por columna)   | 10 | 1,20  | 11    | 13,20  | 0,616 | 8,13         |               |
| 3  |                       | 12 | 1,45  | 2     | 2,90   | 0,887 | 2,57         |               |
| 4  | <br>empalmes = 0,50   | 8  | 37,40 | 2     | 74,80  | 0,394 | 29,50        |               |
| 5  | <br>empalmes = 0,60   | 10 | 37,70 | 2     | 75,40  | 0,616 | 46,46        |               |
| 6  | <br>c/30              | 6  | 1,04  | 117   | 121,68 | 0,222 | 26,99        |               |
| 7  |                       | 12 | 1,45  | 2     | 2,90   | 0,887 | 2,57         |               |
| 8  | <br>(2 por columna)   | 10 | 1,20  | 22    | 26,40  | 0,616 | 16,27        |               |
| 9  |                       | 16 | 1,45  | 2     | 2,90   | 1,578 | 4,57         |               |
| 10   | <br>empalmes = 0,50  | 8  | 37,40 | 2     | 74,80  | 0,394 | 29,50        |               |
| 11   | <br>empalmes = 0,60 | 10 | 37,70 | 2     | 75,40  | 0,616 | 46,46        |               |
| 12   | <br>(1 por columna) | 10 | 1,20  | 11    | 13,20  | 0,616 | 8,13         |               |
| 13   | <br>c/30            | 6  | 1,04  | 117   | 121,68 | 0,222 | 26,99        |               |
| <p>φ6= 53,99    φ8= 59    φ10= 127,3    φ12= 5,147    φ16= 4,575    φ20= 0    φ25= 0</p> |  |    |       |       |        |       | <b>Total</b> | <b>249,96</b> |

PLANILLA DE HIERROS

PORTICO LONGITUDINAL 3

| Nro   | FORMA   | φ  | L.U.  | CANT. | LONG. | P.U.  | PESO  |        |
|---|---|----|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| -   | -   | mm | m     | -     | m     | kg/m  | kg    |        |
| 1   |                    | 10 | 1,45  | 2     | 2,90  | 0,616 | 1,79  |        |
| 2   |  (1 por columna)   | 10 | 1,20  | 4     | 4,80  | 0,616 | 2,96  |        |
| 3   |                    | 12 | 1,45  | 2     | 2,90  | 0,887 | 2,57  |        |
| 4   |  empalmes = 0,50   | 8  | 15,30 | 2     | 30,60 | 0,394 | 12,07 |        |
| 5   |  empalmes = 0,60   | 10 | 15,40 | 2     | 30,80 | 0,616 | 18,98 |        |
| 6   |  c/30              | 6  | 1,04  | 45    | 46,80 | 0,222 | 10,38 |        |
| 7   |                    | 12 | 1,45  | 2     | 2,90  | 0,887 | 2,57  |        |
| 8   |  (2 por columna)   | 10 | 1,20  | 8     | 9,60  | 0,616 | 5,92  |        |
| 9   |                    | 16 | 1,45  | 2     | 2,90  | 1,578 | 4,57  |        |
| 10  |  empalmes = 0,50  | 8  | 15,30 | 2     | 30,60 | 0,394 | 12,07 |        |
| 11  |  empalmes = 0,60 | 10 | 15,40 | 2     | 30,80 | 0,616 | 18,98 |        |
| 12  |  (1 por columna) | 10 | 1,20  | 4     | 4,80  | 0,616 | 2,96  |        |
| 13  |  c/30            | 6  | 1,04  | 45    | 46,80 | 0,222 | 10,38 |        |
| <p>φ6= 20,76   φ8= 24,14   φ10= 51,58   φ12= 5,147   φ16= 4,575   φ20= 0   φ25= 0</p> |   |    |       |       |       |       | Total | 106,20 |



## **CDIA BARRANCAS PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.**

### **1. OBJETO**

El presente Pliego establece los requisitos indispensables para la realización de las Estructuras de Hormigón Armado proyectadas, cuyo desarrollo figura en los planos y memoria de cálculo que forman parte de la documentación, motivo de esta Licitación.

Dichas Estructuras deberán ser capaces de resistir todas las acciones previstas tanto en el período de construcción como de servicio, de tal forma de poder asegurar su uso durante toda su vida útil.

En consecuencia, el Contratista deberá proveer toda la mano de obra especializada, los materiales, equipos, transporte, ensayos y cualquier otro elemento necesario a efecto de poder cumplir los requerimientos señalados.

Si bien el Contratista tendrá derecho a realizar su propio cálculo estructural, y sus propios planos de replanteo, planos de detalle y planillas de doblado de hierros; tanto las dimensiones de las secciones de hormigón, como las de armaduras, no podrán ser inferiores a las indicadas en la correspondiente documentación oficial.

El Contratista será completamente responsable por la estructura que ejecute, ya sea en caso de que realice su propio cálculo, o bien si utilizare el que figura en el presente pliego, y de ninguna manera podrá solicitar pago adicional alguno en caso de que decidiera incrementar las secciones de hormigón y/o las secciones de armadura.

### **2. NORMAS Y REGLAMENTOS**

Los trabajos a realizar deberán ajustarse a las condiciones establecidas en todos los Códigos, Ordenanzas, Leyes y Reglamentaciones vigentes en la Localidad en la que se construye, además de las vigentes a nivel nacional.

Por su parte, las Estructuras de Hormigón Armado deberán ser ejecutadas en su totalidad, conforme a las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201 y Anexos: "Proyecto, Cálculo y Ejecución de Estructuras de Hormigón Armado", pudiéndose optar entre las versiones /82 y /2005

También serán de aplicación directa las Normas IRAM e IRAM-IAS que se enumeran en el Anexo al Capítulo 1 del Reglamento antes mencionado.

Para las cargas y sobrecargas gravitatorias será de aplicación el Reglamento CIRSOC 101: "Cargas y sobrecargas gravitatorias para el cálculo de las estructuras de edificios", CIRSOC 102 para la determinación de las cargas de viento y CIRSOC 103 para las sísmicas.

También serán de aplicación con carácter supletorio; la Norma DIN 1045 ,los Cuadernos 220 y 240 de la Comisión Alemana para el estudio del Hormigón Armado. Traducción IRAM de la segunda edición Alemana.

### **3. PLANOS**

El Contratista confeccionará los planos de replanteo y de detalles constructivos y las planillas de armadura de vigas, columnas, tabiques, fundaciones y losas. Toda esta documentación será sometida a la aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista podrá realizar el recálculo de todos aquellos elementos estructurales que sean necesarios redimensionar, lo que no dará lugar a reclamos de adicional alguno, dado que según lo establecido en este Pliego, el Oferente está obligado a recabar toda la información referida a las condiciones del lugar que puedan tener influencia en la oferta.

Idéntico criterio se tomará con el Estudio de Suelos, pudiendo el Contratista adoptar el incluido en la presente documentación o realizar uno nuevo.

Queda establecido que la documentación facilitada por la Dirección de Obra no libera al Contratista de su responsabilidad total por la eficiencia de la estructura, responsabilidad que será plena, amplia y excluyente, con arreglo al artículo 1646 del Código Civil.

Toda modificación que el Contratista efectúe a los cálculos y/o Planos Licitatorios deberá contar con la expresa aprobación de la Dirección de Obra.

No se aceptarán cambios en la superestructura que alteren los lineamientos Arquitectónicos de las construcciones, tales como dimensiones de módulos, filos fijos, niveles, ejes, fondos de vigas y losas, aberturas y perforaciones para pases de instalaciones, etc.

A los fines de disponer de una completa documentación de obra, el Contratista podrá presentar la siguiente documentación:

Detalles de armaduras indicando la disposición de las mismas y las distancias de doblado. Asimismo deberá cumplir con las normas de doblado y estribado, así como de armadura mínimas y diámetros máximos, reglamentarios, etc.

El Contratista entregará con la debida anticipación a la Dirección de Obra las verificaciones, Memorias de Cálculo, planos y planillas de doblado de armaduras y detalles estructurales, para su aprobación. A tal fin se fija un plazo no menor de 10 días hábiles previos a su utilización en obra. La entrega constará de dos juegos de copias de la documentación, uno de los cuales será devuelto debidamente aprobado o con las observaciones que correspondan, dentro de los cinco días hábiles siguientes a su presentación.

Los planos de encofrados de las estructuras serán ejecutados en escala 1:50. En ellos se deberá consignar las intersecciones de conductos, caños, etc., de las instalaciones que atraviesen las losas, vigas o anchos estáticos de las mismas.

Las armaduras de losas se representarán en planos en escala 1:50, debiendo acotarse perfectamente cada una de las barras que la constituyen.

Las vigas se representarán en vista y se dibujarán los despieces de las armaduras.

En columnas se dibujarán los detalles de estribos y armaduras verticales.

En cada plano deberán consignarse claramente las características del hormigón y el tipo de acero a emplearse, los que se hayan fijados en la memoria de cálculo original. El Contratista no podrá alterar dichos requisitos.

El Contratista deberá incluir en los planos de encofrado la posición y ubicación de insertos, si los hubiere, debiendo presentar previamente el diseño y formas de sujeción de los mismos, dibujados en detalle y en escala apropiada, para la aprobación de la Dirección de Obra.

#### **4. REPLANTEO**

Previo a la iniciación de los trabajos, el Contratista deberá ejecutar el Replanteo de las Obras, tarea que deberá ser verificada por la Dirección de Obra.

Obtenida la aprobación respectiva por parte de ésta, se labrará un Acta donde se autoriza la iniciación de los trabajos.

Además en oportunidad de la ejecución de la Superestructura, el Contratista deberá efectuar una cuidadosa verificación de la cantidad, dimensiones y posición de las aberturas y huecos previstos para las instalaciones a fin de cumplimentar las exigencias de los distintos conductos y equipos que forman parte de las mismas, como así también la correcta ubicación de todos los insertos metálicos a colocar en las estructuras.

Queda establecido que el Contratista será responsable del Correcto Replanteo de las Obras, por lo cual deberá efectuar la reparación o reconstrucción, a su exclusivo cargo, de todos aquellos trabajos rechazados por la Dirección de Obra, por no cumplir con los requisitos exigidos.

#### **5. ENSAYOS, INSPECCIONES Y RECEPCIÓN**

##### **5.1. Ensayos del hormigón**

Los ensayos deberán cumplimentarse en un todo de acuerdo a lo señalado en el Capítulo 7 del Reglamento CIRSOC 201: "Verificación de las características y calidad de los materiales y elementos empleados para construir las estructuras. Ensayos a realizar".

La estructura se ejecutará con un hormigón H-17 o superior, según el Reglamento CIRSOC 201, Capítulo 6: "Materiales", con una resistencia característica  $\sigma'_{bk} = 21 \text{ MN/m}^2$  (210 kg/cm<sup>2</sup>), medidas en probetas cilíndricas de 15 x 30 cm. a los 28 días de edad.

A tal fin el Contratista deberá realizar los ensayos de dosificación necesarios para la obtención de las mezclas que respondan a las condiciones de calidad y trabajabilidad acorde a la estructura a ejecutar, en un laboratorio de reconocida experiencia, el que será expresamente aceptado por la Dirección de Obra.

Los ensayos necesarios para la determinación de la resistencia a compresión, responderán a lo indicado en el Reglamento CIRSOC 201, Capítulo 6 y Anexos, y los ensayos mínimos de aceptación, según el Reglamento CIRSOC 201, Capítulo 7 y Anexos, serán realizados por el

Contratista bajo la directa supervisión de la Dirección de Obra. Esta podrá exigir pruebas complementarias, quedando a su exclusivo juicio la aceptación del hormigón a utilizarse en la obra.

Para el número de muestras a extraer se aplicará el párrafo 7.4.5.1. del Reglamento CIRSOC 201 pudiendo variarse el mismo a criterio de la Dirección de Obra, de acuerdo a los resultados que se hayan obtenido en los ensayos realizados.

También se efectuarán ensayos de asentamiento, (2) dos diarios como mínimo, y de cada camión si tratase de hormigón elaborado en planta exterior y medición de temperatura del hormigón fresco.

El Contratista dispondrá en obra de los elementos necesarios para ensayos de consistencia, toma de muestras y preparación de probetas de hormigón, así como de un recinto cerrado, de humedad y temperatura aproximadamente constantes, para el curado y almacenamiento de las probetas.

Cuando el hormigón se elabore en el recinto de la obra, las muestras para la elaboración de probetas se tomarán en la boca de descarga de la hormigonera.

Cuando el hormigón provenga de plantas no ubicadas en la obra, se tomarán a la llegada del hormigón a obra.

En ambos casos, las probetas deberán quedar almacenadas en la obra hasta su despacho al laboratorio que haya sido aceptado por la Dirección de Obra, estando a cargo del Contratista los gastos de todos los ensayos requeridos.

En el caso que las resistencias obtenidas fueran inferiores a las establecidas en el proyecto, se realizarán ensayos de verificación no destructivos, extracción de probetas de aquellas partes de la estructura cuya calidad se sospecha y/o ensayos de carga.

Si estos ensayos no dieran resultados satisfactorios, la Dirección de Obra podrá ordenar la reparación, refuerzo y/o demolición y reconstrucción de las partes afectadas a costa y cargo del Contratista.

## 5.2. Inspecciones

Todos los trabajos de Hormigón Armado deberán ser inspeccionados y aprobados por la Dirección de Obra, y el Contratista deberá ajustarse a las órdenes impartidas en todo lo referente a la ejecución, uso, terminaciones y calidad de los materiales.

Cuarenta y ocho horas antes del hormigonado de cualquier estructura, el Contratista deberá solicitar por escrito, en el libro de Notas de Pedido, la inspección previa que autorice su ejecución. La Dirección de Obra hará por escrito en el libro de Órdenes de Servicio las observaciones pertinentes y en el caso de no ser necesario formularlas, extenderá el correspondiente conforme.

En el caso de existir observaciones, el Contratista deberá efectuar las rectificaciones y correcciones dispuestas por la Dirección de Obra, a su exclusivo cargo, sin derecho a reclamación alguna.

El Contratista demostrará además, que dispone en obra de todos los materiales necesarios y equipos adecuados, en óptimo funcionamiento, como para no interrumpir los trabajos de hormigonado. En particular deberá tener en obra dos (2) vibradores al menos en el momento de hormigonar.

Queda terminantemente prohibido hormigonar cualquier sector de la estructura sin tener en el libro de Ordenes de Servicio, la autorización escrita de la Dirección de Obra. Esta, a su solo juicio, podrá disponer la demolición de lo ejecutado sin su conformidad a cargo del Contratista, y sin compensación. Iguales acciones serán dispuestas por la Dirección de Obra, cuando no se hayan cumplimentado algunos de los requisitos expuestos en los párrafos anteriores o en casos, tales como incumplimiento de las tolerancias constructivas, detalles con mala terminación, fisuraciones y/o deformaciones excesivas, etc. que permitan inferir posibles deficiencias estructurales.

No podrá desencofrarse ningún elemento estructural sin la aprobación del Director de Obra. Los plazos mínimos de desencofrado serán los siguientes:

|   |         |
|---|---------|
| -Laterales de vigas, tabiques y columnas: | 3 días  |
| -Fondos de losas en general               | 14 días |
| -Fondos de vigas                          | 21 días |
| -Balcones y voladizos                     | 28 días |

### 5.3. Recepción

Una vez terminados todos los trabajos, el Contratista solicitará la aceptación de los mismos a la Dirección de Obra, la que de corresponder labrará un Acta donde conste que las estructuras han sido realizadas de conformidad con la documentación contractual, con las órdenes impartidas por la Dirección de Obra y con las exigencias y condiciones establecidas en el Capítulo 8 del reglamento CIRSOC 201: "Condiciones de aceptación de las estructuras terminadas". La Recepción de las mismas se efectuará en oportunidad de la firma del Acta respectiva, según esté previsto en las Cláusulas Especiales.

### 6. DOCUMENTACIÓN CONFORME A OBRA

Previo a la Recepción Definitiva, el Contratista deberá presentar la documentación Conforme a Obra, que debe ser fiel reflejo de los trabajos realizados. Contendrá todas las modificaciones y cambios producidos durante la ejecución de la obra.

Se presentarán los planos en las escalas indicados con sus correspondientes memorias descriptivas y de cálculo que fueron previamente aceptadas por la Dirección de Obra, durante la realización de los trabajos.

Esta documentación será a cargo del Contratista y tendrá indicada con claridad la inscripción "Conforme a Obra".

La documentación Conforme a Obra deberá cumplir las disposiciones enunciadas en el artículo 3.4. del Reglamento CIRSOC 201: "Documentación técnica final".

### 7. MATERIALES

Los materiales responderán básicamente en lo que respecta a propiedades físicas y químicas como así también a las normas de recepción, almacenaje, etc., a lo estipulado en el Reglamento CIRSOC 201 y demás Normas vigentes.

#### 7.1. Cemento

Se utilizará exclusivamente Cemento Portland Normal (no se aceptará Cemento Compuesto), de fabricación nacional, de marcas aprobadas oficialmente.

El cemento a usar deberá ser fresco y no presentar grumos.

En el caso de utilizarse cementos de alta resistencia inicial, se deberán tomar todas las precauciones necesarias para evitar las contracciones de fragüe, reducción de longitudes de hormigonado, incremento de armaduras de repartición, etc., debiendo contarse para ello con expresa autorización de la Dirección de Obra. Dicha autorización se otorgará solamente en circunstancias excepcionales donde a juicio de la misma, se justifique su empleo. Igual criterio se seguirá para el uso de sustancias aceleradoras de fragüe u otros aditivos.

#### 7.2. Aceros

En todas las estructuras se empleará acero para hormigón que cumpla con lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 para el acero tipo III ADN (conformado para hormigón de dureza natural), con una tensión característica de fluencia  $f_s=420$  MN/m<sup>2</sup> y tensión admisible  $\sigma_{adm} = 240$  (MN/m<sup>2</sup>).

Se utilizarán aceros de marcas reconocidas exclusivamente, a juicio de la Dirección de Obra. Cada partida entregada en obra estará acompañada por el correspondiente certificado de calidad o garantía.

El acero estará libre de burbujas, sopladuras, grietas u otra solución de continuidad y con diámetro constante en toda su longitud. Las barras estarán completamente limpias, libres de grasas y solo se admitirá una leve oxidación superficial sin formación de escamas o hendiduras.

Todas las barras para armaduras se mantendrán bajo techo a fin de evitar la oxidación, solo se podrá tener a la intemperie el acero que se utilizará para la colocación inmediata.

#### 7.3. Agregado fino

Estará constituido por arena silícea, limpia y libre de materias orgánicas e impurezas. Su granulometría cumplirá lo dispuesto en el Reglamento CIRSOC 201 Apartado 6.3.2.

En caso de no lograr una granulometría que se encuadre dentro de las exigencias del Reglamento CIRSOC 201, el Contratista deberá consultar la dosificación adecuada para tal tipo de agregado a un laboratorio de reconocido prestigio aprobado por la Dirección de Obra.

#### **7.4. Agregado grueso**

Se utilizará piedra partida de constitución granítica o canto rodado perfectamente limpio, libre de partículas lajosas y bien graduado.

#### **7.5. Agua de amasado y curado**

Deberá cumplir con lo especificado en el Reglamento CIRSOC 201 Apartado 6.5.

#### **7.6. Hormigón**

Debe utilizarse hormigón elaborado en planta. Las empresas a utilizar deberán contar con la aprobación de la Dirección de Obra.

### **8. EQUIPOS**

Respecto a los equipos y elementos para la distribución del hormigón en la obra, su colocación y vibrado. Estos deben ser suficientes en número y confiables en su funcionamiento a fin de asegurar la continuidad señalada. Por cada vibrador en uso deberá haber otro de repuesto.

La compactación del hormigón se efectuará mediante vibradores de inmersión, debiendo evitarse el vibrado de las armaduras y la segregación del hormigón en el interior de los moldes. No se permitirán sistemas de transporte que, tanto en la etapa de manipuleo como en la de colocación, produzcan la segregación del hormigón.

En el caso de columnas y tabiques que por su altura o densidad de armaduras lo hagan necesario, el hormigón deberá ser conducido mediante tubos de bajadas.

Si el medio de transporte del hormigón fuera considerado no conveniente por la Dirección de Obra, ésta podrá disponer que la toma de muestras para la determinación de la resistencia característica se efectúe en el lugar y momento de llenado de los encofrados.

### **9. PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS**

#### **9.1. Armaduras**

Deberán ser ejecutadas por obreros especializados y con los útiles y herramientas adecuadas. Se conformarán de acuerdo a lo establecido en los planos de detalles con las exigencias indicadas en el punto 3.

Previo a la colocación de las armaduras se procederá a una cuidadosa limpieza de los encofrados, la que se repetirá antes de hormigonar.

La armadura deberá ser doblada y colocada asegurando la posición indicada en los planos, debiendo respetarse los recubrimientos y separaciones mínimas en todas las barras. Estas serán rectas, limpias y libres de exceso de óxido. El doblado, ganchos y empalmes deberán cumplir con las disposiciones del Reglamento CIRSOC 201.

No se admitirán barras soldadas, los empalmes serán por yuxtaposición, salvo en casos especiales y solo con expresa autorización de la Dirección de Obra.

Cuando sea necesario, se dispondrán armaduras adicionales en las zonas de empalme u otras armaduras constructivas, aunque no estén computadas en las planillas. Si en el control visual del armado, la Dirección de Obra considera necesario el agregado de armaduras, el Contratista deberá hacer constar esa corrección en los planos y planillas correspondientes. De afectarse en algo la memoria de cálculo, esta corrección se hará extensible a ella.

Se tendrá el máximo cuidado de no aplastar o correr la posición de las barras durante la ejecución de las armaduras y en las operaciones de colado del hormigón.

El recubrimiento de las armaduras responderá a lo indicado en el Capítulo 13, artículo 13.2 del Reglamento CIRSOC.

Como valores mínimos se establecen:

En fundaciones: 5,0 cm.

En losas: 1,5 cm

En vigas: 2,0 cm

En columnas y tabiques interiores: 2,0 cm.

En todos los casos los recubrimientos serán asegurados mediante separadores aprobados por la Dirección de Obra. Estos podrán ser de distintos modelos, de acuerdo al tipo de terminación del paramento.

#### **9.2. Encofrados**

Todos los moldes para la estructura de hormigón armado deberán ejecutarse respetando estrictamente las dimensiones, niveles y formas indicadas en los planos, realizados por obreros especializados y bajo una dirección competente.

Como límites máximos de tolerancias dimensionales se establecen los indicados en el Reglamento CIRSOC 201, Capítulo 12, Apartado 12.2.: "Tolerancias dimensionales y de posición de las estructuras y armaduras".

Queda a cargo exclusivo del Contratista todo trabajo de adecuación de elementos afectados como ser: carpintería metálica, espesores de revoques o contrapisos, instalaciones, etc., que se generen por los desajustes en las medidas originales aunque sean cumplidos los requisitos de tolerancias especificados. Estos trabajos deberán contar con la aprobación previa de la Dirección de Obra.

Se deberá asegurar la estabilidad, resistencia y el mantenimiento de la forma correcta de los encofrados, durante el hormigonado, arriostrándolos convenientemente para que puedan resistir el tránsito sobre ellos, colado del hormigón, acción del viento y cualquier otro tipo de carga accidental.

La verificación de los encofrados y apuntalamientos es uno de los requisitos dados entre los cálculos y planos a presentar, citados en el punto 3. de este Pliego.

Los moldes deberán ser estancos a fin de evitar el empobrecimiento del hormigón por la separación de la lechada de cemento.

Los encofrados se armarán a nivel y a plomo, bien alineados y sin partes alabeadas o desuniones y se dispondrán de manera que puedan quitarse los de columnas, costados de vigas y losas, antes de los que correspondan a fondos de vigas.

A los moldes de vigas se les dará una contraflecha adicional para tener en cuenta el efecto de asentamiento del andamiaje, si fuera necesario.

Todo puntal será acuñado en su base con un par de cuñas encontradas. Los puntales serán de una sola pieza, permitiéndose como máximo, solo una tercera parte de ellos con un empalme, y estarán arriostrados lateralmente en ambos sentidos para evitar el pandeo. Cuando sea necesario, se repartirá la presión de los mismos, sobre la superficie de apoyo, por medio de tablonces que hagan las veces de bases o capiteles.

Además de lo descrito, se aplicarán las disposiciones del Capítulo 12 del Reglamento CIRSOC 201. En todos los casos, el Contratista deberá convenir con la Dirección de Obra el tipo y forma del encofrado a ejecutar.

En general, el Contratista deberá construir los encofrados de la siguiente manera:

Antes del colado del hormigón se limpiarán prolija y cuidadosamente todos los moldes. La Dirección de Obra podrá hacer repetir las operaciones de limpieza si no resultan satisfactorias.

En vigas altas y delgadas, columnas y tabiques se exigirá aberturas próximas al fondo, para la limpieza, éstas no podrán ser cerradas sin previa autorización de la Dirección de Obra.

En vigas con caladuras importantes, se deberán disponer tapas de inspección en el encofrado, o algún sistema similar que permita observar el llenado. Todos estos elementos deben contar con la aprobación previa de la Dirección de Obra.

Doce horas antes de las operaciones de hormigonado, se mojará abundantemente el encofrado y luego, en el momento previo a la colocación del material, el riego con agua se efectuará hasta la saturación de la madera.

No se permitirá, en ningún caso romper las estructuras hormigonadas para el paso de cañerías o conductos. En losas deberán colocarse marquitos de madera y en vigas y anchos estáticos, manchones de caño de hierro negro sin costura.

En todos los casos debe ser calculado de antemano el debilitamiento producido por la abertura y prevista la armadura de refuerzo necesaria para evitar la fisuración por concentración de tensiones.

Todos los lugares para pasos de cañerías serán verificados y aprobados previamente por la Dirección de Obra. Los trabajos posteriores, para cubrir omisiones en pasos de conducciones, estarán a cargo exclusivo del Contratista.

En general, los materiales para encofrados y la consiguiente calidad de terminación de los paramentos, serán propuestos por el Contratista debiendo contar con la aprobación de la Dirección de Obra antes de su utilización en obra.

El Contratista deberá ejecutar los encofrados con laminados fenólicos.

### **9.3. Colado del hormigón**

No podrá iniciarse el colado del hormigón sin la previa autorización escrita de la Dirección de Obra. Esta hará una revisión del encofrado y armaduras del sector a construir y en caso de comprobar que éstos no se ajustan a los planos aprobados, a las especificaciones técnicas o a las buenas reglas del arte en esta actividad, ordenará al Contratista deshacer y ejecutar sucesivamente la parte observada. Este tipo de tareas serán a cargo exclusivo del Contratista. *En ningún caso se agregará agua al hormigón recibido de planta.*

El hormigón se colocará sin interrupción en los encofrados inmediatamente después de haber sido recibido. Se verterá cuidadosamente en los moldes, debiendo estos ser golpeados y la mezcla apisonada y vibrada, de tal forma de poder asegurar un perfecto llenado sin oquedades ni vacíos.

Cuando se deban realizar las operaciones de hormigonado bajo temperaturas extremas, de calor o frío, se adoptarán las recomendaciones indicadas en el Capítulo 11 y Anexo del Reglamento CIRSOC 201.

El proceso de hormigonado deberá ajustarse a un plan preparado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. En éste se especificará claramente la posición de las juntas de trabajo, las que deberán ser estudiadas cuidadosamente, no sólo en función de la estabilidad de la estructura, sino especialmente en relación al aspecto arquitectónico de la misma.

#### **9.4. Curado y protección del hormigón**

Una vez terminadas las operaciones de colocación del hormigón, en el sector de estructura según el Plan de Hormigonado Aprobado, se lo someterá a un proceso de curado continuado durante un período no inferior a (7) siete días. Los métodos a emplear deberán ser capaces de evitar toda pérdida de humedad durante ese lapso. Tanto el procedimiento de curado del hormigón como las protecciones que deban realizarse a efectos de impedir efectos perjudiciales para el mismo, deberá adecuarse estrictamente a lo establecido en el Capítulo 10, apartado 10.6.5. y Anexo del Reglamento CIRSOC 201. El método propuesto por el Contratista deberá ser aprobado por la Dirección de Obra.

#### **9.5. Desencofrado**

En ningún caso, se permitirá el desencofrado antes de los plazos establecidos en 5.2.

Estos plazos podrán ser aumentados por la Dirección de Obra cuando las circunstancias así lo aconsejen.

Se cuidará especialmente no cargar la estructura recién desencofrada. La Dirección de Obra podrá exigir el retiro inmediato de toda carga que a su entender sea superior a la que la estructura sea capaz de soportar.

Cuando al desencofrar aparezcan defectos inadmisibles a juicio de la Dirección de Obra, será ésta quien decida cómo se procederá para subsanar o rehacer la estructura, a exclusivo cargo del Contratista. De decidir la Dirección de Obra por la reparación, esta deberá efectuarse dentro de las 24 horas subsiguientes al retiro del encofrado.

# **CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS**

**ABDÓN CASTRO TOLAY. JUJUY**



## PLIEGO DE ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ILUMINACIÓN

---

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

#### Generalidades

##### 1. Luminarias.

Todas las luminarias deberán proveerse completas con lámparas; armadas con los equipos auxiliares, balastos o transformadores cableados y conectados.

Todas las luminarias deberán, además proveerse cableadas con un tramo de cable de 1 metro de largo y con una ficha normalizada.

##### 2. Lámparas y Equipos.

Todas las lámparas y equipos serán de primeras marcas reconocidas. Temperatura de color se detalla por ítem.

Todos los balastos electrónicos serán de primeras marcas reconocidas.

##### 3. Sobre la iluminación de emergencia.

La leyenda "-E" y "EMER" en la denominación de los artefactos, se refiere a que el mismo contiene equipo autónomo de emergencia. (Luz de emergencia).

A la luminaria deben llegar dos líneas separadas perfectamente identificadas con **fase y neutro**. Una de estas líneas será **NO INTERRUMPIBLE**; la otra será normal y se usará para el encendido y apagado diario.

La ausencia de **LINEA NO INTERRUMPIBLE** impedirá el funcionamiento normal del equipo originando un acelerado deterioro de la vida útil de la batería por excesivos ciclos de carga-descarga.

##### 5. Sobre la instalación.

Los Señalizadores de LED "**Salida**" deberán ser conectados a una línea no interrumpible las 24hs, salvo para realizar pruebas de autonomía.

Se dejara previsto dos circuitos dentro de cada cielorraso. Por futuras modificaciones. Y con la posibilidad de diferenciar efectos.

#### INDICE

##### 1. Fichas Técnicas de Luminarias

##### 1.1- Artefactos de aplicar a pared exterior

- 1 – Pág. 3
- 2-- Pág. 4

##### 1.2-Cabezales y riel

- 3 +riel – Pág. 5-6

##### 1.3-Artefactos de aplicar

- 4/4-a/4-b – Pág. 7-8-9

##### 1.4-Artefactos de suspender

- 55-a – Pág. 10-11

##### 1.5- Señalización Salida Emergencia

- S-CARTEL SALIDA – Pág. 12

##### 1.6- Equipos autónomos de emergencia

- E – Pág. 13

## PLIEGO DE ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ILUMINACIÓN

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

#### Item 1

**Ubicación:** Caminos exteriores

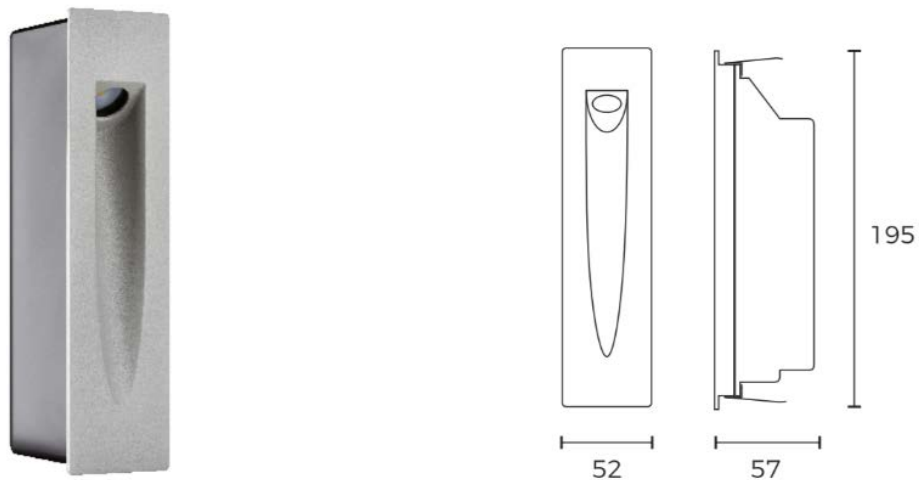
**Descripción:**

Artefacto de embutir en pieza prefabricada. Apto para exterior, para iluminación de camino. Cuerpo en inyección de aluminio, con disipador. Incluye housing para driver integrado en la luminaria.

**Dimensiones:** L 52mm A 57mm H 195mm. Hueco L45mm A 62mm H 190mm.

Color: Gris texturado  
IP54

**Imagen de referencia**



**Lámpara:**

Led cree 12V- 3W. Temperatura color 3000K. Driver electrónico.  
Cantidad: 1

## PLIEGO DE ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ILUMINACIÓN

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

Ítem: 2

Ubicación: Fachadas

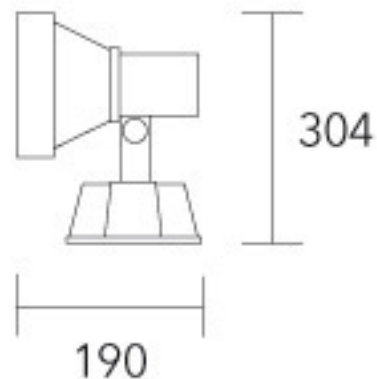
**Descripción:**

Proyector apto para exterior. Con reflector de aluminio brillante y cristal templado transparente. Cuerpo de aluminio inyectado. Pintura en polvo poliéster. Zócalo cerámico E27. Equipo auxiliar incorporado.

**Dimensiones:** L 190mm H 304mm

Color: Negro  
IP 65

Imagen de referencia



**Lámpara:**

Lámpara PAR 30 30W/830 30°. E27. Lúmenes 3000  
Cantidad: 1.

## PLIEGO DE ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ILUMINACIÓN

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

Ítem: 3

**Ubicación:** Sala, bar, recepción, venta de artesanías.

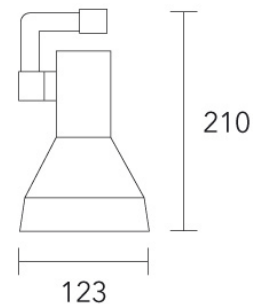
**Descripción:**

Cabezal para riel con reflector de aluminio brillante / reflector en lámpara. Cuerpo de aluminio inyectado con pintura en polvo poliéster. Para Lámpara AR LED. Modificado para zócalo GU10.

Dimensiones: Diam. 123mm H 210mm.

Color: negro  
IP20

**Imagen de referencia**



**Lámpara:** AR led 12W/24° 3000K. Con zócalo GU10. 220V. Lumenes 980.  
Cantidad: 1.

## PLIEGO DE ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ILUMINACIÓN

---

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

**Ítem:** Riel

**Ubicación:** Varios

**Descripción:**

Rieles electrificados de 3 efectos, en perfil de aluminio 220V, con uniones lineales sin distanciamiento, conectores lineales y tapas finales.

**Dimensiones:** tres tramos de L 2000mm

Color: negro



Tapa Final



Conector



## PLIEGO DE ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ILUMINACIÓN

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

Ítem: 4-

Ubicación: SANITARIOS, PASILLOS, SALA DE INVESTIGACIÓN

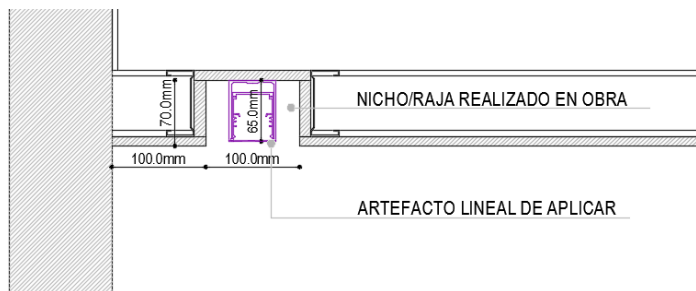
Descripción:

Línea de sistema luminosa. De aplicar en techo. Con cierre de acrílico. Pieza entera. Con zócalo G5 y balasto electrónico.

Dimensiones: L 1185mm A 50mm H 65mm

Color:  
IP 20

Imagen de referencia



Lámpara:

Lámpara T5 HE 1x28w/830. G5.

Cantidad: 1

## PLIEGO DE ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ILUMINACIÓN

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

Ítem: 4-a

Ubicación: SANITARIOS, PASILLOS, SALA DE INVESTIGACIÓN

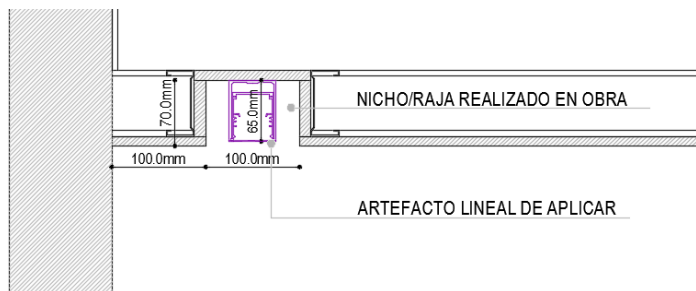
Descripción:

Línea de sistema luminosa. De aplicar en techo. Con cierre de acrílico. Pieza puntera. Con zócalo G5 y balasto electrónico.

Dimensiones: L 1215mm A 50mm H 65mm

Color:  
IP 20

Imagen de referencia



Lámpara:

Lámpara T5 HE 1x28w/830. G5.

Cantidad: 1

## PLIEGO DE ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ILUMINACIÓN

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

Ítem: 4-b

Ubicación: SANITARIOS, PASILLOS, SALA DE INVESTIGACIÓN

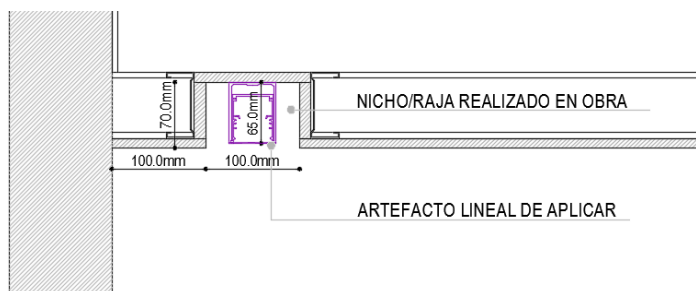
Descripción:

Línea de sistema luminosa. De aplicar en techo. Con cierre de acrílico. Pieza central. Con zócalo G5 y balasto electrónico.

Dimensiones: L 1170mm A 50mm H 65mm

Color:  
IP 20

Imagen de referencia



Lámpara:

Lámpara T5 HE 1x28w/830. G5.

Cantidad: 1



## PLIEGO DE ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ILUMINACIÓN

---

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

**Ítem: 5**

**Ubicación:** Sala de máquinas, depósitos, cocina

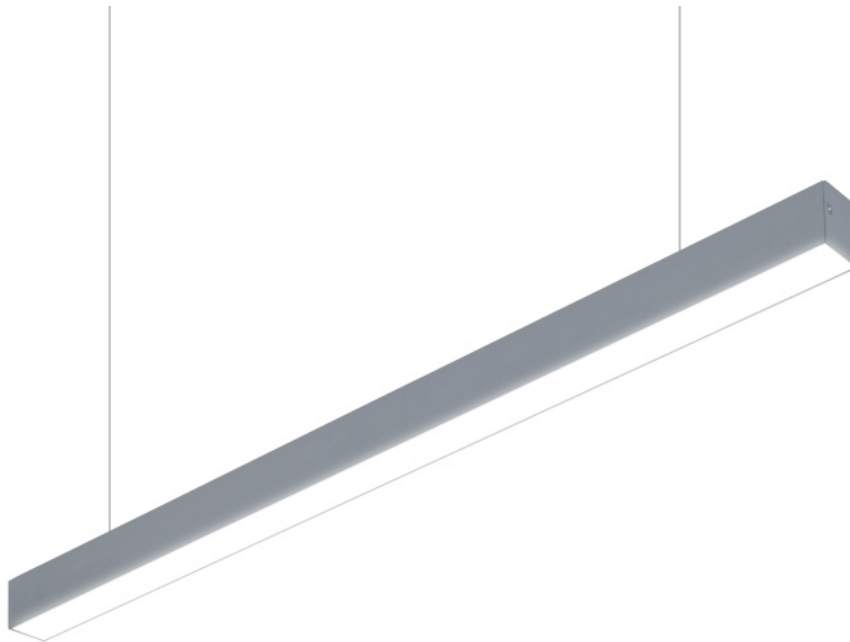
**Descripción:**

Artefacto suspendido tipo línea de sistema luminosa. Con cierre de acrílico. Pieza entera. Con zócalo G5 y balasto electrónico.

Dimensiones: L 1185mm A 50mm H 65mm

Color: gris  
IP 20

**Imagen de referencia**



**Lámpara:**

Lámpara T5 HE 2x28w/830. G5.  
Cantidad: 2

---

## PLIEGO DE ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ILUMINACIÓN

---

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

**Ítem:** 5-a

**Ubicación:** Sala de máquinas, depósitos, cocina

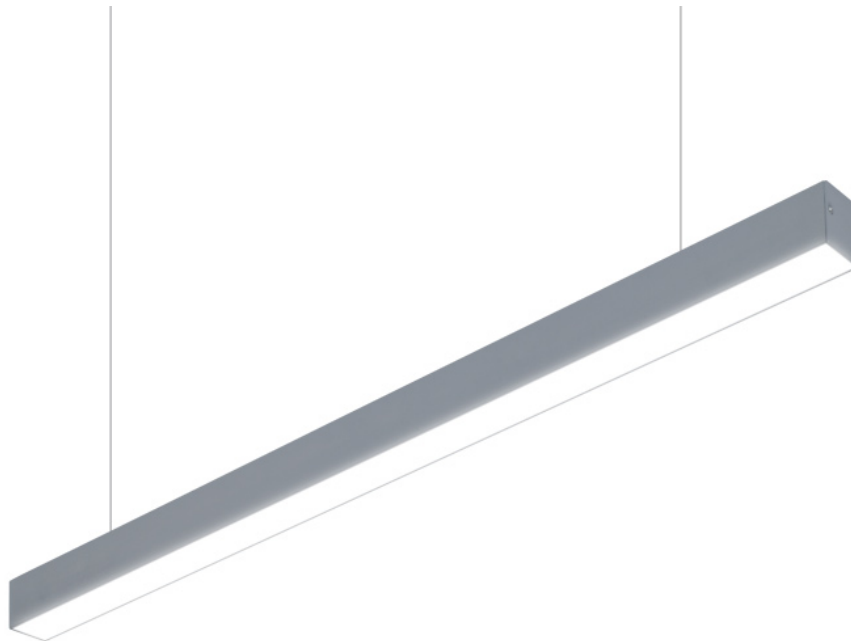
**Descripción:**

Artefacto suspendido tipo línea de sistema luminosa. Con cierre de acrílico. Pieza puntera. Con zócalo G5 y balasto electrónico.

Dimensiones: L 1215mm A 50mm H 65mm

Color: gris  
IP 20

**Imagen de referencia**



**Lámpara:**

Lámpara T5 HE 2x28w/830. G5.  
Cantidad: 2

## PLIEGO DE ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ILUMINACIÓN

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

Ítem: S

Ubicación: Pasillos

#### Descripción:

Luminaria de señalización de Salida de Emergencia, autónoma, permanente.

Cuerpo resistente al impacto y de material autoextinguible.

Con batería de Níquel Cadmio sinterizado de alta temperatura, hermética, recargable y exenta de mantenimiento, con una expectativa de vida de 4 años.

Difusor transparente de alta transmitancia, resistente al impacto.

Iluminado por LEDs. Expectativa de vida de 100.000 hs.

Leyenda y Pictograma normalizados según norma IRAM 10005 (señalética de color blanco sobre fondo verde).

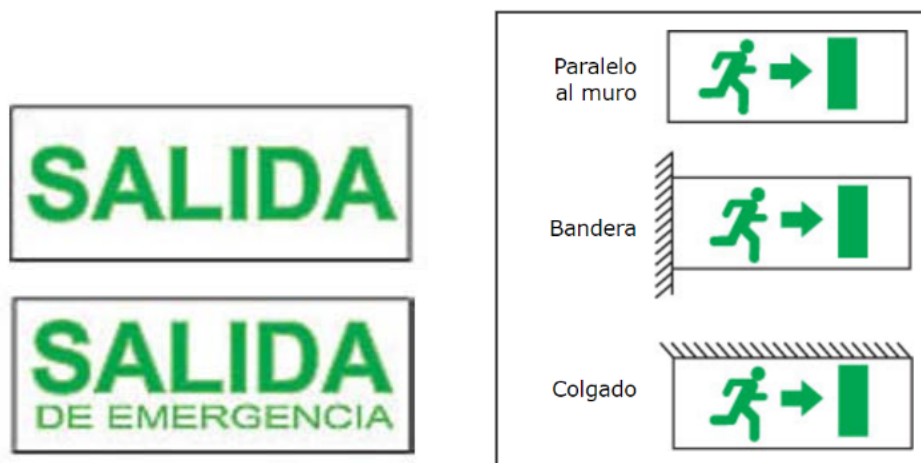
Doble Faz.

Autonomía: 3 hs. manteniendo 90% del flujo luminoso inicial en modo emergencia.

IP20

Dimensiones: L 350mm H 255mm P28mm

#### Imagen de referencia



#### Lámpara:

LEDs de alta luminosidad, de 525 mm. Flujo luminoso 10Lm.

#### Equipo:

220V ~ 50/60Hz 0,18A 200 Ma 3W . Batería Níquel Cadmio 3,6V, 500 mAh

## PLIEGO DE ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE ILUMINACIÓN

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

Ítem: E

Ubicación: Varios

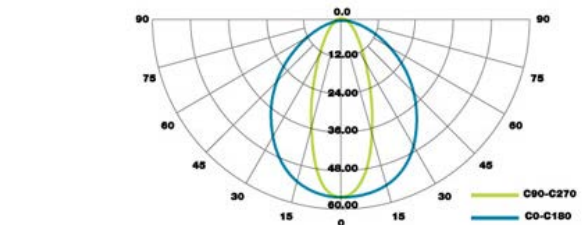
Descripción:

Artefacto con luz de emergencia de aplicar en techo o pared no permanente. Con 20 leds de alta luminosidad. Dos leds blancos de alta luminosidad que funcionan como luz vigía en forma permanente. Indicador de carga. Con batería níquel cadmio. Recarga de 12hs, Autonomía 3hs.

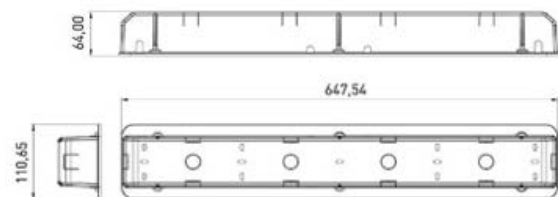
Dimensiones: L 656mm A 122mm H 72mm.

Color:  
IP 20

Imagen de referencia



Medidas en mm.



Lámpara:

Leds de alto brillo 1W 20 leds temperatura de color 6500°K/ 220V

# **CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS**

**ABDÓN CASTRO TOLAY. JUJUY**

## MEMORIA DE PROYECTO

---

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

---

#### PROYECTO DE ILUMINACION

##### Memoria de Proyecto

Para proyectar la iluminación se tuvieron en cuenta las leyes y normas vigentes en nuestro país:

- Código de Edificación de la ciudad de Buenos Aires;
- Ley 19.587 sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo;
- Norma IRAM -AADL J2006 Iluminación artificial de interiores, niveles;

##### 1. Conceptos generales del proyecto de iluminación

Todas las lámparas y equipos empleados en el proyecto son de larga vida útil y bajo mantenimiento.

Se utilizan lámparas fluorescentes de 20.000hs de vida útil promedio y lámparas de LED de 40.000 hs de vida. No se utilizan lámparas incandescentes de ningún tipo.

Desde el punto de vista de la sustentabilidad se garantiza el cumplimiento por debajo del límite de 90 picogramos de mercurio por lumen hora en los tubos especificados.

Se emplean equipos auxiliares electrónicos que prolongan la vida útil de las lámparas en más de un 30%; optimizan su funcionamiento y son más eficientes energéticamente. Todas las lámparas especificadas son de alta eficiencia, con un alto rendimiento en Lúmenes/Watt.

La propuesta de iluminación tiene por objetivos:

- 1- Cumplir con los requerimientos lumínicos de acuerdo a las normas vigentes y cumplir con los requerimientos espaciales y estéticos.
- 2- Una iluminación planteada desde el punto de vista de la eficiencia lumínica y energética, teniendo en cuenta las variables estéticas y económicas.
- 3- Empleo de las siguientes tecnologías de última generación disponibles:

- Lámparas T5 Ø16mm
- Lámparas Dicro led GU10
- Lámparas AR led GU10
- Plaquetas de led

##### 2. Proyecto de iluminación, descripción por espacio

###### Hall de acceso/ Sala de exposición:

Este sector cuenta con rieles embutidos en rajas en cielorraso, para evitar que los cabezales deslumbren y para que no queden a la vista del visitante.

Los rieles, dan flexibilidad a la posición de los cabezales, en el caso de que haya muestras itinerantes o se modifique lo que sucede en las muestras, dando la posibilidad de reubicar la posición del artefacto, dirigir la luz de manera directa hacia el plano de trabajo.

## MEMORIA DE PROYECTO

---

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

---

Cuenta con control de nivel lumínico desde tablero comando automatic shut-off con uso horario.

#### Sala de investigación:

Este sector cuenta con una raja perimetral con artefactos aplicados, en forma lineal, armando una garganta directa. Artefactos ítem 4, generan una línea luminosa con cierre de acrílico, con un tubo T5 28W temperatura de color blanco cálido 3000K. Y a los costados de la mesa, generando un cruce de haces, dos juegos de artefactos lineales suspendidos. Esto asegura que en el plano de trabajo no haya sombras.

#### Pasillo:

Este sector cuenta con luminarias aplicadas en rajadas en el cielorraso. Con artefactos de aplicar, ítem 4, con una lámpara T5 28W blanco cálido 3000K. Con cierre de acrílico, evitando la vista de la lámpara. Y la posible caída de la misma.

#### Lavado Cocina/ Cocina:

Este sector cuenta con luminarias suspendidas, tipo línea luminosa 5, con dos lámparas T5 28W blanco cálido 3000K. Dando buen nivel lumínico en el plano de la barra de atención.

#### Sanitarios:

Este sector cuenta con luminarias aplicadas con ítem 4, con una lámpara T5 28W blanco cálido 3000K°. Con cierre de acrílico, evitando la vista de la lámpara. Y la posible caída de la misma. Ubicados dentro del cubículo de inodoros y sobre las bañías. Contará con sensor de movimiento. Para ahorrar en consumo eléctrico. Evitando que los artefactos queden encendidos cuando el sector está en desuso.

#### Fachada:

Se ubicarán en las estructuras a 0.40m del suelo, artefactos estancos de iluminación indirecta. Ítem 2. Reconstruyendo la forma, marcando el ritmo de las columnas del volumen.

#### Caminos:

Se ubicarán en piezas prefabricadas en los bordes del camino, artefacto de embutir de exterior, en tresbolillo. Indicando el camino de llegada al museo.

### 3. Sistema de emergencia

Todos los sectores de uso público cuentan con hiperemergencia, equipos autónomos de emergencia. Al tener un corte de luz, estos equipos encienden inmediatamente. Tienen 1hs mínimo de autonomía, para garantizar la evacuación del público del lugar.

## MEMORIA DE PROYECTO

---

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

---

También hay carteles luminosos, indicando las salidas de emergencia.

#### 4. Controles de iluminación

Se propone un control de iluminación para reducir el consumo por potencia total instalada en al menos un 60% en total. Desde el tablero con on/off, timer y sensores.

- Programación con reloj astronómico en tablero
- Detección de presencia
- Sistemas de atenuación
- Recolección de luz natural combinado con la iluminación artificial. Generando distintos encendidos.

Los sensores de luz natural estarán ubicados en fachada y caminos.

Los sensores de ocupación en baños.

Habrán encendidos en los distintos sectores cerrados, permitiendo un control independiente por cada local.

Con esto se garantiza una controlabilidad del 100% de la iluminación.

Se reducirá automáticamente la potencia de iluminación (salvo aquella de emergencia) al 50% entre las 23hs y las 5hs en circulaciones, hall, accesos, etc.

La iluminación se apagará automáticamente y de manera programada por sectores de acuerdo a la necesidad de uso, con la posibilidad de prenderse manualmente en caso de ser requerido fuera del horario prefijado para su apagado.

El sistema cuenta con la una programación para automatic shut-off en horario prefijado.

Se propone un dimerizado desde tablero, para la sala de exposición.



# **CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS**

**ABDÓN CASTRO TOLAY. JUJUY**

## MEMORIA DE PROYECTO

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

#### PROYECTO DE ILUMINACION

##### Memoria de calculo

##### 1. Proyecto de iluminación, descripción por espacio

##### Hall de acceso/Sala de exposiciones:

La iluminación es con cabezales de 12W, 24°. Blanco calidos 3000K°. 980 Lumenes.  
 El nivel de iluminación calculado a nivel del piso promedio es de 200 Lux.  
 A un metro del piso promedio 270 Lux

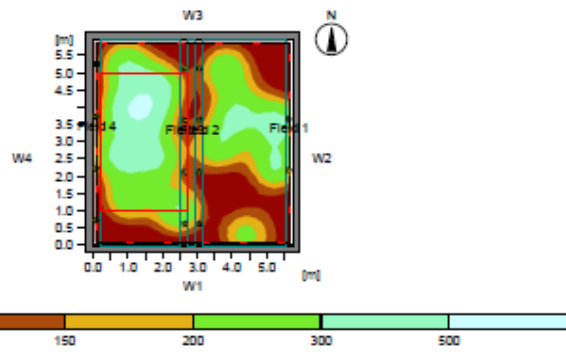
#### HALL

##### A nivel del piso

### 2 Espacio

#### 2.2 Summary, Espacio

##### 2.2.1 Result overview, Reference plane 1



|  |  |
|--|--|
| <b>General</b>                               |  |
| Calculation algorithm used                   | Average indirect fraction                            |
| Height of evaluation surface                 | 0.20 m   |
| Height of luminaire plane                    | 3.18 m   |
| Maintenance factor                           | 0.80   |
| Total luminous flux of all lamps             | 7700 lm  |
| Total power                                  | 140 W  |
| Total power per area (34.21 m <sup>2</sup> ) | 4.09 W/m <sup>2</sup> (2.04 W/m <sup>2</sup> /100lx) |

|                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| <b>Illuminance</b>  |                         |
| Average illuminance | Eav 201 lx              |
| Minimum illuminance | Emin 11 lx              |
| Maximum illuminance | Emax 564 lx             |
| Uniformity g1       | Emin/Emax 1:17.5 (0.06) |
| Uniformity g2       | Emin/Emax 1:49.1 (0.02) |

#### Type No.Make

|   |    |   |
|---|----|---|
| 2 | 14 | 0-lamparas de led                                   |
|   |    | Order No. :   |
|   |    | Luminaire name : MASTER LED AR111 12V 10W 2700K 24D |
|   |    | Equipment : 1 x 8 X LUMILEDS LEDs 0 W / 550 lm      |

## MEMORIA DE PROYECTO

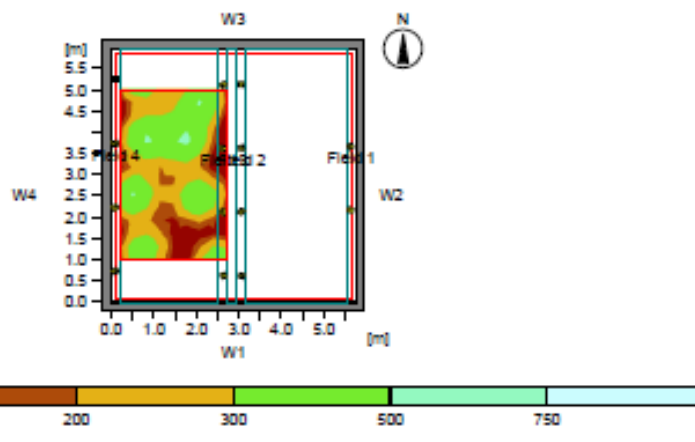
### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

#### HALL

A un metro del piso

#### 2.2 Summary, Espacio

##### 2.2.2 Result overview, Measuring area (virtual) 1




#### General

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Calculation algorithm used                   | Average indirect fraction |
| Height of evaluation surface                 | 1.00 m                    |
| Height of luminaire plane                    | 3.18 m                    |
| Maintenance factor                           | 0.80                      |
| Total luminous flux of all lamps             | 7700 lm                   |
| Total power                                  | 140 W                     |
| Total power per area (34.21 m <sup>2</sup> ) | 4.09 W/m <sup>2</sup>     |

#### Illuminance

|                     |           |               |
|---------------------|-----------|---------------|
| Average illuminance | Eav       | 269 lx        |
| Minimum illuminance | Emin      | 56 lx         |
| Maximum illuminance | Emax      | 536 lx        |
| Uniformity g1       | Emin/Em   | 1:4.78 (0.21) |
| Uniformity g2       | Emin/Emax | 1:9.51 (0.11) |

#### Type No. Make

|   |    |   |
|---|----|---|
| 2   | 14 | 0-lamparas de led                                   |
|  |    | Order No. :   |
|   |    | Luminaire name : MASTER LED AR111 12V 10W 2700K 24D |
|   |    | Equipment : 1 x 8 X LUMILEDS LEDs 0 W / 550 lm      |

Sala de exposiciones

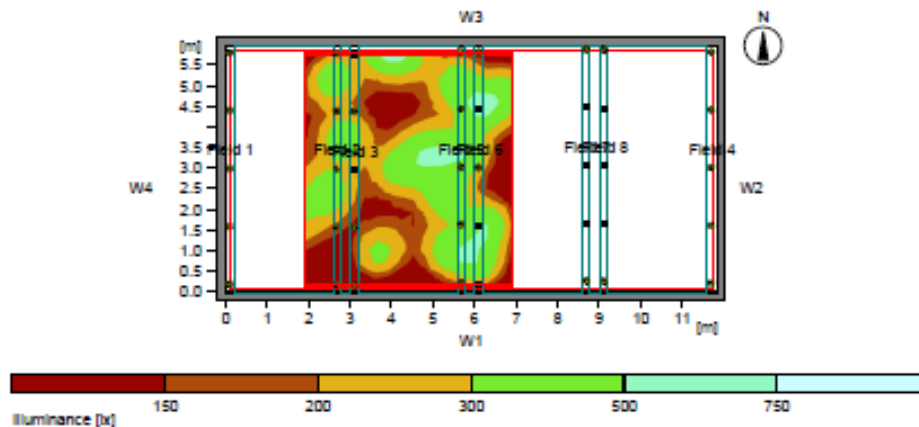
## MEMORIA DE PROYECTO

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

A un metro del piso

#### 2.1 Summary, Espacio

##### 2.1.2 Result overview, Measuring area (virtual) 1



#### General

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Calculation algorithm used                   | Average indirect fraction |
| Height of evaluation surface                 | 1.00 m                    |
| Height of luminaire plane                    | 3.35 m                    |
| Maintenance factor                           | 0.80                      |
| Total luminous flux of all lamps             | 30000 lm                  |
| Total power                                  | 440 W                     |
| Total power per area (70.51 m <sup>2</sup> ) | 6.24 W/m <sup>2</sup>     |

#### Illuminance

|                     |           |               |
|---------------------|-----------|---------------|
| Average illuminance | Eav       | 261 lx        |
| Minimum illuminance | Emin      | 51 lx         |
| Maximum illuminance | Emax      | 637 lx        |
| Uniformity g1       | Emin/Em   | 1:5.09 (0.2)  |
| Uniformity g2       | Emin/Emax | 1:12.4 (0.08) |

#### Type No.Make

|   |    |                |                      |
|---|----|----------------|----------------------|
| 2 | 40 | verbatim       | :                    |
|   |    | Order No.      | :                    |
|   |    | Luminaire name | : AR 111 2700K 750lm |
|   |    | Equipment      | : 1 x 10 W / 750 lm  |

Imagen referencial 3d

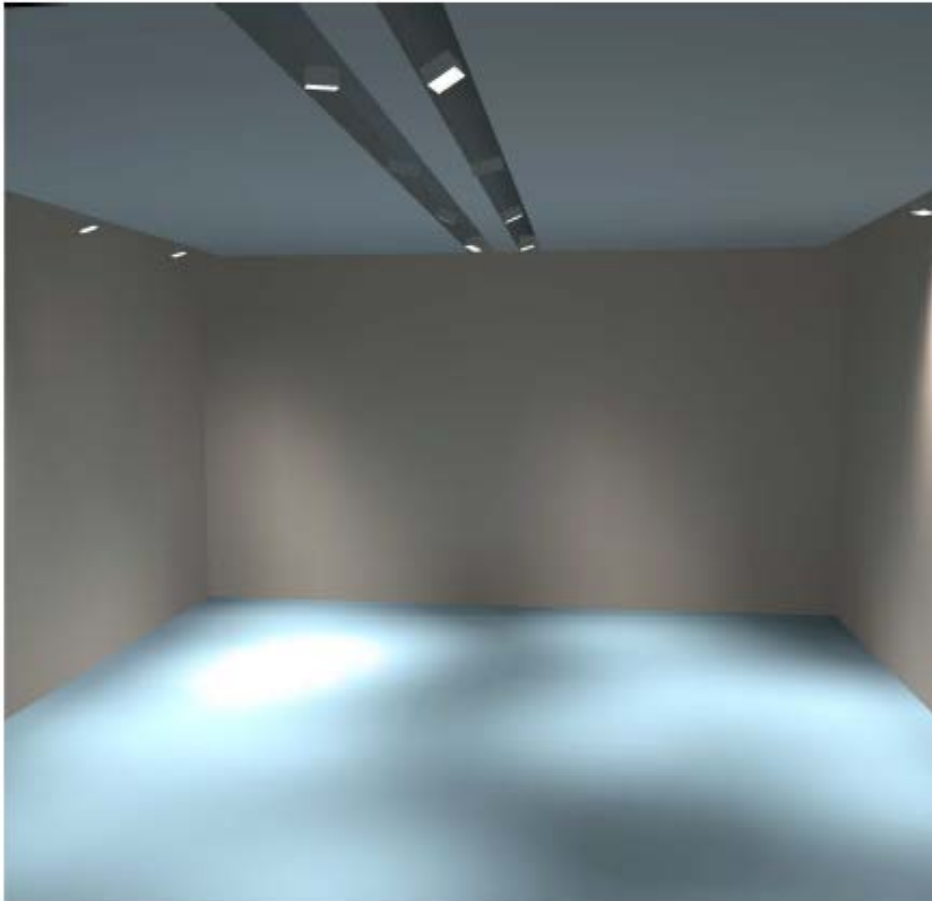
---

**MEMORIA DE PROYECTO**

---

**CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS**

---



Luminance in the scene  
Minimum: : 0 cd/m<sup>2</sup>  
Maximum: : 37.8 cd/m<sup>2</sup>

## MEMORIA DE PROYECTO

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS



Luminance in the scene  
Minimum: : 0 cd/m<sup>2</sup>  
Maximum: : 61.8 cd/m<sup>2</sup>

Sala de investigación:

## MEMORIA DE PROYECTO

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

Este sector cuenta con una raja perimetral con artefactos aplicados, en forma lineal, armando una garganta directa. Artefactos ítem 4, una línea luminosa con cierre de acrílico, con un tubo T5 28W temperatura de color blanco cálido 3000K. Y a los costados de la mesa suspendidos con cierre T5 2x28W 3000K, generando un cruce de haces, dos juegos de artefactos lineales suspendidos. Esto asegura que en el plano de trabajo no haya sombras.

Cada artefacto de la garganta perimetral ítem 4, tiene 2800 lúmenes, a los que se le resta un 20 de disminución por el cierre de acrílico.

Los artefactos suspendidos ítem 5, tiene 5600 Lúmenes. a los que se le resta un 20 de disminución por el cierre de acrílico.

El nivel de iluminación calculado a nivel del piso promedio es de 264lux.

A nivel de escritorio perimetrales promedio 370 Lux

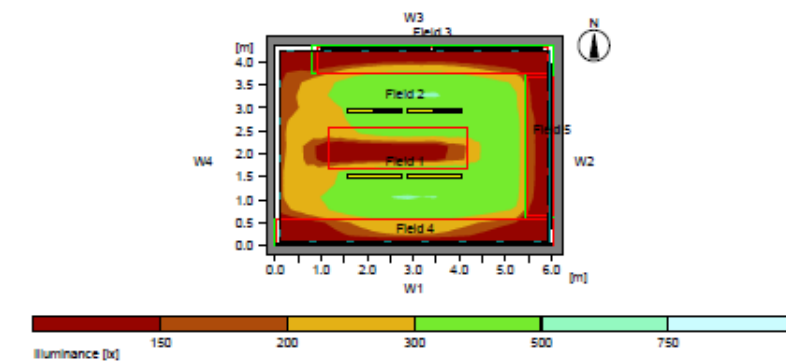
A nivel del plano de trabajo central promedio 647 Lux

#### A nivel del piso

#### 2 Espacio

##### 2.1 Summary, Espacio

##### 2.1.1 Result overview, Reference plane 1



#### General

|  |  |
|--|--|
| Calculation algorithm used                   | Average indirect fraction                              |
| Height of evaluation surface                 | 0.20 m   |
| Maintenance factor                           | 0.80   |
| Total luminous flux of all lamps             | 41600 lm   |
| Total power                                  | 1152 W   |
| Total power per area (26.32 m <sup>2</sup> ) | 43.77 W/m <sup>2</sup> (16.55 W/m <sup>2</sup> /100lx) |

#### Illuminance

|                     |           |               |
|---------------------|-----------|---------------|
| Average illuminance | Eav       | 264 lx        |
| Minimum illuminance | Emin      | 26 lx         |
| Maximum illuminance | Emax      | 515 lx        |
| Uniformity g1       | Emin/Em   | 1:10.2 (0.1)  |
| Uniformity g2       | Emin/Emax | 1:19.8 (0.05) |

#### Type No. Make

|   |    |                |                              |
|---|----|----------------|------------------------------|
| 1 | 4  | luccio         | Order No. : ICZA-228         |
|   |    | Luminaire name | : Luminaria embutida 2x28    |
|   |    | Equipment      | : 2 x FD-2x28 28 W / 2080 lm |
| 2 | 12 | lucciola       | Order No. : ICZA-1x28b       |
|   |    | Luminaire name | : tubo 28w                   |
|   |    | Equipment      | : 1 x FD-28 28 W / 2080 lm   |

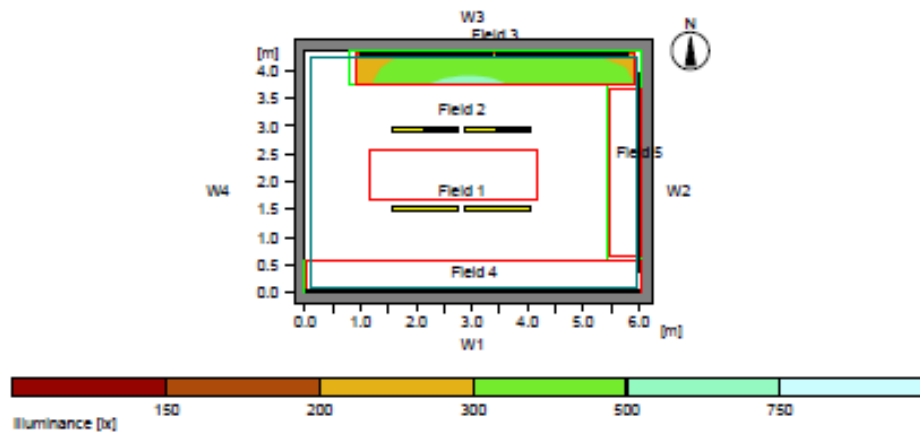
## MEMORIA DE PROYECTO

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

A nivel de escritorios perimetrales:

#### 2.1 Summary, Espacio

##### 2.1.2 Result overview, Measuring area (virtual) 5



#### General

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Calculation algorithm used                   | Average indirect fraction |
| Height of evaluation surface                 | 0.80 m                    |
| Maintenance factor                           | 0.80                      |
| Total luminous flux of all lamps             | 41600 lm                  |
| Total power                                  | 1152 W                    |
| Total power per area (26.32 m <sup>2</sup> ) | 43.77 W/m <sup>2</sup>    |

#### Illuminance

|                     |                                    |               |
|---------------------|------------------------------------|---------------|
| Average illuminance | Eav                                | 372 lx        |
| Minimum illuminance | Emin                               | 188 lx        |
| Maximum illuminance | E <sub>max</sub>                   | 539 lx        |
| Uniformity g1       | E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub> | 1:1.98 (0.51) |
| Uniformity g2       | E <sub>min</sub> /E <sub>max</sub> | 1:2.87 (0.35) |

#### Type No. Make

|   |    |                 |  |
|---|----|-----------------|--|
| 1 | 4  | <b>Iuccio</b>   | Order No. : ICZA-228                     |
|   |    |                 | Luminaire name : Luminaria embutida 2x28 |
|   |    |                 | Equipment : 2 x FD-2x28 28 W / 2080 lm   |
| 2 | 12 | <b>Iucciola</b> | Order No. : ICZA-1x28b                   |
|   |    |                 | Luminaire name : tubo 28w                |
|   |    |                 | Equipment : 1 x FD-28 28 W / 2080 lm     |

A nivel del plano de trabajo central

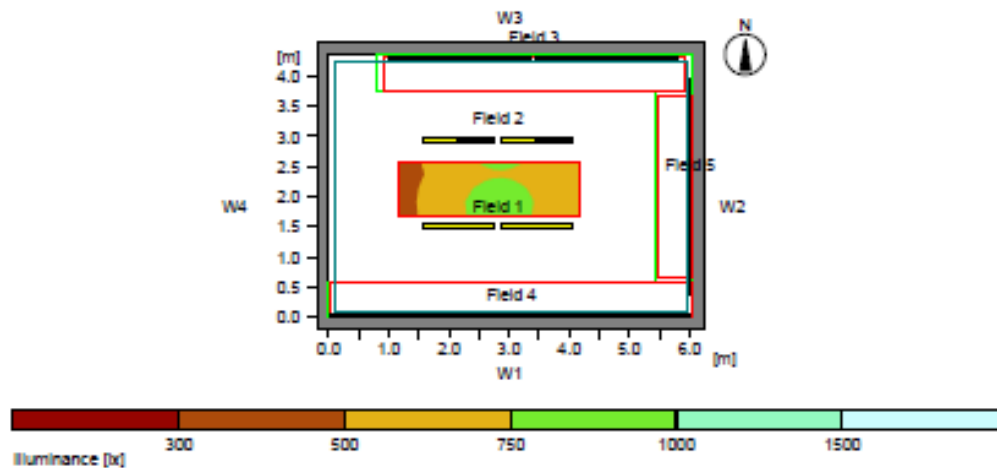


## MEMORIA DE PROYECTO

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

#### 2.1 Summary, Espacio

##### 2.1.5 Result overview, Measuring area (virtual) 8



#### General

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Calculation algorithm used                   | Average indirect fraction |
| Height of evaluation surface                 | 0.80 m                    |
| Maintenance factor                           | 0.80                      |
| Total luminous flux of all lamps             | 41600 lm                  |
| Total power                                  | 1152 W                    |
| Total power per area (26.32 m <sup>2</sup> ) | 43.77 W/m <sup>2</sup>    |

#### Illuminance

|                     |           |               |
|---------------------|-----------|---------------|
| Average illuminance | Eav       | 647 lx        |
| Minimum illuminance | Emin      | 345 lx        |
| Maximum illuminance | Emax      | 797 lx        |
| Uniformity g1       | Emin/Em   | 1:1.88 (0.53) |
| Uniformity g2       | Emin/Emax | 1:2.31 (0.43) |

#### Type No. Make

|   |    |                |                              |
|---|----|----------------|------------------------------|
| 1 | 4  | Iuccio         |                              |
|   |    | Order No.      | : !CZA-228                   |
|   |    | Luminaire name | : Luminaria embutida 2x28    |
|   |    | Equipment      | : 2 x FD-2x28 28 W / 2080 lm |
| 2 | 12 | Iucciola       |                              |
|   |    | Order No.      | : !CZA-1x28b                 |
|   |    | Luminaire name | : tubo 28w                   |
|   |    | Equipment      | : 1 x FD-28 28 W / 2080 lm   |

Imagen referencial 3d



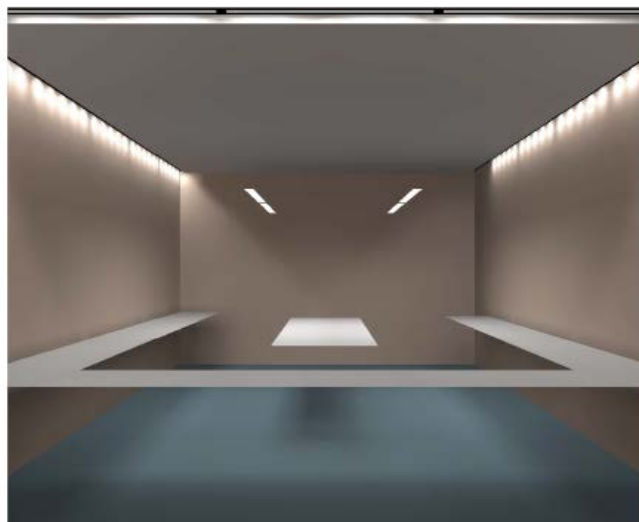
---

**MEMORIA DE PROYECTO**

---

**CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS**

---



**Pasillo:**

Este sector cuenta con luminarias aplicadas en ranuras en el cielorraso.

Con artefactos de aplicar, ítem 4, con una lámpara T5 28W blanco cálido 3000K.

## MEMORIA DE PROYECTO

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

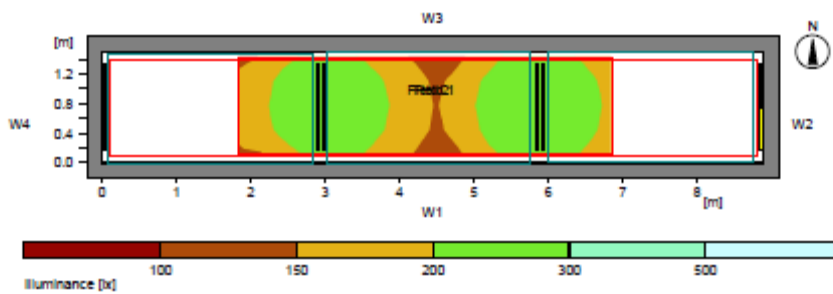
Con cierre de acrílico, evitando la vista de la lámpara. Y la posible caída de la misma. Cada artefacto tiene 2800 lumenes, a los que se le resta un 20 de disminución por el cierre de acrílico.

El nivel de iluminación calculado a nivel del piso promedio es de 130lux.  
A un metro del piso promedio 200 Lux

A nivel del piso

#### 2.1 Summary, Espacio

##### 2.1.2 Result overview, Measuring area (virtual) 1



#### General

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Calculation algorithm used                   | Average indirect fraction |
| Height of evaluation surface                 | 1.00 m                    |
| Height of luminaire plane                    | 2.80 m                    |
| Maintenance factor                           | 0.80                      |
| Total luminous flux of all lamps             | 12480 lm                  |
| Total power                                  | 432 W                     |
| Total power per area (13.35 m <sup>2</sup> ) | 32.36 W/m <sup>2</sup>    |

#### Illuminance

|                     |           |               |
|---------------------|-----------|---------------|
| Average illuminance | Eav       | 200 lx        |
| Minimum illuminance | Emin      | 115 lx        |
| Maximum illuminance | Emax      | 277 lx        |
| Uniformity g1       | Emin/Em   | 1:1.74 (0.57) |
| Uniformity g2       | Emin/Emax | 1:2.42 (0.41) |

#### Type No. Make

|   |   |                |                            |
|---|---|----------------|----------------------------|
| 2 | 6 | Iucciola       |                            |
|   |   | Order No.      | : ICZA-1x28b               |
|   |   | Luminaire name | : tubo 28w                 |
|   |   | Equipment      | : 1 x FD-28 28 W / 2080 lm |

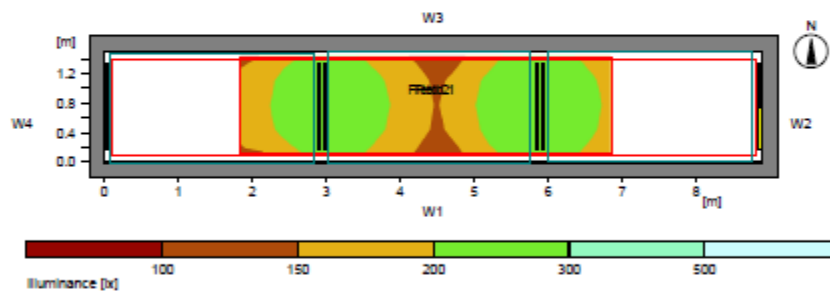
A un metro del piso

## MEMORIA DE PROYECTO

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

#### 2.1 Summary, Espacio

##### 2.1.2 Result overview, Measuring area (virtual) 1



#### General

|  |                           |
|--|---------------------------|
| Calculation algorithm used                   | Average indirect fraction |
| Height of evaluation surface                 | 1.00 m                    |
| Height of luminaire plane                    | 2.80 m                    |
| Maintenance factor                           | 0.80                      |
| Total luminous flux of all lamps             | 12480 lm                  |
| Total power                                  | 432 W                     |
| Total power per area (13.35 m <sup>2</sup> ) | 32.36 W/m <sup>2</sup>    |

#### Illuminance

|                     |           |               |
|---------------------|-----------|---------------|
| Average illuminance | Eav       | 200 lx        |
| Minimum illuminance | Emin      | 115 lx        |
| Maximum illuminance | Emax      | 277 lx        |
| Uniformity g1       | Emin/Em   | 1:1.74 (0.57) |
| Uniformity g2       | Emin/Emax | 1:2.42 (0.41) |

#### Type No. Make

|   |   |                |                            |
|---|---|----------------|----------------------------|
| 2 | 6 | Iucciola       |                            |
|   |   | Order No.      | : !CZA-1x28b               |
|   |   | Luminaire name | : tubo 28w                 |
|   |   | Equipment      | : 1 x FD-28 28 W / 2080 lm |

Imagen referencial 3d

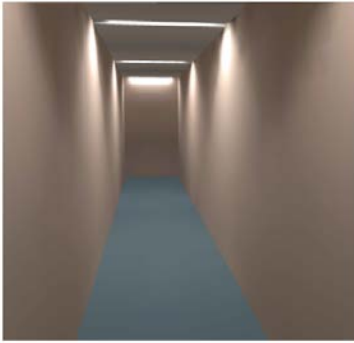
---

**MEMORIA DE PROYECTO**

---

**CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS**

---



Lavado Cocina/ Cocina:

## MEMORIA DE PROYECTO

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

Este sector cuenta con luminarias suspendidas, tipo línea luminosa 5, con dos lámparas T5 28W blanco cálido 3000K. Dando buen nivel lumínico en el plano de la barra de atención.

Este sector cuenta con artefactos suspendidos en líneas, de dos lámparas de 2x28W/830.

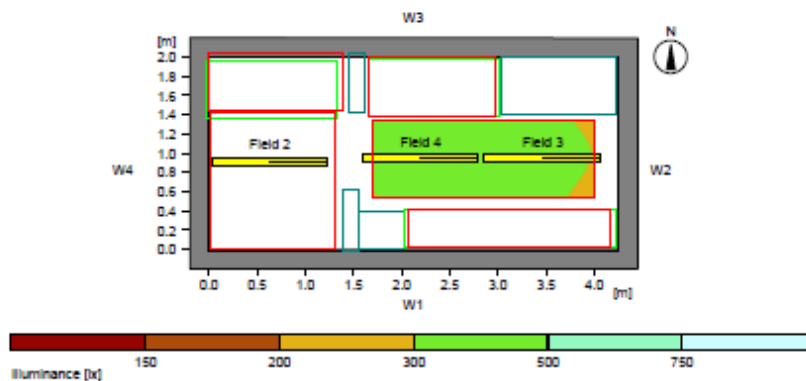
Los artefactos suspendidos ítem 5, tiene 5600 Lúmenes. a los que se le resta un 20 de disminución por el cierre de acrílico.

El nivel de iluminación calculado a nivel del piso promedio es de 260lux. A nivel del plano de trabajo central promedio 367 Lux

#### A nivel del piso

##### 2.2 Summary, Espacio

##### 2.2.5 Result overview, Measuring area (virtual) 5



|                              |                           |
|------------------------------|---------------------------|
| <b>General</b>               |                           |
| Calculation algorithm used   | Average indirect fraction |
| Height of evaluation surface | 0.20 m                    |
| Height of luminaire plane    | 2.10 m                    |
| Maintenance factor           | 0.80                      |

|   |                        |
|---|------------------------|
| Total luminous flux of all lamps            | 12480 lm               |
| Total power                                 | 216 W                  |
| Total power per area (8.50 m <sup>2</sup> ) | 25.41 W/m <sup>2</sup> |

|                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| <b>Illuminance</b>  |                         |
| Average illuminance | Eav 350 lx              |
| Minimum illuminance | Emin 265 lx             |
| Maximum illuminance | Emax 390 lx             |
| Uniformity g1       | Emin/Emax 1:1.32 (0.76) |
| Uniformity g2       | Emin/Emax 1:1.47 (0.68) |

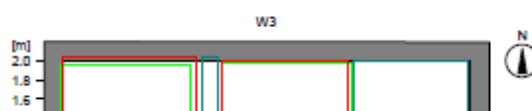
##### Type No.Make

|   |   |                |                              |
|---|---|----------------|------------------------------|
| 1 | 3 | luccio         |                              |
|   |   | Order No.      | : ICZA-228                   |
|   |   | Luminaire name | : Luminaria embutida 2x28    |
|   |   | Equipment      | : 2 x FD-2x28 28 W / 2080 lm |

#### A nivel del plano de trabajo

##### 2.2 Summary, Espacio

##### 2.2.3 Result overview, Measuring area (virtual) 3



---

**MEMORIA DE PROYECTO**

---

**CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS**

---

Imagen referencial 3d



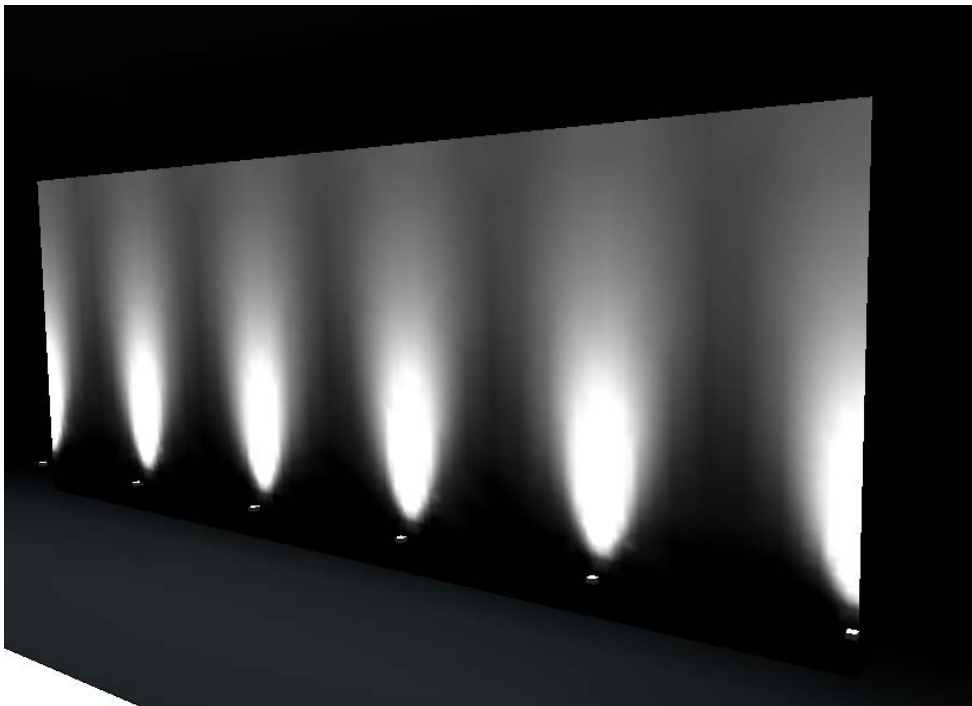
Fachada:

## MEMORIA DE PROYECTO

### CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS

Se ubicaran en las estructuras a 0.40m del suelo, artefactos estancos de iluminación indirecta. Ítem 2. Reconstruyendo la forma, marcando el ritmo de las columnas del volumen.

La iluminación es con apliques de pared, PAR 30 L30W/30° 3000k- LUMENES 3000



#### Caminos:

Se ubicaran en piezas prefabricadas en los bordes del camino, artefacto de embutir de exterior, en tresbolillo. Indicando el camino de llegada al museo.

La iluminación es con plaquetas de led 3W, Blanco calido 300K. 150 Lumenes.  
El nivel de iluminación calculado a nivel del piso promedio es de 52 Lux.

#### A nivel del piso

##### ρ Espacio

##### 2.1 Summary, Espacio

##### 2.1.1 Result overview, Measuring area (virtual) 2





---

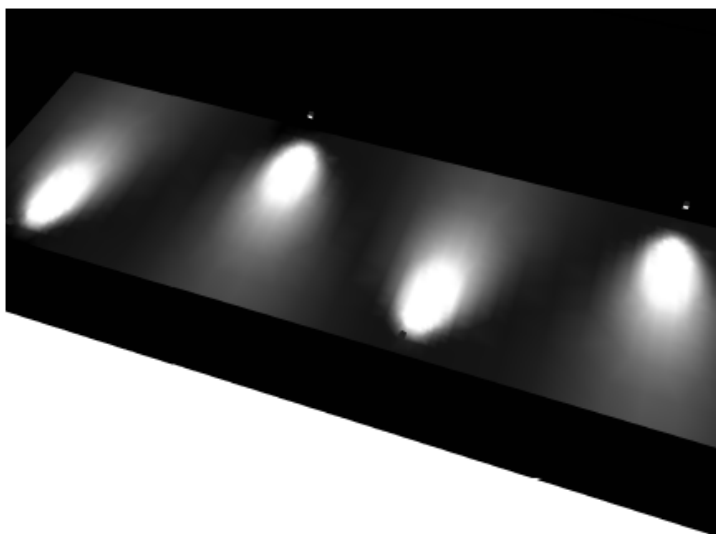
**MEMORIA DE PROYECTO**

---

**CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA BARRANCAS**

---

Imagen referencial 3d



INSTALACIONES SANITARIAS

BARRANCAS

ESPECIFICACIONES TECNICAS

## RUBRO AGUA FRIA

### CONDICIONES PARTICULARES

A. Caños y accesorios de polipropileno de primera marca.

Los colectores se realizaran con caños y accesorios de acero inoxidable AISI 304 para soldar del tipo "diámetro nominal" Sch.

No se permitirá el curvado de la cañería, debiéndose emplear accesorios para los cambios de dirección.

B. Las uniones por termofusión se ejecutaran con los termofusores, boquillas, tijeras cortatubos, pinzas, etc. indicados por el fabricante.

Para las cañerías y accesorios de acero inoxidable soldados se utilizaran soldaduras del tipo TIG en atmósfera inerte aplicando gas Argón.

C. Todas las cañerías deberán quedar solidamente aseguradas mediante grapas de perfilería metálicas galvanizadas, cuyo detalle constructivo y muestras deberán ser sometidos a la aprobación de la dirección de Obra.

La fijación de las grapas en general se hará por medio de brocas de expansión, teniendo especial cuidado de no dañar las estructuras y los muros donde se coloquen.

Cañerías a la vista:

Todas las cañerías que deban quedar a la vista, serán prolijamente colocadas a juicio exclusivo de la dirección de Obra.

A tal efecto, el Contratista presentara todos los planos de detalle a la escala que se requiera, o realizara muestras de montaje a pedido de la dirección de Obra.

Todas las cañerías que tengan que ser colocadas suspendidas de las losas, o las verticales fuera de los muros, o a la vista, deberán ser colocadas con grapas de perfilería metálicas galvanizadas. Las verticales se colocaran separadas 0,05 metros de los muros respectivos.

INSTALACIONES SANITARIAS

BARRANCAS

### ESPECIFICACIONES TECNICAS

Las grapas para sostén de las cañerías:

- Para las cañerías suspendidas se utilizaran grapas Tipo N°2 y N°5
- Para las cañerías verticales se utilizaran grapas Tipo N°2 y N°3

Las cañerías tendrán como mínimo una grapa en cada derivación y en los tramos troncales la distancia máxima entre grapas será la siguiente:

| DIÁMETRO DE LA CAÑERÍA | DISTANCIA MÁXIMA |
|------------------------|------------------|
| ½" a 1"                | 1,00 mts.        |
| 1 ¼" a 1 ½"            | 2,00 mts         |
| 2" a 3"                | 2,50 mts.        |
| 4"                     | 3,00 mts         |

Cabe destacar que todas las grapas para cañerías de bombeo, etc., tendrán interpuesta entre el caño y la misma una banda de neopreno del ancho de la grapa, de 3 milímetros de espesor.

D. Válvulas:

#### Válvulas esféricas:

Las válvulas generales serán del tipo esféricas de paso total de primera marca, con cuerpo de bronce, esfera de acero inoxidable AISI 304 y asientos de teflón. Las uniones serán bridadas, debiendo responder dichas bridas con sus contrabridas, como mínimo, a la norma ANSI 150.

#### Válvulas de retención:

- Verticales: Serán con cuerpo de bronce, asientos de nylon y resortes de acero inoxidable AISI 304, de primera marca.
- Horizontales: Serán a clapeta con cuerpo de bronce y asientos de bronce, de primera marca.

#### Válvulas reductoras de presión:

Serán con cuerpo de bronce, asientos de acero inoxidable AISI 304, resorte de acero siliconado, de primera marca.

#### Filtro:

Será del tipo en línea con cuerpo de bronce, filtro de acero inoxidable AISI 304, de primera marca".

INSTALACIONES SANITARIAS

BARRANCAS

### ESPECIFICACIONES TECNICAS

#### Purgador de aire:

Será con cuerpo de bronce, de primera marca.

#### Válvulas de seguridad:

Serán con cuerpo de bronce, resorte de acero inoxidable AISI 304, con palanca de prueba de primera marca.

E. Todas las llaves de paso de  $\frac{1}{2}$ " ,  $\frac{3}{4}$ " y 1" de diámetro ubicadas en ambientes sanitarios serán cuerpo de polipropileno y vástago de bronce de primera marca con indicación "F" (azul) y tendrán campanas y capuchón cromados para cubrir el corte del revestimiento.

Todas las llaves de paso de  $1\frac{1}{4}$ " y  $1\frac{1}{2}$ " de diámetro ubicadas en ambientes sanitarios serán de bronce de primera marca con indicación "F" y tendrán campanas de bronce cromado para cubrir el corte del revestimiento.

Todas estas llaves contarán imprescindiblemente con válvula suelta.

F. Todas las canillas de servicio serán de bronce cromado de primera marca con indicación "F" y tendrán rosetas de bronce cromado para cubrir el corte del revestimiento.

G. Todos los equipos de bombas tendrán a la entrada y salida de las mismas compensadores de vibración del tipo "a fuelle" metálico de acero inoxidable de primera marca.

H. El control de ingreso de agua al tanque de bombeo será por medio de una válvula de control a flotante y contrapeso de primera marca. El cuerpo, el flotante, las palancas y el vástago serán de acero inoxidable AISI 304 y el contrapeso de hierro fundido. Hasta 2" de diámetro serán roscadas, las de  $2\frac{1}{2}$ " de diámetro y mayores serán bridadas con bridas y contrabridas Serie ANSI 150.

I. Los tanques tendrán tapas con cierre hermético de 0,50 x 0,50 metros de acero al carbono de 4 mm de espesor con refuerzos y pintadas con pintura epoxi y de inspección de 0,25 x 0,25 metros de 2 mm de espesor y pintadas con pintura epoxi, ambas de primera marca.

FIN DE LA SECCIÓN

INSTALACIONES SANITARIAS

BARRANCAS

ESPECIFICACIONES TECNICAS

## RUBRO AGUA CALIENTE CENTRAL

### CONDICIONES PARTICULARES

A. Caños y accesorios de polipropileno de primera marca.

Los colectores se realizaran con caños y accesorios de acero inoxidable AISI 304 para soldar del tipo "diámetro nominal" Sch.

No se permitirá el curvado de la cañería, debiéndose emplear accesorios para los cambios de dirección.

B. Las uniones por termofusión se ejecutaran con los termofusores, boquillas, tijeras cortatubos, pinzas, etc. indicados por el fabricante.

Para las cañerías y accesorios de acero inoxidable soldados se utilizaran soldaduras del tipo TIG en atmósfera inerte aplicando gas Argón.

C. Todas las cañerías deberán quedar solidamente aseguradas mediante grapas de perfilería metálicas galvanizadas, cuyo detalle constructivo y muestras deberán ser sometidos a la aprobación de la dirección de Obra.

La fijación de las grapas en general se hará por medio de brocas de expansión, teniendo especial cuidado de no dañar las estructuras y los muros donde se coloquen.

Cañerías a la vista:

Todas las cañerías que deban quedar a la vista, serán prolijamente colocadas a juicio exclusivo de la dirección de Obra.

A tal efecto, el Contratista presentara todos los planos de detalle a la escala que se requiera, o realizara muestras de montaje a pedido de la dirección de Obra.

Todas las cañerías que tengan que ser colocadas suspendidas de las losas, o las verticales fuera de los muros, o a la vista, deberán ser colocadas con grapas de perfilería metálicas galvanizadas. Las verticales se colocaran separadas 0,05 metros de los muros respectivos.

Las grapas para sostén de las cañerías de acero inoxidable serán las siguientes:

- Para las cañerías suspendidas se utilizaran grapas Tipo N°2 y N°5 Para las cañerías verticales se utilizaran grapas Tipo N°2 y N°3

INSTALACIONES SANITARIAS

BARRANCAS

### ESPECIFICACIONES TECNICAS

#### Válvulas esféricas:

Las válvulas generales serán del tipo esféricas de paso total, de primera marca, con cuerpo de bronce, esfera de acero inoxidable AISI 304 y asientos de teflón. Las uniones serán bridadas, debiendo responder dichas bridas con sus contrabridas, como mínimo, a la norma ANSI 150.

#### Válvulas de retención:

- Verticales: Serán con cuerpo de bronce, asientos de nylon y resortes de acero inoxidable AISI 304, de primera marca.
- Horizontales: Serán a clapeta con cuerpo de bronce y asientos de bronce, de primera marca.

#### Válvulas reguladoras de caudal:

Serán de primera marca. Las de hasta 2" de diámetro serán con uniones roscadas. Las de 2 ½" de diámetro y mayores serán con uniones bridadas.

E. Todas las llaves de paso de ½", ¾" y 1" de diámetro ubicadas en ambientes sanitarios serán cuerpo de polipropileno y vástago de bronce de primera marca con indicación "C" (rojo) y tendrán campanas y capuchón cromados para cubrir el corte del revestimiento.

Todas las llaves de paso de 1¼" y 1½" de diámetro ubicadas en ambientes sanitarios serán de bronce de primera marca con indicación "C" y tendrán campanas de bronce cromado para cubrir el corte del revestimiento.

F. El sistema será central mediante una bomba de calor aerotérmica de primera marca de 200 litros de capacidad.

FIN DE LA SECCION

INSTALACIONES SANITARIAS

BARRANCAS

ESPECIFICACIONES TECNICAS

## RUBRO COLOCACION DE ARTEFACTOS

De acuerdo a la planilla de artefactos, estos serán colocados por el Contratista con todo cuidado y esmero.

La unión de las cañerías se hará de acuerdo con las reglas del arte y evitando deterioros.

Las tomas de agua a los artefactos se harán con conexiones horizontales y/o verticales con rosetas que cubran los cortes en las paredes y con conexiones flexibles cromadas de 10 mm. de diámetro. A juicio de la Dirección de Obra se podrán utilizar conexiones flexibles trenzadas de acero inoxidable de 13 mm. de diámetro y del largo que sea necesario.

Los desagües de los artefactos se harán con caños y accesorios de bronce cromado con sus respectivas rosetas, del mismo material, para cubrir los cortes en las paredes.

Los soportes de los lavatorios y/o mingitorios se fijaran a la pared con tornillos de bronce.

Los inodoros y bidets se amuraran por medio de brocas en el contrapiso y tornillos inoxidables.

Todos los artefactos que a juicio de la Dirección de Obra no fueran perfectamente colocados serán removidos y vueltos a colocar por el Contratista.

## MUESTRAS

El material empleado será de la más alta calidad, de acuerdo con lo indicado en las especificaciones técnicas.

El instalador deberá preparar el tablero conteniendo muestras de todos los elementos a emplearse antes del comienzo de los trabajos. Los elementos cuya naturaleza o dimensión no permitan ser incluidos en el muestrario, deberán ser remitidos como muestra aparte. En los casos en que esto no sea posible y siempre que la Dirección de Obra lo estime conveniente, se describirán en memorias acompañadas de folletos y prospectos ilustrativos. Todos los materiales serán del tipo aprobado por la Empresa de obras sanitarias que corresponda. Estas muestras quedaran en poder de la Dirección de Obra hasta la provisión de todos los elementos como prueba de calidad.

FIN DE LA SECCION

## SECCION 1

### INSTALACIONES SANITARIAS

#### CONDICIONES GENERALES

##### A. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Las tareas especificadas en estas secciones comprenden la ingeniería de detalle, la provisión, montaje, puesta en marcha y regulación de las instalaciones, llave en mano.

Estas Especificaciones cubren la provisión de materiales, transporte, mano de obra, herramientas, equipos y todo otro tipo de ítem que sea necesario, aunque no se especifique, para la completa ejecución de las instalaciones.

El presente pliego y el juego de planos que las acompañan son complementarios y lo especificado en uno de ellos debe considerarse como exigido en todos.

##### B. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá proveer, además de los materiales y partes integrantes de las instalaciones y mano de obra, todos aquellos trabajos y elementos que, aunque no se detallan e indiquen expresamente, formen parte de los mismos o sean necesarios para su correcta terminación; los trabajos que se requieran para asegurar su perfecto funcionamiento o máximo rendimiento, como así también todos los gastos que se originen en concepto de transporte, inspecciones, pruebas y demás erogaciones.

Los componentes provistos garantizaran las condiciones a cumplir según estas Especificaciones y para ello podrán variar en mas las dimensiones y capacidades de los elementos especificados cuando lo crean necesario, debiendo indicarlo en cada caso en sus propuestas.

##### C. ERRORES U OMISIONES

En todos los casos las firmas Oferentes deberán mencionar en su Propuesta las omisiones u errores habidos, en caso contrario se interpretara que no los hay y que el Oferente hace suyo el proyecto con las responsabilidades correspondientes.



#### D. REGLAMENTACIONES, TRAMITACIONES Y CONEXIONES

Los trabajos se efectuarán en un todo de acuerdo con la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo, los reglamentos y disposiciones del Ente Regulador de Agua y Saneamiento (ERAS), Autoridad del Agua (ADA) y los reglamentos de la Empresa de obras sanitarias y Municipalidad que correspondan, con estas Especificaciones, los planos proyectados y la completa satisfacción de la Dirección de Obra.

El Contratista tendrá a su cargo la realización de todos los tramites ante las reparticiones mencionadas y/u otras, para obtener la aprobación de los planos, solicitar conexiones de agua y cloacas, realizar inspecciones reglamentarias y cuanta tarea sea necesaria para obtener los certificados finales expedidos por la Empresa de obras sanitarias y Municipalidad que correspondan.

Las conexiones de agua y cloaca serán tramitadas por el Contratista y ejecutadas por el mismo o por Empresas matriculadas especialmente para realizar estos trabajos ante los respectivos entes.

El pago por la ejecución de las conexiones de agua y cloaca estará a cargo del Propietario.

El pago de derechos por presentación y aprobación de planos, conexiones de agua y cloaca, serán abonados por el Propietario.

#### E. PLANOS E INGENIERIA DE DETALLE

El Contratista confeccionara los planos reglamentarios, croquis, planos de modificación planos conforme a obra, memorias técnicas, memorias de cálculo y cuanto documento sea necesario, previa conformidad de la dirección de Obra, y los someterá a la aprobación de la Empresa de obras sanitarias y Municipalidad que correspondan, hasta obtener las aprobaciones parciales y Certificado Final de las instalaciones.

Los planos proyectados indican, de manera general y esquemática, los recorridos de las cañerías, ubicación de válvulas, ubicación de equipos, ubicación de artefactos, etc., los cuales podrán instalarse en los puntos fijados o en otros, buscando en obra una mejor eficiencia y rendimiento.

El contratista realizará la Ingeniería de Detalle Constructiva de toda la Obra, especialmente en lo referente a colectores, equipos y sus interconexiones.

Algunas dimensiones de equipos pueden cambiar en función del proveedor de lo mismos. El contratista deberá adecuar el lay-out siguiendo el criterio de lo indicado en este proyecto.

El Contratista deberá entregar a la Dirección de Obra para su aprobación, por lo

INSTALACIONES SANITARIAS

menos 10 días antes de iniciar los trabajos en cada sector, tres juegos de copias de planos de obra de cada sector de planta, en escala 1:50 con la totalidad de las instalaciones debidamente acotadas, como así también los planos de equipos y detalles necesarios o requeridos en escala adecuada.

Toda la documentación deberá ser realizada en Autocad compatible con versión 2008, planillas en Excel XP y textos escritos en Word XP.

Los entregará en CD o DVD, y la cantidad de copias opacas que le solicite la Dirección de Obra para la aprobación.

Una de dichas copias se devolverá con una de las tres calificaciones siguientes:

**Aprobado**: en este caso se debe emitir al menos 2 copias adicionales para poder aprobar para construcción (una quedará en poder de la Dirección de Obra).

Todo plano que esté en obra en mano de capataces u obreros debe llevar el sello de aprobado para construcción colocado por Dirección de Obra y será de la última versión existente.

**Aprobado con observaciones**: es el plano que tiene observaciones menores y permite comenzar con tareas de compra y/o acopio de materiales y coordinación entre gremios.

**Rechazado**: el documento deberá rehacerse / corregirse y presentarse nuevamente para su aprobación.

La aprobación de los planos por parte de la Dirección de Obra no exime al Contratista de su responsabilidad por el fiel cumplimiento del pliego y planos y su obligación de coordinar sus trabajos con los demás gremios, evitando los conflictos o trabajos superpuestos y/o incompletos.

Durante el transcurso de la obra se mantendrán al día los planos de acuerdo a las modificaciones necesarias y ordenadas, indicando la revisión, fecha y concepto de cada modificación, debiendo lograr aprobación para construcción de cada revisión.

Será por su exclusiva cuenta y sin derecho a reclamo alguno la introducción de las modificaciones y la adecuación a las obras de toda observación y/o corrección que resulten del estudio y aprobación de dichos planos por parte de la Dirección de Obra y las instituciones correspondientes, ejecutando las emisiones tantas veces como sea necesario para mantener actualizada la documentación de obra.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBRA: BARRANCAS

### INSTALACIONES SANITARIAS

Una vez terminadas las instalaciones y previo a la recepción definitiva, e independiente de los planos reglamentarios que deba confeccionar para la aprobación de la empresa de obras sanitarias y Municipalidad que correspondan, entregará a los Directores de Obra un juego de planos en igual modo que los anteriores, un original en mylard y tres copias de las instalaciones **estrictamente conforme a obra.**

Con estos planos, las planillas de pruebas, folletos de materiales y equipos, el Contratista confeccionará (3) juegos de Carpetas Técnicas de las instalaciones que deberá entregar conjuntamente con las actas y planos reglamentarios conforme a obra.

### F. COORDINACION DEL TRABAJO

El Contratista comparará los planos de instalaciones sanitarias con las especificaciones de otras áreas e informará cualquier discrepancia entre los mismos a la Dirección de Obra y obtendrá de la misma, instrucciones escritas por los cambios necesarios en el trabajo.

El trabajo será instalado en cooperación con otras áreas que instalen trabajos relacionados. Antes de la instalación, el Contratista hará todas las provisiones adecuadas para evitar interferencias en una forma aprobada por la Dirección de Obra.

Todos los cambios requeridos en el trabajo del Contratista causados por su negligencia serán efectuados por el mismo a su propia costa.

Los anclajes y soportes que pudieran requerirse para los trabajos, serán provistos por el mismo.

El contratista también se asegurara que los mismos sean instalados adecuadamente. Cualquier gasto que resulte de la ubicación o instalación inadecuada de soportes, será pagado por el Contratista. La ubicación de caños, artefactos, equipos, etc., será ajustada para adecuar el trabajo a interferencias anticipadas y producidas. El Contratista determinará la ruta exacta y ubicación de cada caño y conducto antes de la fabricación. Las líneas con pendiente tendrán derecho de paso sobre aquellos que no lo tienen. Las líneas cuyas alturas no pueden ser cambiadas, tendrá derecho de paso sobre las líneas cuyas elevaciones pueden cambiarse. Las reducciones, transiciones y cambios de dirección en las cañerías serán hechos de acuerdo a lo requerido para mantener adecuados espacios muertos y grado de pendiente ya sea que este o no indicado en los planos. El contratista instalará todas las cañerías y accesorios para permitir que equipos tales como bombas, termos, reguladores, medidores, filtros, protectores de correas, poleas y correas, y todas las otras partes que requieran reemplazo periódico o mantenimiento, puedan ser retirados. El contratista dispondrá las cañerías y otros componentes del sistema de manera que dejen libres las

INSTALACIONES SANITARIAS

aberturas de las puertas y sectores de acceso. El contratista proveerá e instalará todas aquellas partes que puedan ser necesarias para completar todos los sistemas de cloaca, pluvial, agua fría y agua caliente de acuerdo con las mejores practicas de su profesión, de acuerdo con lo requerido por las normas, como se especifica e indica en los planos completara todo el trabajo a satisfacción de la Dirección de Obra sin costo adicional para el Propietario. Los planos contractuales son solamente diagramáticos y tienen el propósito de mostrar orientaciones generales y ubicaciones de la cañería y equipos, no necesariamente muestran todos los detalles y accesorios y equipos a ser conectados. Todo el trabajo será cuidadosamente coordinado con otras áreas para evitar conflictos y para obtener una instalación prolija y profesional que permita el máximo de accesibilidad para el trabajo, mantenimiento y espacio libre superior. El trabajo de instalaciones sanitarias que se indica o esta implícito que debe efectuarse en cualquier documento contractual será incluido en el Contrato. Si existieran discrepancias sobre el alcance del trabajo entre los planos, tales ítems deben someterse a la atención de la Dirección de Obra antes de la firma del Contrato. Si dicha clarificación no fuera solicitada, el Contratista llevará a cabo todo el trabajo como se indica sin costo adicional para el Propietario. Todas las ubicaciones definitivas de cañerías y equipos serán coordinadas con la Dirección de Obra antes de la instalación. Los planos no tienen el propósito de ser rígidos en detalles específicos. Cuando los mismos pudieran entrar en conflicto con los requerimientos de las normas o cualquier ordenanza de aplicación, o con las recomendaciones de cualquiera de los fabricantes de los equipos realmente provistos, será responsabilidad del Contratista resolver al efecto.

#### G. INSPECCIONES Y PRUEBAS

El Contratista deberá solicitar inspecciones en los momentos en que mejor se puedan observar los materiales, equipos o trabajos realizados, quedando fijadas como obligatorias las siguientes:

- Cuando los materiales llegan a la obra.
- Cuando los materiales han sido instalados y las cañerías preparadas para las pruebas de hermeticidad.
- Cuando las instalaciones estén terminadas y en condiciones de realizarse las pruebas de funcionamiento.

además de las inspecciones y pruebas reglamentarias que deban efectuarse para las reparticiones competentes, el Contratista deberá realizar en cualquier momento esas mismas inspecciones y pruebas u otras que la Dirección de Obra estime convenientes, aun en el caso que se hubieran realizado con anterioridad. Esas pruebas no lo eximen de la responsabilidad por el buen funcionamiento posterior de las instalaciones.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBRA: BARRANCAS

### INSTALACIONES SANITARIAS

Todas las cañerías de cloaca y pluvial serán sometidas a la prueba de tapón para comprobar la uniformidad interior y la ausencia de rebabas y a una prueba hidráulica (2 mts. de columna de agua durante 24 hs.). Las cañerías de agua fría y caliente se mantendrán cargadas a la presión natural de trabajo durante 3 días continuos como mínimo antes de taponarlas, y a una presión igual a una vez y media la de trabajo durante un lapso mínimo de 20 minutos, verificándose que dicha presión no varíe en este lapso y que no se hayan producido pérdidas en el recorrido de las cañerías. Los equipos de bombas, presurizadores, válvulas motorizadas, griferías mecánicas y electrónicas, termotanques, calderas y cualquier otro equipo que sea parte de las instalaciones será calibrado previo a la prueba de funcionamiento. Las pruebas de funcionamiento se realizarán comprobando arranque y parada manual o automática, presiones, caudales, etc.

De cada una de estas pruebas se presentará una planilla en la que figurara la instalación aprobada, en que nivel o sector de la obra se realizó, que tipo de prueba se realizó, el resultado y la firma del Contratista y de la Dirección de Obra.

Una vez realizadas las pruebas parciales de todos los componentes de las instalaciones, y que estas estén aprobadas, se procederá a la ejecución de una prueba general de funcionamiento. En esta los artefactos sanitarios, etc., deberán ser prolijamente limpiados y las broncerías lustradas. Las cámaras, interceptores, piletas de patio, bocas de desagüe, etc., se presentarán destapadas y bien lavadas. Las tapas, escalones, grapas y demás partes de las obras, construidas con hierro deberán presentarse pintadas según la terminación que solicite la Dirección de Obra. La instalación se pondrá en funcionamiento en pleno, comprobándose el funcionamiento individual de todos los elementos constitutivos de la misma.

Los instrumentos e instalaciones necesarias para las pruebas serán **provistos por el Contratista.**

### H. CANALETAS

Será por cuenta del Contratista la apertura de las canaletas y todo otro trabajo necesario para la colocación de las cañerías, siendo responsable de los perjuicios que ocasione una mano de obra defectuosa.

## I. EXCAVACIONES Y ZANJAS

Las zanjias destinadas a la colocaci3n de los ca3os deber3n excavarse con toda precauci3n, cuidando no afectar la estabilidad de los muros, ser3n del ancho estrictamente necesario y su fondo, adem3s de tener la pendiente requerida, deber3 formarse de tal manera que los ca3os descansen en toda su longitud, salvo sus uniones.

Cuando la naturaleza del terreno o la profundidad de las zanjias exija apuntalamiento, este deber3 reunir las condiciones que permitan y aseguren la ejecuci3n de los trabajos con la mayor seguridad para el personal y las obras, incluyendo si fuera necesario el achique de agua en forma mec3nica.

Los anchos de las zanjias ser3n los que se establecen a continuaci3n:

| <b>Di3metro de las Ca3er3as</b> | <b>Ancho de Zanjias</b> |
|---------------------------------|-------------------------|
| Menores y hasta 0,100 mts.      | 0,60 mts.               |
| De 0,150 mts.                   | 0,65 mts.               |

El relleno se har3 por capas de 0,15 metros de espesor m3ximo, bien humedecida y compactada, no efectu3ndose el relleno hasta 24hs. despu3s de la prueba hidr3ulica correspondiente.

Cualquier exceso de excavaci3n ser3 rellenado con hormig3n sin que ello importe reconocer adicional alguno para el Contratista.

## J. SE3ALIZACION E IDENTIFICACION

Todas las ca3er3as estar3n identificadas y se3alizadas con cintas autoadhesivas. Estas identificaciones deber3n contener como m3nimo los siguientes datos:

- Color reglamentario.
- Fluido que conduce.
- Sentido de flujo.

Se colocaran en cantidad suficiente de manera tal que todos los tramos de una instalaci3n puedan ser identificados independientemente del local por donde circulen, tratando en lo posible que est3n ubicadas y orientadas donde se facilite su visi3n. Donde corran dos o m3s ca3er3as, aun de otros gremios, se tratar3 de agrupar estas se3alizaciones en un solo sector para facilitar su identificaci3n.

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBRA: BARRANCAS

### INSTALACIONES SANITARIAS

Todos los equipos, colectores, válvulas, instrumentos, etc. estarán identificados con chapas indelebles y sujetas con elementos desmontables de quita y pon.

En los equipos o elementos de dimensiones que así lo permitan, dichas chapas identificatorias podrán estar adheridas a los mismos.

Estas chapas identificatorias tendrán indicado el servicio al que pertenecen y el código que se halla acordado con la Dirección de Obra.

### L. CALIDAD DE LOS MATERIALES Y MUESTRAS

No se permitirá acopiar ningún material en obra cuyas muestras no hayan sido aprobadas previamente por la Dirección de Obra.

Todos los materiales, equipos y artefactos a utilizar en las instalaciones serán de la mejor calidad, de las marcas especificadas en cada caso particular y aprobadas por la Empresa de obras sanitarias y Municipalidad que correspondan y tendrán el correspondiente sello IRAM. Será rechazado por la Dirección de Obra todo material, equipo o artefacto que no estuviera en condiciones de perfecta construcción y/o cuyos defectos perjudicaran el buen funcionamiento de los mismos.

El retiro y reemplazo del material rechazado será por cuenta del Contratista.

No se permitirá la utilización de recortes de cañerías unidos con anillos o niples, debiéndose proveer caños enteros de distinta longitud y cortarlos si fuera necesario.

La broncearía será de espesor uniforme, no se admitirán oquedades, ralladuras ni fallas en los cromados, de igual forma se procederá con los compuestos de acero inoxidable u otros materiales. Los accionamientos y roscas serán de fácil accionamiento, no se admitirá el reemplazo de componentes, debiéndose reemplazar la pieza íntegra.

Las condiciones mínimas que deberán cumplir los materiales a proveer serán las que se indican en las condiciones particulares de cada instalación.

El Contratista deberá presentar, previo a instalar materiales en obra, un tablero de muestras. Este tablero será de madera prolijamente pintada con todas las muestras de los materiales tomadas con alambre y carteles indicadores de cada material.

FIN DE LA SECCION

## SECCION 2

### RUBRO CLOACAS

#### CONDICIONES PARTICULARES

A. Caños de polipropileno de primera marca de 0,160 metros de diámetro y 3,9 (tres, nueve) milímetros de espesor, 0,110 metros de diámetro y 2,7 (dos, siete) milímetros de espesor y 0,063 metros de diámetro y 1,8 (uno, ocho) milímetros de espesor para las cañerías de desagüe (horizontales y verticales).

B. Caños de polipropileno de primera marca de 0,110 metros de diámetro y 2,7 (dos, siete) milímetros de espesor y 0,063 metros de diámetro y 1,8 (uno, ocho) milímetros de espesor, para las cañerías de ventilación. Las subsidiarias serán de 0,050 metros de diámetro y 1,8 (uno, ocho) milímetros de espesor.

C. Todos los accesorios de Polipropileno serán de primera marca.

**NOTA:** Todos los caños y accesorios de desagüe y ventilación a la intemperie serán de Polipropileno de primera marca tipo "Autoextinguible para Intemperie".

D. Todas las cañerías deberán quedar solidamente aseguradas mediante grapas de perfilería metálicas galvanizadas, cuyo detalle constructivo y muestras deberán ser sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra.

La fijación de las grapas en general se hará por medio de brocas de expansión, teniendo especial cuidado de no dañar las estructuras y los muros donde se coloquen.

Cañerías a la vista:

Todas las cañerías que deban quedar a la vista, serán prolijamente colocadas a juicio exclusivo de la Dirección de Obra.

A tal efecto, el Contratista presentara todos los planos de detalle a la escala que se requiera, o realizara muestras de montaje a pedido de la Dirección de Obra.

Todas las cañerías que tengan que ser colocadas suspendidas de las losas, o las verticales fuera de los muros, o a la vista, deberán ser colocadas con grapas de perfilería metálicas galvanizadas. Las verticales se colocaran separadas 0,05 m. de los muros respectivos.



## ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBRA: BARRANCAS

### INSTALACIONES SANITARIAS

Las grapas para sostén de las cañerías serán:

- Para las cañerías suspendidas se utilizarán grapas Tipo N°1 según plano de detalles.
- Para las cañerías verticales se utilizarán grapas Tipo N°2 y N°3 según plano de detalles.

Se colocará como mínimo una en cada cabeza de caño o accesorio y a distancias mínimas entre sí para asegurar la máxima estabilidad del sistema, impidiendo el desplazamiento de las juntas así como el pandeo o torcimiento de las cañerías.

E. Todos los caños de descarga y ventilación rematarán a la altura reglamentaria, con sombreretes de PVC de primera marca.

F. Todos los caños de descarga y ventilación tendrán caños cámara con tapa de inspección oval con 6 (seis) tornillos metálicos de primera marca en su arranque y en todos los desvíos que se efectúen en la cañería, así como también en los lugares indicados en los planos.

G. Para los desagües de artefactos, rejillas, etc., se utilizarán caños y accesorios de Polipropileno de primera marca de 0,050 metros y 0,040 metros de diámetro y 1,8 (uno, ocho) milímetros de espesor.

H. Los sifones serán de Polipropileno de primera marca de 0,050 metros de diámetro de entrada y 0,040 metros de diámetro de salida tipo standard o botella, simple o doble, con o sin entrada lateral, según corresponda.

I. Las cañerías de Polipropileno enterradas se colocarán sobre un manto de arena de 10 centímetros de espesor. Una vez colocadas, se las cubrirá con un manto de 20 centímetros de arena y tierra compactadas. El resto se completará con material de relleno. Los apoyos tipo serán de acuerdo a la norma AWWA C-900-75 correspondiente a la descripción del manual Nro. 37 ASCE (WPCP Nro. 9).

J. Las juntas para los caños y accesorios de Polipropileno se realizarán limpiando previamente el interior de las cabezas y las espigas con un paño seco, luego se aplicará solución deslizante sobre el O'Ring y la espiga. Se introducirá la espiga dentro de la cabeza hasta hacer tope, luego se la retirará 1 centímetro para absorber dilataciones y contracciones.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBRA: BARRANCAS

INSTALACIONES SANITARIAS

K. Las bocas de desagüe, de acceso y tapas de inspección que se coloquen en contrapiso o suspendidas serán de Polipropileno de primera marca de 0,110 metros o 0,063 metros de diámetro, horizontales o verticales según corresponda.

L. Las piletas de patio abiertas que se coloquen en contrapiso o suspendidas serán de Polipropileno de primera marca de 0,063 metros de diámetro, de 2,7 (dos, siete) milímetros de espesor, de 3 o 7 entradas según corresponda.

M. Las bocas de desagüe, de acceso y tapas de inspección sobre terreno natural se construirán de albañilería de ladrillos de 0,15 metros de espesor, las de hasta 0,40 metros de lado. Las mayores se construirán de 0,30 metros de espesor y estarán asentadas sobre una base de hormigón de 0,10 metros de espesor, serán revocadas interiormente y alisadas a cucharín. Cuando lleven tapa, tendrán contratapa de hormigón armado.

N. Las piletas de patio enterradas serán de hierro fundido con sobrepileta de mampostería, similar a lo especificado para las bocas de desagüe, etc.

Ñ. Las bocas de desagües tapadas, de acceso y tapas de inspección tendrán tapas de bronce fundido pulidas con doble cierre hermético y 5 milímetros de espesor mínimo de primera marca, ambas de las medidas que figuran en los planos.

Las bocas de desagüe abiertas llevaran rejas de bronce pulido de 5 milímetros de espesor mínimo de primera marca, ambas de las medidas que figuran en los planos.

O. Las piletas de patio abiertas tendrán rejas del tipo a bastón paralelo de bronce cromado de 11 x 11 centímetros, de 5 milímetros de espesor de primera marca.

Las piletas de patio tapadas tendrán tapas de bronce fundido pulidas con doble cierre hermético y 5 milímetros de espesor mínimo de primera marca.

P. Las duchas que no lleven pileta de patio desaguaran con una pileta para ducha de Polipropileno de primera marca de 0,040 metros de diámetro, de 2,7 (dos, siete) milímetros de espesor. Llevaran rejillas de bronce fundido pulidas de 8 x 8 centímetros de 5 milímetros de espesor mínimo de primera marca.

Q. Los inodoros pedestales tendrán para su limpieza depósitos exteriores bajos y empalmaran a la cloaca por medio de un adaptador excéntrico de Polipropileno de primera marca.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

OBRA: BARRANCAS

INSTALACIONES SANITARIAS

R. Las cámaras de inspección podrán ser prefabricadas en hormigón armado, con contratapas reforzadas del mismo material, canaletas de hormigón comprimido y cojinetes de albañilería revocada y alisada a cucharín, teniendo el fondo una fuerte pendiente hacia los cojinetes. Se construirán sobre base de hormigón de 0,10 metros de espesor. La contratapa quedará sellada con masilla y trabada con cuñas de madera dura. Las tapas serán de 0,60 x 0,60 metros de hierro muy de primera marca o de hierro para rellenar de primera marca, protegidas con dos manos de antioxido de la mejor calidad en su totalidad y filete de hierro, tendrán tiradores inoxidables para la apertura de las mismas.

S. Para el sistema de biodigestor cloacal se utilizarán caños y accesorios de acero inoxidable AISI 304 para soldar del tipo "diámetro nominal" Sch. 5. Las soldaduras serán del tipo TIG en atmósfera inerte aplicando gas Argón.

Las válvulas serán del tipo esféricas, de primera marca, con cuerpo de bronce, esfera de acero inoxidable y asientos de teflón.

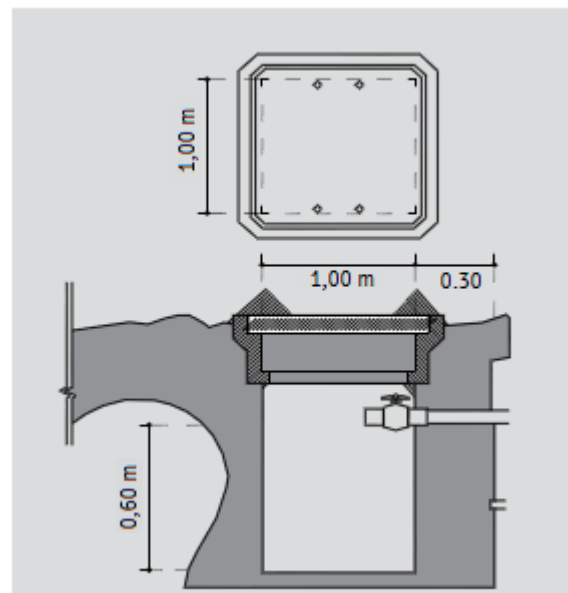
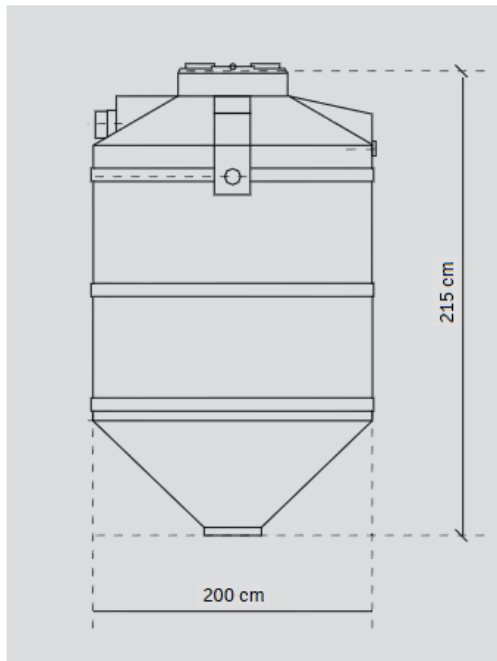
Las válvulas de retención serán del tipo "a bola", de primera marca, con cuerpo de acero al carbono, roscadas hasta 2 ½" de diámetro y bridadas a partir de 3" de diámetro.

FIN DE LA SECCION

### SECCION 3

### BIODIGESTOR

Se utilizará un biodigestor de 3000 litro de capacidad. El mismo será de doble pared, con tanque séptico de fondo cónico, cámara de contención de lodos estabilizados, sistema de extracción de lodos y filtro de esferas.



La cámara de Extracción de lodos estabilizados se debe realizar en obra de manera con anillos premoldeados de hormigón pretensado, el fondo de la cámara no debe tener ningún tipo de aislación.

## Instalación

### 1. Biodigestor

A. La profundidad de excavación será determinada por la altura del equipo y por la profundidad alcanzada por la tubería proveniente de la vivienda, esta tubería deberá estar sobre la tubería de entrada del equipo o a igual profundidad.

B. Excavar primero la parte cilíndrica, aumentada como mínimo 20 cm al diámetro del equipo, de esa forma tendremos una excavación con un mínimo de 10 cm alrededor del mismo.

C. La base deberá ser excavada aproximadamente con el mismo formato cónico de equipo, estar compactada y libre de elementos rocosos (piedras, escombros, etc.) que pudiesen dañar las paredes del equipo. Deberá hacerse en el fondo una platea de 60 cm de diámetro de hormigón con un espesor de 5 cm, con una malla sima en su interior.

D. Al bajar el equipo dentro de la excavación, asegurar que la parte inferior cónica esté bien apoyada.

E. Llenar el equipo con agua antes de comenzar la compactación. Para ello, instale la válvula de extracción de lodos y manténgala cerrada, el agua debe permanecer en el equipo incluso después de realizar la instalación completamente.

F. Para entierre y compactación, primero llene con arena mezclado con cemento seco, la parte cónica del equipo para lograr que no queden huecos y el apoyo sea perfecto. Luego prepare suelo cemento en proporción 5 partes de tierra y 1 parte de cemento libre de elementos rocosos (piedras, escombros, etc.) que puedan dañar el equipo. Compactar de forma manual cada 20 cm hasta llegar a la superficie.

G. La posición de la cámara de extracción de lodos es determinada por la posición de la válvula de extracción de los mismos. Se deberá excavar el volumen requerido para la cámara dependiendo del tamaño del equipo.

H. Los gases provenientes del proceso de digestión biológica serán eliminados por la tubería del sistema de ventilación de la instalación cloacal.

J. Para iniciar su uso, instale el tubo sanitario a la entrada del Biodigestor, conecte la salida del agua a las campo de infiltración y mantenga la válvula de extracción de lodos cerrada.

## 2. Campo de infiltración

A. Realizar el replanteo del campo de infiltración sobre el terreno.

B. Cavar las zanjas, quitar los restos de tierra suelta, nivelar, luego rastrillar el fondo y las paredes para que el suelo tenga una mayor absorción. (Figura 1)

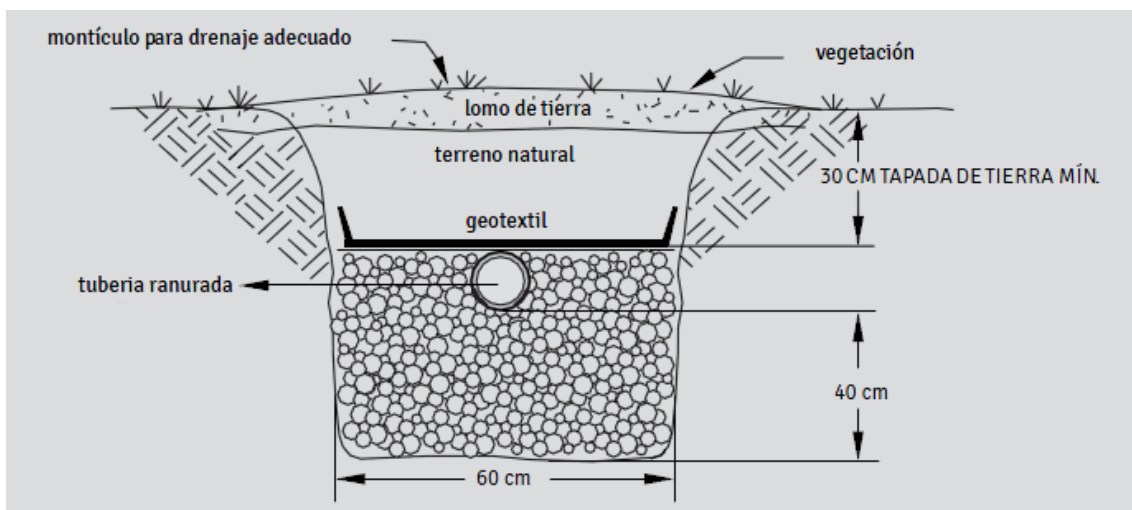


Figura 1

C. Coloque en toda la zona 40cm de piedra partida o cascote limpio, contemplando puntos fijos cada 1,50 m, para apoyo de tubería ranurada (Figura 2)

D. Coloque tuberías ranuradas sobre los puntos fijos con las ranuras hacia abajo, luego rellene con piedras hasta el lomo de la tubería. (Figura 1)

E. Coloque la tela geotextil sobre las piedras cubriendo toda la superficie de la zanja de infiltración.

ESPECIFICACIONES TECNICAS  
INSTALACIONES SANITARIAS

OBRA: BARRANCAS

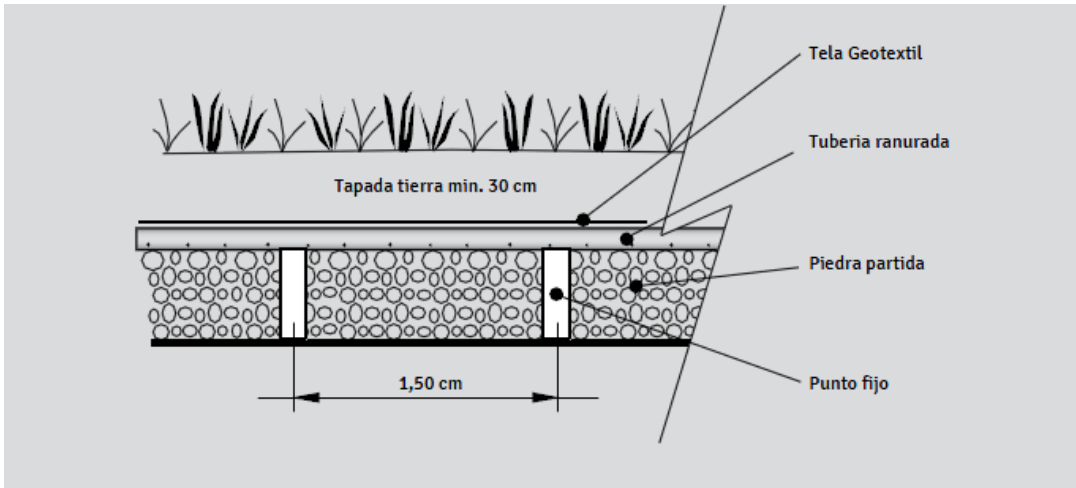
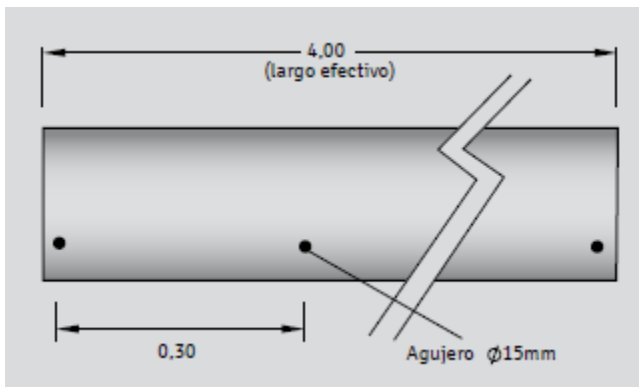


Figura 2

F. Tapar el sistema con un mínimo de 30 cm de tapada dejando en la superficie una lomada para que al asentarse la tierra no quede bajo el nivel de suelo.



## INSTALACIONES CONTRA INCENDIO

### CONDICIONES GENERALES

#### A. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Las tareas especificadas en estas secciones comprenden la ingeniería de detalle, la provisión, montaje, puesta en marcha y regulación de las instalaciones, llave en mano.

Estas Especificaciones cubren la provisión de materiales, transporte, mano de obra, herramientas, equipos y todo otro tipo de ítem que sea necesario, aunque no se especifique, para la completa ejecución de las instalaciones.

El presente pliego y el juego de planos que las acompañan son complementarios y lo especificado en uno de ellos debe considerarse como exigido en todos.

#### B. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

El Contratista deberá proveer, además de los materiales y partes integrantes de las instalaciones y manos de obra, todos aquellos trabajos y elementos que, aunque no se detallen e indiquen expresamente, formen parte de los mismos o sean necesarios para su correcta terminación; los trabajos que se requieran para asegurar su perfecto funcionamiento o máximo rendimiento, como así también todos los gastos que se originen en concepto de transporte, inspecciones, pruebas y demás erogaciones.

Los componentes provistos garantizaran las condiciones a cumplir según estas Especificaciones y para ello podrán variar en más las dimensiones y capacidades de los elementos especificados cuando lo crean necesario, debiendo indicarlo en cada caso en sus propuestas.

#### C. ERRORES U OMISIONES

En todos los casos las firmas Oferentes deberán mencionar en su Propuesta las omisiones u errores habidos, en caso contrario se interpretara que no los hay y que el Oferente hace suyo el proyecto con las responsabilidades correspondientes.

#### D. REGLAMENTACIONES, TRAMITACIONES Y CONEXIONES

Los trabajos se efectuarán en un todo de acuerdo con la Ley de Higiene y Seguridad en el Trabajo, los reglamentos y disposiciones del Ente Regulador de Agua y Saneamiento, los reglamentos de la Empresa de obras sanitarias y Municipalidad que correspondan, con



estas Especificaciones, los planos proyectados y la completa satisfacción de la Dirección de Obra.

El Contratista tendrá a su cargo la realización de todos los tramites ante las reparticiones mencionadas y/u otras, para obtener la aprobación de los planos, solicitar conexiones de agua, realizar inspecciones reglamentarias y cuanta tarea sea necesaria para obtener los certificados finales expedidos por la Empresa de obras sanitarias y Municipalidad que correspondan.

Las conexiones de agua serán tramitadas por el Contratista y ejecutadas por el mismo o por Empresas matriculadas especialmente para realizar estos trabajos ante los respectivos entes.

El pago por la ejecución de las conexiones de agua estará a cargo del Propietario.

El pago de derechos por presentación y aprobación de planos y conexiones de agua serán abonados por el Propietario.

#### E. PLANOS E INGENIERIA DE DETALLE

El Contratista confeccionara los planos reglamentarios, croquis, planos de modificación planos conforme a obra, memorias técnicas, memorias de cálculo, cálculos hidráulicos y cuanto documento sea necesario, previa conformidad de la dirección de Obra, y los someterá a la aprobación de la Empresa de obras sanitarias y Municipalidad que correspondan, hasta obtener las aprobaciones parciales y Certificado Final de las instalaciones.

Los planos proyectados indican, de manera general y esquemática, ubicación de equipos, ubicación de matafuegos. los cuales podrán instalarse en los puntos fijados o en otros, buscando en obra una mejor eficiencia y rendimiento.

El contratista realizará la Ingeniería de Detalle Constructiva de toda la Obra.

Algunas dimensiones de equipos pueden cambiar en función del proveedor de lo mismos. El contratista deberá adecuar el lay-out siguiendo el criterio de lo indicado en este proyecto.

El Contratista deberá entregar a la Dirección de Obra para su aprobación, por lo menos 10 días antes de iniciar los trabajos en cada sector, tres juegos de copias de planos de obra de cada sector de planta, en escala 1:50 con la totalidad de las instalaciones debidamente acotadas, como así también los planos de equipos y detalles necesarios o requeridos en escala adecuada.

Toda la documentación deberá ser realizada en Autocad compatible con versión 2008, planillas en Excel y textos escritos en Word.

Los entregará en CD o DVD, y la cantidad de copias opacas que le solicite la Dirección de Obra para la aprobación.

Una de dichas copias se devolverá con una de las tres calificaciones siguientes:

**Aprobado:** en este caso se debe emitir al menos 2 copias adicionales para poder aprobar para construcción (una quedará en poder de la Dirección de Obra).

Todo plano que esté en obra en mano de capataces u obreros debe llevar el sello de aprobado para construcción colocado por Dirección de Obra y será de la última versión existente.

**Aprobado con observaciones:** es el plano que tiene observaciones menores y permite comenzar con tareas de compra y/o acopio de materiales y coordinación entre gremios.

**Rechazado:** el documento deberá rehacerse / corregirse y presentarse nuevamente para su aprobación.

La aprobación de los planos por parte de la Dirección de Obra no exime al Contratista de su responsabilidad por el fiel cumplimiento del pliego y planos y su obligación de coordinar sus trabajos con los demás gremios, evitando los conflictos o trabajos superpuestos y/o incompletos.

Durante el transcurso de la obra se mantendrán al día los planos de acuerdo a las modificaciones necesarias y ordenadas, indicando la revisión, fecha y concepto de cada modificación, debiendo lograr aprobación para construcción de cada revisión.

Será por su exclusiva cuenta y sin derecho a reclamo alguno la introducción de las modificaciones y la adecuación a las obras de toda observación y/o corrección que resulten del estudio y aprobación de dichos planos por parte de la Dirección de Obra y las instituciones correspondientes, ejecutando las emisiones tantas veces como sea necesario para mantener actualizada la documentación de obra.

Una vez terminadas las instalaciones y previo a la recepción definitiva, e independiente de los planos reglamentarios que deba confeccionar para la aprobación de la empresa de obras sanitarias y Municipalidad que correspondan, entregará a los Directores de Obra un juego de planos en igual modo que los anteriores, un original en mylar y tres copias de las instalaciones **estrictamente conforme a obra.**

Con estos planos, las planillas de pruebas, folletos de materiales y equipos, el Contratista confeccionará (3) juegos de Carpetas Técnicas de las instalaciones que deberá entregar conjuntamente con las actas y planos reglamentarios conforme a obra.

## F. COORDINACION DEL TRABAJO

El Contratista comparará los planos de instalaciones contra incendio con las especificaciones de otras áreas e informará cualquier discrepancia entre los mismos a la Dirección de Obra y obtendrá de la misma, instrucciones escritas por los cambios necesarios en el trabajo.

El trabajo será instalado en cooperación con otras áreas que instalen trabajos relacionados.

ESPECIFICACIONES TECNICAS  
INSTALACIONES CONTRA INCENDIO

OBRA: BARRANCAS

Antes de la instalación, el Contratista hará todas las previsiones adecuadas para evitar interferencias en una forma aprobada por la Dirección de Obra.

Todos los cambios requeridos en el trabajo del Contratista causados por su negligencia serán efectuados por el mismo a su propia costa.

Los anclajes y soportes que pudieran requerirse para los trabajos, serán provistos por el mismo.

El contratista también se asegurara que los mismos sean instalados adecuadamente. Cualquier gasto que resulte de la ubicación o instalación inadecuada de soportes, será pagado por el Contratista. La ubicación de caños, matafuegos, equipos, etc., será ajustada para adecuar el trabajo a interferencias anticipadas y producidas. El Contratista determinará la ruta exacta y ubicación de cada caño y conducto antes de la fabricación. El contratista instalará todas las cañerías y accesorios para permitir que equipos tales como bombas, termos, reguladores, medidores, filtros, protectores de correas, poleas y correas, y todas las otras partes que requieran reemplazo periódico o mantenimiento, puedan ser retirados. El contratista dispondrá las cañerías y otros componentes del sistema de manera que dejen libres las aberturas de las puertas y sectores de acceso. El contratista proveerá e instalará todas aquellas partes que puedan ser necesarias para completar todos los sistemas contra incendio de acuerdo con las mejores practicas de su profesión, de acuerdo con lo requerido por las normas, como se especifica e indica en los planos completara todo el trabajo a satisfacción de la Dirección de Obra sin costo adicional para el Propietario. Los planos contractuales son solamente diagramáticos y tienen el propósito de mostrar orientaciones generales y ubicaciones de la cañería y equipos, no necesariamente muestran todos los detalles y accesorios y equipos a ser conectados. Todo el trabajo será cuidadosamente coordinado con otras áreas para evitar conflictos y para obtener una instalación prolija y profesional que permita el máximo de accesibilidad para el trabajo, mantenimiento y espacio libre superior. El trabajo de instalaciones contra incendio que se indica o esta implícito que debe efectuarse en cualquier documento contractual será incluido en el Contrato. Si existieran discrepancias sobre el alcance del trabajo entre los planos, tales ítems deben someterse a la atención de la Dirección de Obra antes de la firma del Contrato.

Si dicha clarificación no fuera solicitada, el Contratista llevará a cabo todo el trabajo como se indica sin costo adicional para el Propietario. Todas las ubicaciones definitivas de cañerías y equipos serán coordinadas con la Dirección de Obra antes de la instalación. Los planos no tienen el propósito de ser rígidos en detalles específicos. Cuando los mismos pudieran entrar en conflicto con los requerimientos de las normas o cualquier ordenanza de aplicación, o con las recomendaciones de cualquiera de los fabricantes de los equipos realmente provistos, será responsabilidad del Contratista resolver al efecto.

## G. INSPECCIONES Y PRUEBAS

El Contratista deberá solicitar inspecciones en los momentos en que mejor se puedan observar los materiales, equipos o trabajos realizados, quedando fijadas como obligatorias las siguientes:

ESPECIFICACIONES TECNICAS  
INSTALACIONES CONTRA INCENDIO

OBRA: BARRANCAS

- Cuando los materiales llegan a la obra.
- Cuando los materiales han sido instalados
- Cuando las instalaciones estén terminadas y en condiciones de realizarse las pruebas de funcionamiento.

El Contratista deberá realizar las pruebas que se mencionan en el pliego de condiciones particulares.

Además de las inspecciones y pruebas reglamentarias que deban efectuarse para las reparticiones competentes, el Contratista deberá realizar en cualquier momento esas mismas inspecciones y pruebas u otras que la Dirección de Obra estime convenientes, aun en el caso que se hubieran realizado con anterioridad. Esas pruebas no lo eximen de la responsabilidad por el buen funcionamiento posterior de las instalaciones.

De cada una de estas pruebas se presentará una planilla en la que figurara la instalación aprobada, en que nivel o sector de la obra se realizó, que tipo de prueba se realizó, el resultado y la firma del Contratista y de la Dirección de Obra.

Una vez realizadas las pruebas parciales de todos los componentes de las instalaciones, y que estas estén aprobadas, se procederá a la ejecución de una prueba general de funcionamiento. La instalación se pondrá en funcionamiento en pleno, comprobándose el funcionamiento individual de todos los elementos constitutivos de la misma.

Los instrumentos e instalaciones necesarias para las pruebas serán **provistos por el Contratista.**

#### H. DAÑO POR AGUA

El Contratista será responsable de cualquier daño al trabajo de otros, el edificio y propiedad, materiales de otros, causados por perdidas en caños o accesorios, destapados o desconectados y pagara por el correspondiente reemplazo o trabajo de reparación, o artículos así dañados durante los periodos de instalación y ensayo del trabajo de bocas de incendio.

#### I. CANALETAS

Será por cuenta del Contratista la apertura de las canaletas y todo otro trabajo necesario para la colocación de las cañerías, siendo responsable de los perjuicios que ocasione una mano de obra defectuosa.

#### J. SEÑALIZACION E IDENTIFICACION

Todas las cañerías estarán identificadas y señalizadas con cintas autoadhesivas. Estas identificaciones deberán contener como mínimo los siguientes datos:

ESPECIFICACIONES TECNICAS  
INSTALACIONES CONTRA INCENDIO

OBRA: BARRANCAS

- Color reglamentario.
- Fluido que conduce.
- Sentido de flujo.

Se colocaran en cantidad suficiente de manera tal que todos los tramos de una instalación puedan ser identificados independientemente del local por donde circulen, tratando en lo posible que estén ubicadas y orientadas donde se facilite su visión. Donde corran dos o más cañerías, aun de otros gremios, se tratará de agrupar estas señalizaciones en un solo sector para facilitar su identificación.

Todos los equipos. estarán identificados con chapas indelebles y sujetas con elementos desmontables de quita y pon.

En los equipos o elementos de dimensiones que así lo permitan, dichas chapas identificatorias podrán estar adheridas a los mismos.

Estas chapas identificatorias tendrán indicado el servicio al que pertenecen y el código que se halla acordado con la Dirección de Obra.

#### L. CALIDAD DE LOS MATERIALES Y MUESTRAS

No se permitirá acopiar ningún material en obra cuyas muestras no hayan sido aprobadas previamente por la Dirección de Obra.

Todos los materiales, equipos y artefactos a utilizar en las instalaciones serán de la mejor calidad, de las marcas especificadas en cada caso particular y aprobadas por la Municipalidad que corresponda y tendrán el correspondiente sello IRAM. Será rechazado por la Dirección de Obra todo material, equipo o artefacto que no estuviera en condiciones de perfecta construcción y/o cuyos defectos perjudicaran el buen funcionamiento de los mismos.

El retiro y reemplazo del material rechazado será por cuenta del Contratista.

No se permitirá la utilización de recortes de cañerías unidos con anillos o niples, debiéndose proveer caños enteros de distinta longitud y cortarlos si fuera necesario.

Las condiciones mínimas que deberán cumplir los materiales a proveer serán las que se indican en las condiciones particulares de cada instalación.

FIN DE LA SECCION

## INSTALACION DE MATAFUEGOS

### CONDICIONES PARTICULARES

#### A. SOPORTES

La soportaría deberá cumplir con lo especificado el Capitulo 9 *Suspensión, Arriostramiento y Sujeción de la Cañería del Sistema* de la NFPA 13 Edición 2007

No se permitirá, salvo que este aprobado por la Dirección de Obra, tomarse de ningún miembro estructural de acero. Todos los bulones y varillas roscadas serán usados con doble tuerca y arandela, o tuerca simple, arandela y arandela de seguridad en todos los lugares en que una tuerca simple sin asegurar se pudiera aflojar y permitir que la varilla roscada o la cañería suspendida pueda caer. Se someterán planos de taller en todos los casos para su revisión. Toda la cañería estará suspendida con verdadera alineación, utilizando dispositivos colgantes sustanciales y adecuados. Soportes colgantes de alambre o flejes no estarán permitidos. Los soportes colgantes estarán ubicados de suerte que la cañería y los soportes estén separados de otras cañerías, soportes colgantes, conductos, artefactos eléctricos, equipos, sistemas de suspensión de cielorraso y otras obstrucciones.

No se suspenderán cañerías de techos suspendidos.

Las grapas o soportes se tomaran a la estructura por medio de brocas de expansión metálicas.

#### B. PRUEBAS

Los instrumentos e instalaciones necesarias para las pruebas serán **provistos por el Contratista.**

#### C. EXTINTORES

Se proveerán e instalaran extintores contra incendio de acuerdo a las normas IRAM 3523 de Polvo Químico Triclase "ABC" de 5 Kg., extintores manuales de acuerdo a las normas IRAM 3509/3565 de CO<sub>2</sub> de 10 Kg. (solo en salas de maquinas),

Deberán poseer "Sello de Conformidad IRAM" y certificado individual. Estos elementos se suspenderán en soportes empotrados, a una altura que oscilara de 1,20 a 1,50m desde el solado hasta la base del extintor. Los extintores se colocaran sobre una chapa baliza identificatoria con el/los tipo/s de fuego para el/los que es apto.

Se colocara uno cada 200 m<sup>2</sup> o fracción de cada planta, debiendo el Contratista verificar ante la Dirección de Obra la ubicación de dichos elementos.

FIN DE LA SECCION

## Memoria de cálculo Agua Fría Sanitaria

### 1) Cálculo de población estimada:

Se estimarán 3 habitantes por metro cuadrado.

Superficie cubierta: 330 m<sup>2</sup>

Población estimada = 330m<sup>2</sup> / 3hab/m<sup>2</sup> = 110 habitantes

### 2) Dotación:

| Dotación                        |              |
|---------------------------------|--------------|
| Museos y centros de información | 10 l/hab día |

### 3) Determinación del coeficiente de simultaneidad

De acuerdo con el uso del edificio se adopta un coeficiente de simultaneidad de 0.70

### 4) Cálculo de la reserva diaria agua fría:

RTD = Dotación x Población estimada x Coeficiente de simultaneidad

RTD = 10 ltrs/hab día x 110 habitantes x 0.70

RDT = 770 litros / día

### 5) Cálculo de la Reserva de Agua caliente:

| Artefacto | Consumo estimado (litros) | Cantidad de artefactos | Consumo total (litros) |
|-----------|---------------------------|------------------------|------------------------|
| Lav.      | 20 ltrs                   | 7                      | 140 ltrs               |
| Bi        | 20 ltrs                   | 1                      | 20 ltrs                |
| PC        | 20 ltrs                   | 2                      | 40 ltrs                |
|           |                           |                        | 200 ltrs               |

### 6) Cálculo de la Reserva total diaria:

RTD = R(agua fría) + R(agua caliente)

RTD = 770 litros + 200 litros

RDT = 970 litros

**Adopto un Tanque de bombeo de 1000 litros.**

## 7) Cálculo de las cañerías:

### a) Cañería de entrada desde la RED:

#### Cálculo de la pérdida de carga. DATOS

- 1- Diámetro de la cañería a verificar: 50 mm.
- 2- Tipo de caño: PN25.
- 3- Velocidad del fluido: 1m/seg.
- 4- Temperatura del agua conducida: 20° C.
  
- 5- Accesorios utilizados: 4 uniones normales, 3 codos a 90° y 1 codos a 45°.
  
- 6- Longitud real de la tubería: 78 metros.
- 7- Caudal surtido: 0.27 litro segundo.

#### Cálculo de la pérdida de carga localizada en accesorios

Cálculo de sumatoria de coeficientes "r"

Se considera una velocidad de 1/seg

- 4 uniones x 0.25r = 1 r
- 3 codos 90° x 2.00r = 6 r
- 1 codo 45° x 0.60r = 0.60 r
- TOTAL= 7.60 r

Perdida de carga =  $\Sigma r \cdot V \cdot 50 \text{ kg.s}^2/\text{m}^4$

Perdida de carga = 7.60r.  $1\text{m/s}^2 \cdot 50 \text{ kg.s}^2/\text{m}^4$

**Perdida de carga en accesorios= 380 kg/m<sup>2</sup> = 0.38 mca de pérdida localizada**

#### Cálculo de la pérdida lineal

Dado que 0,27 l/seg no figura, tomamos por exceso 0.3 l/seg para verificar luego que un caño PN25 de 50 mm puede conducir ese caudal con una velocidad de 0.35 m/seg y una pérdida de carga de 0,066 m/m.

Luego:

**Perdida de carga lineal = 78 metros x 0,006 m/m = Pérdida de carga a lo largo de los caños = 0.47 mca.**

#### Cálculo de la pérdida total

**Perdida de carga total = Perdida de carga lineal + Perdida de carga en accesorios**

**Perdida de carga total = 0.47 mca + 0.38 mca**

**Perdida de carga total = 0.85 mca**



| Pérdida de carga por metro de cañería "j" en (m c.a./m),<br>y Velocidad "v" en (m/s) en función del caudal "Q" en (l/s) |        |                  |       |       |       |       |       |       |       |
|---|--------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Caudal<br>Q (l/s)   | j<br>v | Diámetro Nominal |       |       |       |       |       |       |       |
|   |        | 20               | 25    | 32    | 40    | 50    | 63    | 75    | 90    |
| 0.05  | j      | 0.020            | 0.007 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
|   | v      | 0.37             | 0.23  | 0.14  | 0.09  | 0.06  | 0.04  | 0.03  | 0.02  |
| 0.10  | j      | 0.066            | 0.022 | 0.007 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
|   | v      | 0.73             | 0.46  | 0.28  | 0.18  | 0.12  | 0.07  | 0.05  | 0.04  |
| 0.15  | j      | 0.136            | 0.045 | 0.014 | 0.005 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.000 |
|   | v      | 1.10             | 0.69  | 0.42  | 0.27  | 0.17  | 0.11  | 0.08  | 0.05  |
| 0.20  | j      | 0.224            | 0.074 | 0.023 | 0.008 | 0.003 | 0.001 | 0.000 | 0.000 |
|   | v      | 1.46             | 0.92  | 0.57  | 0.36  | 0.23  | 0.14  | 0.10  | 0.07  |
| 0.30  | j      | 0.466            | 0.154 | 0.047 | 0.016 | 0.006 | 0.002 | 0.001 | 0.000 |
|   | v      | 2.19             | 1.39  | 0.85  | 0.54  | 0.35  | 0.22  | 0.15  | 0.11  |
| 0.40  | j      | 0.782            | 0.258 | 0.079 | 0.027 | 0.009 | 0.003 | 0.001 | 0.001 |
|   | v      | 2.92             | 1.85  | 1.13  | 0.72  | 0.46  | 0.29  | 0.20  | 0.14  |
| 0.50  | j      | 1.176            | 0.384 | 0.118 | 0.040 | 0.014 | 0.004 | 0.002 | 0.001 |
|   | v      | 3.65             | 2.31  | 1.42  | 0.90  | 0.58  | 0.36  | 0.25  | 0.18  |
| 0.60  | j      | 1.641            | 0.534 | 0.164 | 0.055 | 0.019 | 0.006 | 0.003 | 0.001 |
|   | v      | 4.38             | 2.77  | 1.70  | 1.08  | 0.69  | 0.43  | 0.31  | 0.21  |
| 0.70  | j      | 2.192            | 0.707 | 0.215 | 0.072 | 0.025 | 0.008 | 0.004 | 0.001 |
|   | v      | 5.12             | 3.23  | 1.98  | 1.26  | 0.81  | 0.51  | 0.36  | 0.25  |
| 0.80  | j      |                  | 0.906 | 0.276 | 0.091 | 0.031 | 0.010 | 0.004 | 0.002 |
|   | v      |                  | 3.70  | 2.27  | 1.44  | 0.92  | 0.58  | 0.41  | 0.28  |
| 0.90  | j      |                  | 1.124 | 0.340 | 0.113 | 0.039 | 0.013 | 0.005 | 0.002 |
|   | v      |                  | 4.16  | 2.55  | 1.62  | 1.04  | 0.65  | 0.46  | 0.32  |

Presión disponible (mca) = presión en nivel de acera – desnivel a salvar – altura de tanque – pérdida de carga

Presión disponible (mca) = 10 m – 3.50m – 1.98 m – 0.85 m

**Presión disponible (mca) = 3.67 mca**

**Adopto cañería de entrada Ø50 PN25**

*Nota: se deberá verificar la presión en nivel de acera con la empresa distribuidora de agua de la zona y en caso de ser necesario, redimensionar la cañería.*

#### b) Cañería de cañería de impulsión:

##### Cálculo de la pérdida de carga. DATOS

- 1- Diámetro de la cañería a verificar: 50 mm.
- 2- Tipo de caño: PN25.
- 3- Velocidad del fluido: 2m/seg.
- 4- Temperatura del agua conducida: 20° C.

5- Accesorios utilizados: 2 uniones normales, 1 té normal y 1 te reducción 2 codos a 90° y 1 codos a 45°.

- 6- Longitud real de la tubería: 34 metros.
- 7- Caudal surtido: 0.27 litro/segundo.

##### Cálculo de la pérdida de carga localizada en accesorios

Cálculo de sumatoria de coeficientes "r"

Se considera una velocidad de 1/seg

- 2 uniones x 0.25r = 0.50 r
- 2 codos 90° x 2.00r = 4 r
- 1 codo 45° x 0.60r = 0.60 r
- 1 te normal x 2.20r = 2.20r
- 5 té reducción x 3.60r = 18r
- TOTAL= 25.3r

Perdida de carga =  $\Sigma r \cdot V \cdot 50 \text{ kg.s}^2/\text{m}^4$

Perdida de carga =  $25.3r \cdot 2\text{m/s}^2 \cdot 50 \text{ kg.s}^2/\text{m}^4$

**Perdida de carga en accesorios = 5060 kg/m<sup>2</sup> = 5.06 mca de pérdida localizada**

### Cálculo de la pérdida lineal

Dado que 0,27 l/seg no figura, tomamos por exceso 0.3 l/seg para verificar luego que un caño PN25 de 50 mm puede conducir ese caudal con una velocidad de 0.35 m/seg y una pérdida de carga de 0,066 m/m.

Luego:

**Perdida de carga lineal = 34 metros x 0,006 m/m = Pérdida de carga a lo largo de los caños = 0.21 mca.**

### Cálculo de la pérdida total

**Perdida de carga total = Perdida de carga lineal + Perdida de carga en accesorios**

**Perdida de carga total = 0.21 mca + 5.06 mca**

**Perdida de carga total = 5.27 mca**

| Pérdida de carga por metro de cañería "j" en (m c.a./m),<br>y Velocidad "v" en (m/s) en función del caudal "Q" en (l/s) |        |                  |       |       |       |       |       |       |       |
|---|--------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Caudal<br>Q(l/s)  | j<br>v | Diámetro Nominal |       |       |       |       |       |       |       |
|   |        | 20               | 25    | 32    | 40    | 50    | 63    | 75    | 90    |
| 0.05  | j      | 0.020            | 0.007 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
|   | v      | 0.37             | 0.23  | 0.14  | 0.09  | 0.06  | 0.04  | 0.03  | 0.02  |
| 0.10  | j      | 0.066            | 0.022 | 0.007 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
|   | v      | 0.73             | 0.46  | 0.28  | 0.18  | 0.12  | 0.07  | 0.05  | 0.04  |
| 0.15  | j      | 0.136            | 0.045 | 0.014 | 0.005 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.000 |
|   | v      | 1.10             | 0.69  | 0.42  | 0.27  | 0.17  | 0.11  | 0.08  | 0.05  |
| 0.20  | j      | 0.224            | 0.074 | 0.023 | 0.008 | 0.003 | 0.001 | 0.000 | 0.000 |
|   | v      | 1.46             | 0.92  | 0.57  | 0.36  | 0.23  | 0.14  | 0.10  | 0.07  |
| 0.30  | j      | 0.466            | 0.154 | 0.047 | 0.016 | 0.006 | 0.002 | 0.001 | 0.000 |
|   | v      | 2.19             | 1.39  | 0.85  | 0.54  | 0.35  | 0.22  | 0.15  | 0.11  |
| 0.40  | j      | 0.782            | 0.258 | 0.079 | 0.027 | 0.009 | 0.003 | 0.001 | 0.001 |
|   | v      | 2.92             | 1.85  | 1.13  | 0.72  | 0.46  | 0.29  | 0.20  | 0.14  |
| 0.50  | j      | 1.176            | 0.384 | 0.118 | 0.040 | 0.014 | 0.004 | 0.002 | 0.001 |
|   | v      | 3.65             | 2.31  | 1.42  | 0.90  | 0.58  | 0.36  | 0.25  | 0.18  |
| 0.60  | j      | 1.641            | 0.534 | 0.164 | 0.055 | 0.019 | 0.006 | 0.003 | 0.001 |
|   | v      | 4.38             | 2.77  | 1.70  | 1.08  | 0.69  | 0.43  | 0.31  | 0.21  |
| 0.70  | j      | 2.192            | 0.707 | 0.215 | 0.072 | 0.025 | 0.008 | 0.004 | 0.001 |
|   | v      | 5.12             | 3.23  | 1.98  | 1.26  | 0.81  | 0.51  | 0.36  | 0.25  |
| 0.80  | j      |                  | 0.906 | 0.276 | 0.091 | 0.031 | 0.010 | 0.004 | 0.002 |
|   | v      |                  | 3.70  | 2.27  | 1.44  | 0.92  | 0.58  | 0.41  | 0.28  |
| 0.90  | j      |                  | 1.124 | 0.340 | 0.113 | 0.039 | 0.013 | 0.005 | 0.002 |
|   | v      |                  | 4.16  | 2.55  | 1.62  | 1.04  | 0.65  | 0.46  | 0.32  |

El artefacto más elevado es el termotanque solar ubicado a +6.04 respecto del nivel de piso terminado de la sala de máquinas (donde se encuentra el equipo de bombeo) para el cual se considera una carga mínima de 4 mca.

Presión mínima necesaria = carga min del artefacto mas elevado + desnivel a salvar + perdida de carga total

Presión mínima necesaria = 4 m+ 6.04 m + 5.27 m

**Presión mínima necesaria = 15.31 mca**

8) Cálculo de la Potencia de las bombas

Datos:

Q: 1000 litros/h

Hmca (min): 15 mca

$$P(\text{HP}) \geq \frac{\text{PRESION (mca)} \times Q (\text{l/h}) \times 1 \text{ Kgfl}}{3600 \text{ seg/h} \times 75 \times 0,6}$$

$$P(\text{HP}) > \frac{15 \text{ mca} \times 1000 \text{ l/h} \times 1 \text{ kgfl}}{3600 \text{ seg/h} \times 75 \times 0,6}$$

$$P(\text{HP}) > 0,09$$

Adopto a los efectos de realizar el cálculo 1 hp

9) Cálculo del volumen del tanque hidroneumático

Cálculo del volumen útil (Vu)

1HP → 0.74 kw

1000 l/h → 16.67 l/min

|        |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| P (kw) | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 8    | 10   |
| K      | 0.25 | 0.33 | 0.42 | 0.50 | 0.58 | 0.66 | 0.83 | 1.00 |

Vu = Q max x k

Vu = 16.67 l/min x 0.25

Vu = 4.16 litros

Cálculo del volumen total del tanque hidroneumático

P2: Presión mínima (encendido) = 15 mca

P1: Presión máxima (corte) = P2 + 10 mca = 15mca + 10mca = 25mca

PC: presión de precarga = P2 – 2 mca = 15 mca – 2 mca = 13 mca

$$V_T = V_U \frac{P_1 \cdot P_2}{P_{PC} (P_1 - P_2)}$$

$$V_T = \frac{4.16 \text{ l} \times 25 \text{ mca} \times 15 \text{ mca}}{13 \text{ mca} \times (25 \text{ mca} - 15 \text{ mca})} = 12 \text{ litros} \rightarrow \text{adopto } 14.40 \text{ litros}$$

|  |            |            |   |            |            |            |            |            |            |
|--|------------|------------|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| <b>P<sub>C</sub> presión precarga</b>  | <b>0,8</b> | <b>1,3</b> | <b>1,8</b>  | <b>2,3</b> | <b>2,8</b> | <b>2,8</b> | <b>3,3</b> | <b>3,8</b> | <b>3,8</b> |
| <b>P<sub>2</sub> presión encendido</b> | <b>1,0</b> | <b>1,5</b> | <b>2,0</b>  | <b>2,5</b> | <b>3,0</b> | <b>3,0</b> | <b>3,5</b> | <b>4,0</b> | <b>4,0</b> |
| <b>P<sub>1</sub> presión corte</b>     | <b>2,0</b> | <b>2,5</b> | <b>3,0</b>  | <b>3,5</b> | <b>4,0</b> | <b>5,0</b> | <b>4,5</b> | <b>5,0</b> | <b>6,0</b> |
| <b>V<sub>U</sub> - Volumen útil</b>    |            |            | <b>VT Volumen total del tanque hidroneumático</b> |            |            |            |            |            |            |
| <b>1,50</b>                            | 3,8        | 4,3        | 5,0   | 5,7        | 6,4        | 4,0        | 7,2        | 7,9        | 4,7        |
| <b>2,00</b>                            | 5,0        | 5,8        | 6,7   | 7,6        | 8,6        | 5,4        | 9,5        | 10,5       | 6,3        |
| <b>3,00</b>                            | 7,5        | 8,7        | 10,0  | 11,4       | 12,9       | 8,0        | 14,3       | 15,8       | 9,5        |
| <b>5,00</b>                            | 12,5       | 14,4       | 16,7  | 19,0       | 21,4       | 13,4       | 23,9       | 26,3       | 15,8       |
| <b>10,00</b>                           | 25,0       | 28,8       | 33,3  | 38,0       | 42,9       | 26,8       | 47,7       | 52,6       | 31,6       |
| <b>15,00</b>                           | 37,5       | 43,3       | 50,0  | 57,1       | 64,3       | 40,2       | 71,6       | 78,9       | 47,4       |
| <b>20,00</b>                           | 50,0       | 57,7       | 66,7  | 76,1       | 85,7       | 53,6       | 95,5       | 105,3      | 63,2       |
| <b>25,00</b>                           | 62,5       | 72,1       | 83,3  | 95,1       | 107,1      | 67,0       | 119,3      | 131,6      | 78,9       |
| <b>40,00</b>                           | 100,0      | 115,4      | 133,3   | 152,2      | 171,4      | 107,1      | 190,9      | 210,5      | 126,3      |
| <b>50,00</b>                           | 125,0      | 144,2      | 166,7   | 190,2      | 214,3      | 133,9      | 238,6      | 263,2      | 157,9      |
| <b>60,00</b>                           | 150,0      | 173,1      | 200,0   | 228,3      | 257,1      | 160,7      | 286,4      | 315,8      | 189,5      |
| <b>70,00</b>                           | 175,0      | 201,9      | 233,3   | 266,3      | 300,0      | 187,5      | 334,1      | 368,4      | 221,1      |

## Memoria de cálculo Instalación Pluvial

### 1) Cálculo del caudal a evacuar

$$Q = (S \times I_{max} \times e) / 3600$$

Q = Caudal a evacuar (l/h)

S = Área de proyección horizontal de superficie a evacuar (m<sup>2</sup>)

I<sub>max</sub> = Intensidad máxima de precipitaciones a considerar (mm/h)

E = Coeficiente de escorrentía

$$Q = (456 \text{ m}^2 \times 120 \text{ mm/h} \times 1) / 3600$$

$$Q = 15.20 \text{ l/h}$$

### 2) Dimensionamiento del sistema de captación

#### a) Canaletas

|                            |                      |
|----------------------------|----------------------|
| Canaleta 0,10 m. x 0,10 m. | 300 m <sup>2</sup>   |
| Canaleta 0,15 m. x 0,15 m. | 600 m <sup>2</sup>   |
| Canaleta 0,15 m. x 0,25 m. | 1.200 m <sup>2</sup> |
| Canaleta 0,15 m. x 0,30 m. | 1.800 m <sup>2</sup> |

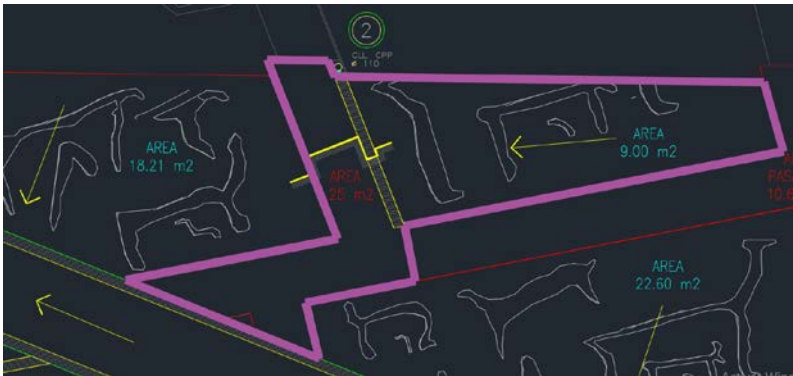
#### 1) Cuenca 1



Superficie a desaguar = 40.60 m<sup>2</sup> + 6.90 m<sup>2</sup> + 17.60 m<sup>2</sup> + 18.20 m<sup>2</sup> + 22.60 m<sup>2</sup> + 26.50 m<sup>2</sup> + 25.85 m<sup>2</sup> + 4.90 m<sup>2</sup> + 8.90 m<sup>2</sup> + 11.25 m<sup>2</sup> + 25.90 m<sup>2</sup> + 8.50 m<sup>2</sup> + 4.40 m<sup>2</sup> + 8.15 m<sup>2</sup> + 10.60 m<sup>2</sup> + 7.90 m<sup>2</sup> = 248.75 m<sup>2</sup>

Adopto canaleta 0.15 x 0.15 m

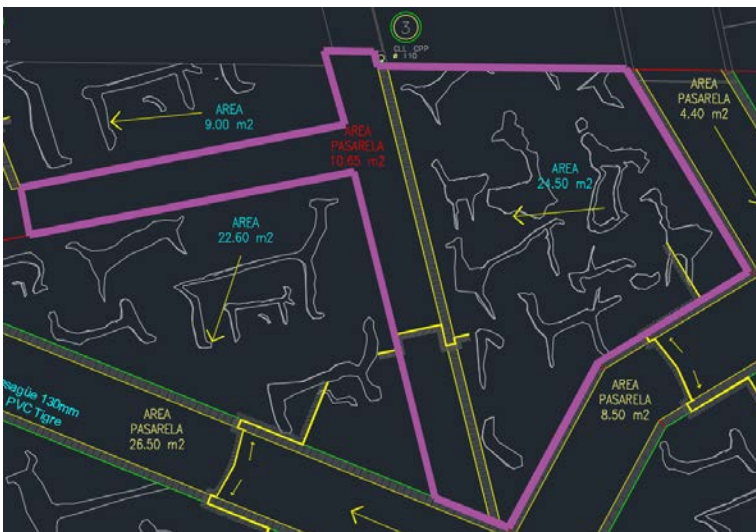
## 2) Cuenca 2



Superficie a desaguar = 25 m<sup>2</sup> + 9 m<sup>2</sup> = 34 m<sup>2</sup>

Adopto canaleta 0.10 x 0.10 m

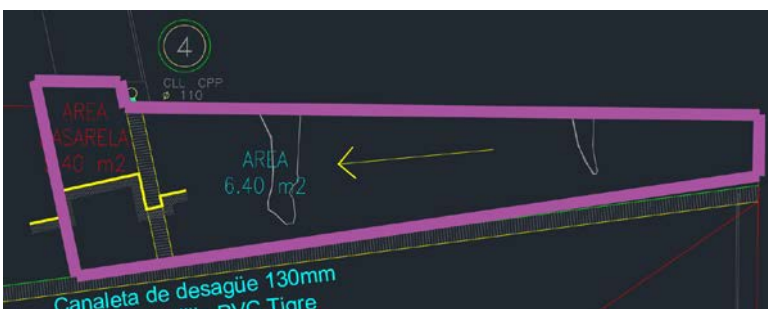
## 3) Cuenca 3



Superficie a desaguar = 24.50 m<sup>2</sup> + 10.65 m<sup>2</sup> = 34.15 m<sup>2</sup>

Adopto canaleta 0.10 x 0.10 m

## 4) Cuenca 4



Superficie a desaguar = 5.40 m<sup>2</sup> + 6.40 m<sup>2</sup> = 11.80 m<sup>2</sup>

Adopto canaleta 0.10 x 0.10 m

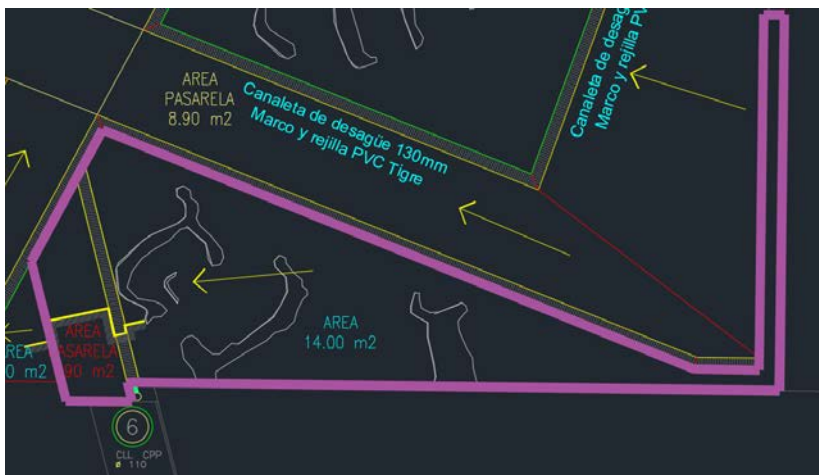
### 5) Cuenca 5



Superficie a desaguar = 76.00 m<sup>2</sup>

Adopto canaleta 0.10 x 0.10 m

### 6) Cuenca 6



Superficie a desaguar = 14.00 m<sup>2</sup> + 1.90 m<sup>2</sup> = 15.90 m<sup>2</sup>

Adopto canaleta 0.10 x 0.10 m

## 7) Cuenca 7



Superficie a desaguar = 12.45 m<sup>2</sup> + 9.20 m<sup>2</sup> = 21.65 m<sup>2</sup>

Adopto canaleta 0.10 x 0.10 m

### b) Dimensionamiento de conducción vertical

|                                      |  | Diámetro del caño de lluvia en metros |       |       |       |       |       |       |       |
|--------------------------------------|--|---------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                      |  | 0,60 (**)                             | 0,100 | 0,125 | 0,15  | 0,175 | 0,200 | 0,225 | 0,250 |
| Superficie de desagüe m <sup>2</sup> | Techos planos (pendiente hasta 5%)                                   | 90                                    | 300   | 450   | 750   | 900   | 1.170 | 1.480 | 1.830 |
|                                      | Techos inclinados  | 65                                    | 220   | 320   | 550   | 620   | 820   | 1.400 | 1.290 |
|                                      | Caños de lluvia ventilados (caño de ventilación oreja de aspiración) | 180                                   | 600   | 900   | 1.500 | 1.800 | 2.340 | 2.960 | 3.660 |

Adopto Ø0.100 para todas la cañerías diseñadas.

### c) Dimensionamiento de conducción horizontal

| Pendiente    |            | C.M.V.-PVC-PP |         | C.F.F.   |         |
|--------------|------------|---------------|---------|----------|---------|
| Total aprox. | mm. por m. | 0,100 m.      | 0,125m. | 0,100 m. | 0,125m. |
| 1:100        | 10         | 426           | 780     | 341      | 624     |
| 1:110        | 9          | 404           | 740     | 323      | 592     |
| 1:125        | 8          | 381           | 697     | 305      | 558     |
| 1:140        | 7          | 356           | 652     | 285      | 522     |
| 1:165        | 6          | 330           | 604     | 264      | 483     |
| 1:200        | 5          | 301           | 552     | 241      | 442     |
| 1:250        | 4          | 269           | 493     | 215      | 394     |
| 1:330        | 3          | 228           | 418     | 182      | 334     |
| 1:500        | 2          | 190           | 349     | 152      | 279     |
| 1:1000       | 1          | 134           | 241     | 107      | 193     |

1) Tramo 1, contiene le vuelco de la cuenca 1, cuya superficie es 248.75 m<sup>2</sup>. Para una pendiente de 1.100 adopto dos conductuales Ø100.

- 2) Tramo 2, contiene el vuelco de la cuenca 1 (248.75 m<sup>2</sup>) y la cuenca 2 (34 m<sup>2</sup>), superficie total, 282.75 m<sup>2</sup>. Para una pendiente de 1.100 adopto dos conductuales Ø100.
- 3) Tramo 3, contiene el vuelco de la cuenca 1 (248.75 m<sup>2</sup>), la cuenca 2 (34 m<sup>2</sup>) y la cuenca 3 (34.15 m<sup>2</sup>), superficie total, 316.19 m<sup>2</sup>. Para una pendiente de 1.100 adopto dos conductuales Ø100.
- 4) Tramo 4, contiene el vuelco de la cuenca 1 (248.75 m<sup>2</sup>), la cuenca 2 (34 m<sup>2</sup>) la cuenca 3 (34.15 m<sup>2</sup>) y la cuenca 4 (11.80 m<sup>2</sup>), superficie total, 328.70 m<sup>2</sup>. Para una pendiente de 1.100 adopto dos conductuales Ø100.
- 5) Tramo 5, contiene el vuelco de la cuenca 5, superficie 76.00 m<sup>2</sup>. Para una pendiente de 1.100 adopto un conductal Ø100.
- 6) Tramo 6, contiene el vuelco de la cuenca 5 (76.00 m<sup>2</sup>) y la cuenca 6 (15.90m<sup>2</sup>), superficie total 91.90m<sup>2</sup>. Para una pendiente de 1.100 adopto un conductal Ø100.
- 7) Tramo 6, contiene el vuelco de la cuenca 5 (76.00 m<sup>2</sup>), la cuenca 6 (15.90m<sup>2</sup>) y la cuenca 7 (21.65m<sup>2</sup>), superficie total 113.55m<sup>2</sup>. Para una pendiente de 1.100 adopto dos conductuales Ø100..



## **Memoria de cálculo de tratamiento de efluentes cloacales**

### **Sistema de tratamiento de efluentes cloacales**

#### 1. Cálculo de población estimada:

Se estimarán 3 habitantes por metro cuadrado.

Superficie cubierta: 330 m<sup>2</sup>

Población estimada = 330m<sup>2</sup> / 3hab/m<sup>2</sup> = 110 habitantes

#### 2. Dimensionamiento del sistema

- (1) Se realizará el dimensionamiento para un Biodigestor, cuyas capacidades son las siguientes:

| Capacidades              | 600 Litros  | 1300 Litros | 3000 Litros  |
|--------------------------|-------------|-------------|--------------|
| Solo aguas negras        | 5 personas  | 10 personas | 25 personas  |
| Aguas negras y jabonosas | 2 personas  | 5 personas  | 12 personas  |
| Oficinas                 | 20 personas | 50 personas | 100 personas |
| Industria                | 6 personas  | 13 personas | 30 personas  |

#### **Se adopta un Biodigestor de 3000 litros.**

- (2) Se realizará el dimensionamiento para la cámara de extracción de lodos, cuyas medidas son las siguientes:

| Características cámara de extracción de lodos |         |         |         |
|---|---------|---------|---------|
|   | BDR600  | BDR1300 | BDR3000 |
| A   | 0,60 m  | 0,60 m  | 1,00 m  |
| B   | 0,60 m  | 0,60 m  | 1,00 m  |
| h   | 0,30 m  | 0,60 m  | 0,60 m  |
| Vol. Lodos                                    | 100 lts | 200 lts | 800 lts |

#### **Se adopta cámara de extracción 1.00 x 1.00 metro, altura 0.60 metros.**

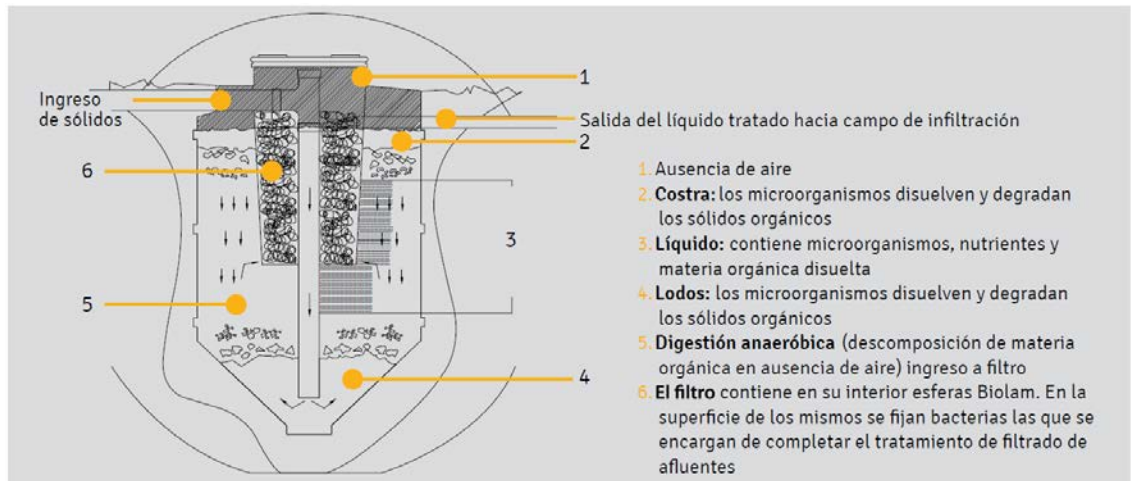
- (3) En cuanto al campo de infiltración, se considera 80 metros lineales, como mínimo, de tuberías de PVC ranuradas, con una tapada mínima de 0.30 metros.

## Funcionamiento del sistema de tratamiento de efluentes cloacales

La depuración del efluente se realiza en tres etapas:

### **Primera etapa: Biodigestor, retiene y digiere el material orgánico, los sólidos.**

El Biodigestor es un tanque hermético que funciona a tanque lleno, es decir por rebalse de acuerdo al siguiente esquema:



Los parámetros de remoción de esta etapa son los siguientes:

| Parámetro                           | Remoción     | Parámetros luego del tratamiento |
|-------------------------------------|--------------|----------------------------------|
| DBO (demanda bioquímica de oxígeno) | 94 %         | 15-80 mg/l                       |
| DQO (demanda química de oxígeno)    | 88 %         | 80-190 mg/l                      |
| Grasas y aceites                    | 93 %         | 30-45 mg/l                       |
| SS (sólidos sedimentables)          | 98 %         | 0,05-0,3 ml/l                    |
| Ph                                  | Estabilizado | 7,5-8,5 UpH                      |

### **Segunda etapa: Campo de infiltración, distribuyen el líquido en un área determinada del suelo.**

El agua residual que sale del biodigestor, se distribuye por el terreno a través de un campo de infiltración, filtrando el efluente por las microperforaciones ubicadas en sus paredes.

### **Tercera etapa: El suelo, por debajo del campo de infiltración, filtra y completa la depuración del agua.**

El suelo funciona como un filtro que retiene y elimina partículas muy finas. La flora bacteriana que crece sobre las partículas de tierra, absorbe y se alimenta de las sustancias disueltas en el agua. Después de atravesar 1,20 m desuelo, el tratamiento de agua residual se ha completado y se incorpora purificada al agua subterránea.

El suelo está formado por granos de distintos tamaños (arenas, limos y arcilla) entre los que quedan espacios vacíos (poros). También contiene restos de animales y plantas (materia orgánica). Según el tamaño de los granos, el suelo

tiene más o menos capacidad de infiltración de agua. Por tener esta estructura, realiza un tratamiento físico (filtración) y biológico (degradación bacteriana) de las aguas residuales.

Al pasar a través del suelo, muchas partículas que se encuentran en el agua residual son retenidas dado que su tamaño es mayor al de los poros. Las partículas más pequeñas y algunas moléculas quedan adheridas a los granos del suelo por cargas eléctricas. Algunos nutrientes como el fósforo, comunes en las aguas residuales, se combinan con otros minerales presentes en el suelo que contienen calcio, hierro y aluminio, quedando así retenidos, e impidiendo que pasen a las aguas subterráneas. Por otro lado, el suelo contiene una comunidad de bacterias, protozoos y hongos, que pueden alimentarse de los nutrientes y de la materia orgánica del agua residual. Cuando lo hacen, los contaminantes son consumidos y desaparecen del agua quedando ésta más limpia. Este proceso es mucho más eficiente si se hace con oxígeno. Por lo tanto, es de suma importancia que el suelo donde se colocan los campos de infiltración, no esté inundado ni saturado con agua.

### **Mantenimiento:**

**Importante: Antes de dar mantenimiento, destape el tanque y deje ventilar durante 10 minutos.**

A. El período de extracción de lodos estabilizados, será realizado preferentemente en períodos estivales (12 a 24 meses).

B. La primera extracción de lodos estabilizados debe realizarse a los 12 meses de la fecha de inicio de utilización, de esa forma será posible estimar el intervalo necesario entre las operaciones, de acuerdo con el volumen de lodos acumulados en el biodigestor. Ejemplo: si el volumen del lodo extraído fue menor que la capacidad de la cámara de extracción de lodos (abajo de la válvula), aumentar el intervalo entre las extracciones; caso contrario, si es mayor o igual, disminuir el intervalo.

C. Abriendo la válvula los lodos alojados en el fondo del tanque salen por gravedad. Primero salen de dos a tres litros de agua de color beige pestilente, luego serán eliminados los lodos estabilizados (oscuros inoloros, similar al color café). Cierre inmediatamente la válvula cuando vuelva a salir agua color beige pestilente.

D. Si observa dificultades en la salida de lodos, remueva el fondo utilizando un tubo o palo de escoba (teniendo cuidado de no dañar el tanque).

E. En la cámara de extracción de lodos, la parte líquida del lodo estabilizado será absorbida por el suelo, quedando retenida la materia orgánica que después de secar, se convierte en un polvo negro que puede ser utilizado como fertilizante.

F. Se recomienda limpiar el filtro anaeróbico echando agua con una manguera después de una obstrucción y cada tres o cuatro extracciones de lodos.

G. Las costras de material orgánico formadas a través de los aros del filtro se desprenden solas al quedar gruesas.

**OBRA: Centro de interpretación arqueológico de Barrancas  
Abdón Castro Tolay, dpto. Cochinoca – Jujuy, Argentina.**

**INSTALACION TERMOMECANICA**

MANUAL DE USO Y MANTENIMIENTO

**BOMBA DE CALOR:**

| <b>OPERACION</b>                              | <b>PERIODICIDAD</b>                    |
|---|--|
| VERIFICAR QUE LA SERPENTINA NO ESTE BLOQUEADA | De acuerdo a indicación del fabricante |
| VERIFICAR PURGADORES Y BOMBA DE AGUA          | De acuerdo a indicación del fabricante |
| VERIFICAR BORNES                              | De acuerdo a indicación del fabricante |

- Revisar la integridad estructural de la maquina, no existencia de vibraciones o ruidos.
- Verificación de partes oxidadas: remover toda eventual presencia de oxido, comprobar su origen y proceder a solucionar el problema.
- Controlar la presencia de pérdidas: manchas de aceite, formación de condensación por efectos de la aislación defectuosa o dañada, perdidas en los tubos.
- Comprobar la integridad de la línea de alimentación eléctrica: el cable de la conexión de la unidad a la línea principal de alimentación no debe presentar resquebrajaduras ni daños que puedan comprometer el aislamiento.

**EQUIPOS FAN-COIL**

| <b>OPERACION</b>   | <b>PERIODICIDAD</b>                    |
|--|--|
| Inspección general en la instalación del equipo, cortocircuito de aire, distribución de inyección en las unidades. | De acuerdo a indicación del fabricante |
| Lavar y secar el filtro de aire.   | De acuerdo a indicación del fabricante |
| Verificar obstrucción de suciedad y aletas aplastadas.   | De acuerdo a indicación del fabricante |
| Verificar posibles atascos o aplastados en la manguera del drenó   | De acuerdo a indicación del fabricante |
| Verificar operación del termostato.  | De acuerdo a indicación del fabricante |

### **EQUIPO RECUPERADOR DE CALOR:**

| <b>OPERACION</b>      | <b>PERIODICIDAD</b>                    |
|-----------------------|--|
| Lavar y secar filtros | De acuerdo a indicación del fabricante |

### **CONDUCTOS DE DISTRIBUCION DE AIRE:**

Limpieza y desinfección de conductos.

### **TERMOTANQUE SOLAR:**

- Cada año, preferentemente antes de la temporada de máximo uso de la energía solar, verificar el funcionamiento correcto del sistema y el buen estado de todos los componentes. Se ha de verificar que funcionen correctamente: :
  - Colectores solares
  - Circuito solar.
  - Líquido caloportador
  - Tanque Acumulador
  - \* Válvula termostática.
- Si no se realizan consumos y el agua permanece almacenada por un período igual o mayor de 30 días, vaciar la instalación y volver a llenar con agua.

OBRA / EDIFICIO: **CDIA BARRANCAS - JUJUY**

Local **SALA DE EXPOSICIONES**

|                                 |       |             |                    |
|---------------------------------|-------|-------------|--------------------|
| Temp. exterior. Verano B. S.:   | 37 °C | Superficie: | 72 m <sup>2</sup>  |
| Temp. Interior Verano B. S.:    | 25 °C | Altura:     | 3 m                |
| Temp. exterior. Invierno B. S.: | -2 °C | Vol=        | 216 m <sup>3</sup> |
| Temp. Interior Invierno B. S.:  | 20 °C |             |                    |
| Humedad relativa media          | 65 %  |             |                    |

**CARGAS EXTERNAS**

| Descripción                          | esp  | Un.            | Cant. | F <sub>correc.</sub> | k    | te - ti (°C) | Q (W/h)      |
|--------------------------------------|------|----------------|-------|----------------------|------|--------------|--------------|
| <b>Conducción</b>                    |      |                |       |                      |      |              |              |
| MURO EXTERIOR                        | 0,23 | m <sup>2</sup> | 81    | 1,00                 | 1,05 | 12           | 1.016        |
|                                      |      |                |       |                      |      |              | 0            |
| Paredes interiores a local n.a.      | 0,2  | m <sup>2</sup> |       |                      | 1,5  | 6            | 0            |
| Vidrio doble carpintería             | 0,02 | m <sup>2</sup> | 18    | 1,00                 | 2,8  | 12           | 605          |
| Piso int. Contr 12 + aisl + cerámico | 0,2  | m <sup>2</sup> | 72    | 0,90                 | 0,84 | 6            | 327          |
| Porción de cubierta a la intemperie  | 0,25 | m <sup>2</sup> | 72    | 0,60                 | 0,84 | 22           | 798          |
| <b>Carga total conducción</b>        |      |                |       |                      |      | <b>W/h</b>   | <b>2.745</b> |

**CARGAS INTERNAS / VENTILACION SENSIBLE**

| Descripción                       |         | Cant. | Femisión   | Q (W/h)      |
|-----------------------------------|---------|-------|------------|--------------|
| Personas                          | Un.     | 10    | 63         | 630          |
| Luces - general W/m2              | W       | 720   | 1          | 720          |
| Computadoras                      | Un.     | 3     | 135        | 405          |
| Ventilación (ASHRAE 62) Ocupantes | l/s oc. | 3,0   | 108        |              |
| Edificio                          | l/s m2  |       | 0          | 355          |
| <b>Total QS interna</b>           |         |       | <b>W/h</b> | <b>2.110</b> |

**CARGAS LATENTES**

|                         |      |     |            |            |
|-------------------------|------|-----|------------|------------|
| Personas                |      | 10  | 45         | 450        |
| Aire exterior latente   | m3/h | 108 |            | 319        |
| <b>Total QL interna</b> |      |     | <b>W/h</b> | <b>769</b> |

**RESUMEN**

|                      |                     |       |                  |
|----------------------|---------------------|-------|------------------|
| <b>REFRIGERACION</b> | <b>Qs (1 + 2+3)</b> | 7.315 | <b>7.315 W/h</b> |
| <b>HORA PICO</b>     | <b>Ql 3</b>         | 769   | <b>769 W/h</b>   |
|                      | <b>Q TOTAL</b>      |       | <b>8.084 W/h</b> |

**CAPACIDAD EQUIPO**

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| Q Tot. Refrigeración | 10327 W/h |
|                      | 2,9 TR    |
| Q Tot. Calefaccior   | 5.967 W/h |

**PARAMETROS DEL AIRE**

|                       |      |      |
|-----------------------|------|------|
| Factor Bypass SERP.   | 0,2  |      |
| T Punto Rocío         | 12,2 | °C   |
| T. Aire Entrada Serp. | 25,6 | °C   |
| T. Aire Salida Serp.  | 14,9 | °C   |
| C.A.MANDO             | 2120 | m3/h |
| C.A.Exterior          | 108  | m3/h |
| Porcentaje (>15%)     | 5%   |      |

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| F.C.S.                        | 0,90      |
| Coef. Volumetrico de Verano   | 48 W/h.m3 |
| Coef. Volumetrico de Invierno | 28 W/h.m3 |

**BALANCE TERMICO VERANO / INVIERNO**

**Ganancias x Radiación en aventanamientos**

QR = Sup. x Fp x R

Sup. [m<sup>2</sup>]

Fp: Factor de protección solar (<= 1)

R: Factor de intensidad solar (para 35/40° Lat. Sur)

Fp: Se adopta 0,5 para carpinterías protegidas con alero y parasoles

Fp: Se adopta 0,6 para carpinterías protegidas con cortinas

| Hora  | N    |     |     |    | NE   |      |     |      | E    |     |     |    |
|-------|------|-----|-----|----|------|------|-----|------|------|-----|-----|----|
|       | Sup. | Fp  | R   | QR | Sup. | Fp   | R   | QR   | Sup. | Fp  | R   | QR |
| 08:00 |      | 0,5 | 80  | 0  | 18,0 | 0,32 | 373 | 2148 |      | 0,5 | 443 | 0  |
| 09:00 | 0    | 0,5 | 190 | 0  | 18,0 | 0,32 | 427 | 2460 | 0    | 0,5 | 395 | 0  |
| 10:00 | 0    | 0,5 | 259 | 0  | 18,0 | 0,32 | 408 | 2350 | 0    | 0,5 | 272 | 0  |
| 11:00 | 0    | 0,5 | 301 | 0  | 18,0 | 0,32 | 335 | 1930 | 0    | 0,5 | 119 | 0  |
| 12:00 | 0    | 0,5 | 335 | 0  | 18,0 | 0,32 | 215 | 1238 | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 13:00 | 0    | 0,5 | 301 | 0  | 18,0 | 0,32 | 72  | 415  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 14:00 | 0    | 0,5 | 259 | 0  | 18,0 | 0,32 | 38  | 219  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 15:00 | 0    | 0,5 | 190 | 0  | 18,0 | 0,32 | 32  | 184  | 0    | 0,5 | 35  | 0  |
| 16:00 | 0    | 0,5 | 80  | 0  | 18,0 | 0,32 | 25  | 144  | 0    | 0,5 | 32  | 0  |
| 17:00 | 0    | 0,5 | 27  | 0  | 18,0 | 0,32 | 22  | 127  | 0    | 0,5 | 22  | 0  |

| Hora  | SE   |     |     |    | NO   |      |     |    | O    |     |     |    |
|-------|------|-----|-----|----|------|------|-----|----|------|-----|-----|----|
|       | Sup. | Fp  | R   | QR | Sup. | Fp   | R   | QR | Sup. | Fp  | R   | QR |
| 08:00 |      | 0,6 | 328 | 0  | 0,0  | 0,32 | 25  | 0  |      | 0,5 | 32  | 0  |
| 09:00 | 0    | 0,6 | 230 | 0  | 0,0  | 0,32 | 32  | 0  | 0    | 0,5 | 35  | 0  |
| 10:00 | 0    | 0,6 | 110 | 0  | 0,0  | 0,32 | 38  | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 11:00 | 0    | 0,6 | 43  | 0  | 0,0  | 0,32 | 72  | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 12:00 | 0    | 0,6 | 38  | 0  | 0,0  | 0,32 | 215 | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 13:00 | 0    | 0,6 | 38  | 0  | 0,0  | 0,32 | 335 | 0  | 0    | 0,5 | 119 | 0  |
| 14:00 | 0    | 0,6 | 38  | 0  | 0,0  | 0,32 | 408 | 0  | 0    | 0,5 | 272 | 0  |
| 15:00 | 0    | 0,6 | 38  | 0  | 0,0  | 0,32 | 427 | 0  | 0    | 0,5 | 395 | 0  |
| 16:00 | 0    | 0,6 | 32  | 0  | 0,0  | 0,32 | 373 | 0  | 0    | 0,5 | 443 | 0  |
| 17:00 | 0    | 0,6 | 27  | 0  | 0,0  | 0,32 | 260 | 0  | 0    | 0,5 | 415 | 0  |

| Hora  | SO   |     |     |    | HORIZONTAL |     |     |    |
|-------|------|-----|-----|----|------------|-----|-----|----|
|       | Sup. | Fp  | R   | QR | Sup.       | Fp  | R   | QR |
| 08:00 |      | 0,5 | 32  | 0  |            | 0,5 | 363 | 0  |
| 09:00 | 0    | 0,5 | 38  | 0  | 0          | 1   | 487 | 0  |
| 10:00 | 0    | 0,5 | 38  | 0  | 0          | 1   | 580 | 0  |
| 11:00 | 0    | 0,5 | 38  | 0  | 0          | 1   | 642 | 0  |
| 12:00 | 0    | 0,5 | 38  | 0  | 0          | 1   | 665 | 0  |
| 13:00 | 0    | 0,5 | 43  | 0  | 0          | 1   | 642 | 0  |
| 14:00 | 0    | 0,5 | 110 | 0  | 0          | 1   | 580 | 0  |
| 15:00 | 0    | 0,5 | 230 | 0  | 0          | 1   | 487 | 0  |
| 16:00 | 0    | 0,5 | 328 | 0  | 0          | 1   | 363 | 0  |
| 17:00 | 0    | 0,5 | 366 | 0  | 0          | 1   | 192 | 0  |

| Total horario | QR (W/h) |
|---------------|----------|
|               | 2.148    |
|               | 2.460    |
|               | 2.350    |
|               | 1.930    |
|               | 1.238    |
|               | 415      |
|               | 219      |
|               | 184      |
|               | 144      |
|               | 127      |

**Q Máx. radiación simultáneo** **2.460** W/h <sup>3</sup>

OBRA / EDIFICIO: **CDIA BARRANCAS - JUJUY**

Local **Hall de Recepcion - Bar**

|                                 |       |             |                    |
|---------------------------------|-------|-------------|--------------------|
| Temp. exterior. Verano B. S.:   | 37 °C | Superficie: | 87 m <sup>2</sup>  |
| Temp. Interior Verano B. S.:    | 25 °C | Altura:     | 4,5 m              |
| Temp. exterior. Invierno B. S.: | -2 °C | Vol=        | 392 m <sup>3</sup> |
| Temp. Interior Invierno B. S.:  | 20 °C |             |                    |
| Humedad relativa media          | 65 %  |             |                    |

**CARGAS EXTERNAS**

| Descripción                          | esp  | Un.            | Cant. | F <sub>correcc.</sub> | k    | te - ti (°C) | Q (W/h)      |
|--------------------------------------|------|----------------|-------|-----------------------|------|--------------|--------------|
| <b>Conducción</b>                    |      |                |       |                       |      |              |              |
| MURO EXTERIOR                        | 0,23 | m <sup>2</sup> | 45    | 1,00                  | 1,52 | 12           | 821          |
| Paredes interiores a local n.a.      | 0,2  | m <sup>2</sup> |       | --                    | 1,5  | 6            | 0            |
| Vidrio doble carpintería             | 0,02 | m <sup>2</sup> | 54    | 1,00                  | 2,8  | 12           | 1.814        |
| Piso int. Contr 12 + aisl + ceramico | 0,2  | m <sup>2</sup> | 87    | 0,90                  | 0,84 | 6            | 395          |
| Techo                                | 0,25 | m <sup>2</sup> | 87    | 0,60                  | 0,84 | 22           | 965          |
| <b>Carga total conducción</b>        |      |                |       |                       |      | <b>W/h</b>   | <b>3.994</b> |

**CARGAS INTERNAS / VENTILACION SENSIBLE**

| Descripción                                | Un.               | Cant. | Femisión   | Q (W/h)      |
|--|-------------------|-------|------------|--------------|
| Personas                                   | Un.               | 10    | 63         | 630          |
| Luces - general W/m2                       | W                 | 10    | 870        | 870          |
| Computadoras                               | Un.               | 1     | 135        | 135          |
| Ventilación (ASHRAE 62) Ocupantes Edificio | l/s oc.<br>l/s m2 | 3,0   | 108<br>0   | 355          |
| <b>Total QS interna</b>                    |                   |       | <b>W/h</b> | <b>1.990</b> |

**CARGAS LATENTES**

| Descripción             | Un.  | Cant. | Q (W/h)    |            |
|-------------------------|------|-------|------------|------------|
| Personas                |      | 10    | 45         |            |
| Aire exterior latente   | m3/h | 108   | 319        |            |
| <b>Total QL interna</b> |      |       | <b>W/h</b> | <b>769</b> |

**RESUMEN**

|                      |                       |       |                   |
|----------------------|-----------------------|-------|-------------------|
| <b>REFRIGERACION</b> | <b>Qs (1 + 2+3)</b>   | 9.318 | <b>9.318 W/h</b>  |
| <b>HORA PICO</b>     | <b>Ql<sub>3</sub></b> | 769   | <b>769 W/h</b>    |
|                      | <b>Q TOTAL</b>        |       | <b>10.087 W/h</b> |

**CAPACIDAD EQUIPO**

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| Q Tot. Refrigeración | 13155 W/h |
|                      | 3,7 TR    |
| Q Tot. Calefactor    | 8.372 W/h |

|                               |           |
|-------------------------------|-----------|
| F.C.S.                        | 0,92      |
| Coef. Volumetrico de Verano   | 34 W/h.m3 |
| Coef. Volumetrico de Invierno | 21 W/h.m3 |

**PARAMETROS DEL AIRE**

|                       |      |      |
|-----------------------|------|------|
| Factor Bypass SERP.   | 0,2  | °C   |
| T Punto Rocío         | 12,2 | °C   |
| T. Aire Entrada Serp. | 26,5 | °C   |
| T. Aire Salida Serp.  | 15,1 | °C   |
| C.A.MANDO             | 2700 | m3/h |
| C.A.Exterior          | 108  | m3/h |
| Porcentaje (>15%)     | 4%   |      |

**BALANCE TERMICO VERANO / INVIERNO**

**Ganancias x Radiación en aventanamientos**

QR = Sup. x Fp x R

Sup. [m<sup>2</sup>]

Fp: Factor de protección solar (<= 1)

R: Factor de intensidad solar (para 35/40° Lat. Sur)

Fp: Se adopta 0,5 para carpinterías protegidas con alero y parasoles

Fp: Se adopta 0,6 para carpinterías protegidas con cortinas

| Hora  | N    |      |     |    | NE   |     |     |     | E    |     |     |    |
|-------|------|------|-----|----|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|----|
|       | Sup. | Fp   | R   | QR | Sup. | Fp  | R   | QR  | Sup. | Fp  | R   | QR |
| 08:00 | 0    | 0,5  | 80  | 0  | 18,0 | 0,1 | 373 | 671 | 0    | 0,5 | 443 | 0  |
| 09:00 | 0    | 0,5  | 190 | 0  | 18,0 | 0,1 | 427 | 769 | 0    | 0,5 | 395 | 0  |
| 10:00 | 0    | 0,5  | 259 | 0  | 18,0 | 0,1 | 408 | 734 | 0    | 0,5 | 272 | 0  |
| 11:00 | 0    | 0,5  | 301 | 0  | 18,0 | 0,1 | 335 | 603 | 0    | 0,5 | 119 | 0  |
| 12:00 | 0    | 0,5  | 335 | 0  | 18,0 | 0,1 | 215 | 387 | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 13:00 | 0    | 0,5  | 301 | 0  | 18,0 | 0,1 | 72  | 130 | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 14:00 | 0    | 0,5  | 259 | 0  | 18,0 | 0,1 | 38  | 68  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 15:00 | 0    | 0,5  | 190 | 0  | 18,0 | 0,1 | 32  | 58  | 0    | 0,5 | 35  | 0  |
| 16:00 | 0    | 0,5  | 80  | 0  | 18,0 | 0,1 | 25  | 45  | 0    | 0,5 | 32  | 0  |
| 17:00 | 0    | 0,5  | 27  | 0  | 18,0 | 0,1 | 22  | 40  | 0    | 0,5 | 22  | 0  |
| SE    |      |      |     | NO |      |     |     | O   |      |     |     |    |
|       | Sup. | Fp   | R   | QR | Sup. | Fp  | R   | QR  | Sup. | Fp  | R   | QR |
| 08:00 | 0,0  | 0,32 | 328 | 0  | 0,2  | 0,2 | 25  | 0   | 0,5  | 0,5 | 32  | 0  |
| 09:00 | 0    | 0,32 | 230 | 0  | 0,0  | 0,2 | 32  | 0   | 0    | 0,5 | 35  | 0  |
| 10:00 | 0    | 0,32 | 110 | 0  | 0,0  | 0,2 | 38  | 0   | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 11:00 | 0    | 0,32 | 43  | 0  | 0,0  | 0,2 | 72  | 0   | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 12:00 | 0    | 0,32 | 38  | 0  | 0,0  | 0,2 | 215 | 0   | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 13:00 | 0    | 0,32 | 38  | 0  | 0,0  | 0,2 | 335 | 0   | 0    | 0,5 | 119 | 0  |
| 14:00 | 0    | 0,32 | 38  | 0  | 0,0  | 0,2 | 408 | 0   | 0    | 0,5 | 272 | 0  |
| 15:00 | 0    | 0,32 | 38  | 0  | 0,0  | 0,2 | 427 | 0   | 0    | 0,5 | 395 | 0  |
| 16:00 | 0    | 0,32 | 32  | 0  | 0,0  | 0,2 | 373 | 0   | 0    | 0,5 | 443 | 0  |
| 17:00 | 0    | 0,32 | 27  | 0  | 0,0  | 0,2 | 260 | 0   | 0    | 0,5 | 415 | 0  |

|       | SO   |     |     |      | HORIZONTAL |     |     |    |
|-------|------|-----|-----|------|------------|-----|-----|----|
|       | Sup. | Fp  | R   | QR   | Sup.       | Fp  | R   | QR |
| 08:00 | 18   | 0,5 | 32  | 288  | 0,5        | 0,5 | 363 | 0  |
| 09:00 | 18   | 0,5 | 38  | 342  | 0          | 1   | 487 | 0  |
| 10:00 | 18   | 0,5 | 38  | 342  | 0          | 1   | 580 | 0  |
| 11:00 | 18   | 0,5 | 38  | 342  | 0          | 1   | 642 | 0  |
| 12:00 | 18   | 0,5 | 38  | 342  | 0          | 1   | 665 | 0  |
| 13:00 | 18   | 0,5 | 43  | 387  | 0          | 1   | 642 | 0  |
| 14:00 | 18   | 0,5 | 110 | 990  | 0          | 1   | 580 | 0  |
| 15:00 | 18   | 0,5 | 230 | 2070 | 0          | 1   | 487 | 0  |
| 16:00 | 18   | 0,5 | 328 | 2952 | 0          | 1   | 363 | 0  |
| 17:00 | 18   | 0,5 | 366 | 3294 | 0          | 1   | 192 | 0  |

| Total horario |
|---------------|
| QR (W/h)      |
| <b>959</b>    |
| <b>1.111</b>  |
| <b>1.076</b>  |
| <b>945</b>    |
| <b>729</b>    |
| <b>517</b>    |
| <b>1.058</b>  |
| <b>2.128</b>  |
| <b>2.997</b>  |
| <b>3.334</b>  |

**Q Máx. radiación simultáneo 3.334 W/h**



Local **Sala de Investigaciones**

|                                 |       |             |                   |
|---------------------------------|-------|-------------|-------------------|
| Temp. exterior. Verano B. S.:   | 37 °C | Superficie: | 26 m <sup>2</sup> |
| Temp. Interior Verano B. S.:    | 25 °C | Altura:     | 3 m               |
| Temp. exterior. Invierno B. S.: | -2 °C | Vol=        | 78 m <sup>3</sup> |
| Temp. Interior Invierno B. S.:  | 20 °C |             |                   |
| Humedad relativa media          | 65 %  |             |                   |

**Ganancias x Radiación en aventanamientos**

QR = Sup. x Fp x R

Sup. [m<sup>2</sup>]

Fp: Factor de protección solar (<= 1)

R: Factor de intensidad solar (para 35/40° Lat. Sur)

Fp: Se adopta 0,5 para carpinterías protegidas con alero y parasoles

Fp: Se adopta 0,6 para carpinterías protegidas con cortinas

**CARGAS EXTERNAS**

| Descripción                          | esp  | Un.            | Cant. | F <sub>correc.</sub> | k    | te - ti (°C) | Q (W/h)    |
|--------------------------------------|------|----------------|-------|----------------------|------|--------------|------------|
| <b>Conducción</b>                    |      |                |       |                      |      |              |            |
| MURO EXTERIOR                        | 0,2  | m <sup>2</sup> | 16    | 1,00                 | 1,52 | 12           | 299        |
| Paredes interiores a local n.a.      | 0,2  | m <sup>2</sup> |       | --                   | 1,5  | 6            | 0          |
| Vidrio carpintería DVH               | 0,02 | m <sup>2</sup> | 2     | 1,00                 | 2,8  | 12           | 54         |
| Piso int. Contr 12 + aisl + ceramico | 0,2  | m <sup>2</sup> | 26    | 0,90                 | 0,84 | 6            | 118        |
| Cubierta Losa + contrrapiso          | 0,25 | m <sup>2</sup> | 26    | 0,60                 | 0,84 | 22           | 288        |
| <b>Carga total conducción</b>        |      |                |       |                      |      | <b>W/h</b>   | <b>759</b> |

**CARGAS INTERNAS / VENTILACION SENSIBLE**

| Descripción                       |          | Cant.  | Femisión   | Q (W/h)    |
|-----------------------------------|----------|--------|------------|------------|
| Personas                          | Un.      | 3      | 63         | 189        |
| Luces - general                   | W/m2     | 10     | 260        | 260        |
| Computadoras                      | Un.      | 3      | 135        | 405        |
| Ventilación (ASHRAE 62) Ocupantes | l/s oc.  | 3,0    | 32         |            |
|                                   | Edificio | l/s m2 | 0          | 106        |
| <b>Total QS interna</b>           |          |        | <b>W/h</b> | <b>960</b> |

**CARGAS LATENTES**

| Descripción             |      | Cant. |            |            |
|-------------------------|------|-------|------------|------------|
| Personas                |      | 3     | 45         | 135        |
| Aire exterior latente   | m3/h | 32    |            | 96         |
| <b>Total QL interna</b> |      |       | <b>W/h</b> | <b>231</b> |

**RESUMEN**

|                                |                       |       |                  |
|--------------------------------|-----------------------|-------|------------------|
| <b>REFRIGERACION HORA PICO</b> | <b>Qs (1 + 2+3)</b>   | 1.929 | <b>1.929 W/h</b> |
|                                | <b>Ql<sub>3</sub></b> | 231   | <b>231 W/h</b>   |
|                                | <b>Q TOTAL</b>        |       | <b>2.160 W/h</b> |

**CAPACIDAD EQUIPO**

|                     |                  |
|---------------------|------------------|
| Q Tot. Refrigerador | <b>2724</b> W/h  |
|                     | <b>0,8</b> TR    |
| Q Tot. Calefaccior  | <b>1.666</b> W/h |

**PARAMETROS DEL AIRE**

|                       |            |      |
|-----------------------|------------|------|
| Factor Bypass SERP.   | <b>0,2</b> | °C   |
| T Punto Rocio         | 12,2       | °C   |
| T. Aire Entrada Serp. | 25,7       | °C   |
| T. Aire Salida Serp.  | 14,9       | °C   |
| C.A.MANDO             | <b>559</b> | m3/h |
| C.A.Exterior          | <b>32</b>  | m3/h |
| Porcentaje (>15%)     | 6%         |      |

|                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| F.C.S.                        | <b>0,89</b>      |
| Coef. Volumetrico de Verano   | <b>35</b> W/h.m3 |
| Coef. Volumetrico de Invierno | <b>21</b> W/h.m3 |

| Hora  | N    |     |     |    | NE   |     |     |    | E    |     |     |    |
|-------|------|-----|-----|----|------|-----|-----|----|------|-----|-----|----|
|       | Sup. | Fp  | R   | QR | Sup. | Fp  | R   | QR | Sup. | Fp  | R   | QR |
| 08:00 |      | 0,5 | 80  | 0  |      | 0,5 | 373 | 0  |      | 0,5 | 443 | 0  |
| 09:00 | 0    | 0,5 | 190 | 0  | 0,0  | 0,5 | 427 | 0  | 0    | 0,5 | 395 | 0  |
| 10:00 | 0    | 0,5 | 259 | 0  | 0,0  | 0,5 | 408 | 0  | 0    | 0,5 | 272 | 0  |
| 11:00 | 0    | 0,5 | 301 | 0  | 0,0  | 0,5 | 335 | 0  | 0    | 0,5 | 119 | 0  |
| 12:00 | 0    | 0,5 | 335 | 0  | 0,0  | 0,5 | 215 | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 13:00 | 0    | 0,5 | 301 | 0  | 0,0  | 0,5 | 72  | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 14:00 | 0    | 0,5 | 259 | 0  | 0,0  | 0,5 | 38  | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 15:00 | 0    | 0,5 | 190 | 0  | 0,0  | 0,5 | 32  | 0  | 0    | 0,5 | 35  | 0  |
| 16:00 | 0    | 0,5 | 80  | 0  | 0,0  | 0,5 | 25  | 0  | 0    | 0,5 | 32  | 0  |
| 17:00 | 0    | 0,5 | 27  | 0  | 0,0  | 0,5 | 22  | 0  | 0    | 0,5 | 22  | 0  |

| Hora  | SE   |     |     |     | NO   |     |     |    | O    |     |     |    |
|-------|------|-----|-----|-----|------|-----|-----|----|------|-----|-----|----|
|       | Sup. | Fp  | R   | QR  | Sup. | Fp  | R   | QR | Sup. | Fp  | R   | QR |
| 08:00 | 1,6  | 0,4 | 328 | 210 |      | 0,5 | 25  | 0  |      | 0,5 | 32  | 0  |
| 09:00 | 2    | 0,4 | 230 | 147 | 0,0  | 0,5 | 32  | 0  | 0    | 0,5 | 35  | 0  |
| 10:00 | 2    | 0,4 | 110 | 70  | 0,0  | 0,5 | 38  | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 11:00 | 2    | 0,4 | 43  | 28  | 0,0  | 0,5 | 72  | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 12:00 | 2    | 0,4 | 38  | 24  | 0,0  | 0,5 | 215 | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 13:00 | 2    | 0,4 | 38  | 24  | 0,0  | 0,5 | 335 | 0  | 0    | 0,5 | 119 | 0  |
| 14:00 | 2    | 0,4 | 38  | 24  | 0,0  | 0,5 | 408 | 0  | 0    | 0,5 | 272 | 0  |
| 15:00 | 2    | 0,4 | 38  | 24  | 0,0  | 0,5 | 427 | 0  | 0    | 0,5 | 395 | 0  |
| 16:00 | 2    | 0,4 | 32  | 20  | 0,0  | 0,5 | 373 | 0  | 0    | 0,5 | 443 | 0  |
| 17:00 | 2    | 0,4 | 27  | 17  | 0,0  | 0,5 | 260 | 0  | 0    | 0,5 | 415 | 0  |

| Hora  | SO   |     |     |    | HORIZONTAL |     |     |    |
|-------|------|-----|-----|----|------------|-----|-----|----|
|       | Sup. | Fp  | R   | QR | Sup.       | Fp  | R   | QR |
| 08:00 |      | 0,5 | 32  | 0  |            | 0,5 | 363 | 0  |
| 09:00 | 0    | 0,5 | 230 | 0  | 0          | 1   | 487 | 0  |
| 10:00 | 0    | 0,5 | 110 | 0  | 0          | 1   | 580 | 0  |
| 11:00 | 0    | 0,5 | 43  | 0  | 0          | 1   | 642 | 0  |
| 12:00 | 0    | 0,5 | 38  | 0  | 0          | 1   | 665 | 0  |
| 13:00 | 0    | 0,5 | 38  | 0  | 0          | 1   | 642 | 0  |
| 14:00 | 0    | 0,5 | 38  | 0  | 0          | 1   | 580 | 0  |
| 15:00 | 0    | 0,5 | 38  | 0  | 0          | 1   | 487 | 0  |
| 16:00 | 0    | 0,5 | 32  | 0  | 0          | 1   | 363 | 0  |
| 17:00 | 0    | 0,5 | 27  | 0  | 0          | 1   | 192 | 0  |

| Total horario | QR (W/h)   |
|---------------|------------|
|               | <b>210</b> |
|               | <b>147</b> |
|               | <b>70</b>  |
|               | <b>28</b>  |
|               | <b>24</b>  |
|               | <b>24</b>  |
|               | <b>24</b>  |
|               | <b>24</b>  |
|               | <b>20</b>  |
|               | <b>17</b>  |

|                                    |                |
|------------------------------------|----------------|
| <b>Q Máx. radiación simultáneo</b> | <b>210</b> W/h |
|------------------------------------|----------------|

OBRA / EDIFICIO: **CDIA BARRANCAS - JUJUY**

Local **Deposito Arqueologos**

|                                 |       |             |                   |
|---------------------------------|-------|-------------|-------------------|
| Temp. exterior. Verano B. S.:   | 37 °C | Superficie: | 13 m <sup>2</sup> |
| Temp. Interior Verano B. S.:    | 25 °C | Altura:     | 3 m               |
| Temp. exterior. Invierno B. S.: | -2 °C | Vol=        | 38 m <sup>3</sup> |
| Temp. Interior Invierno B. S.:  | 20 °C |             |                   |
| Humedad relativa media          | 65 %  |             |                   |

**CARGAS EXTERNAS**

| Descripción                          | esp  | Un.            | Cant. | F <sub>correc.</sub> | k    | te - ti (°C) | Q (W/h)        |
|--------------------------------------|------|----------------|-------|----------------------|------|--------------|----------------|
| <b>Conducción</b>                    |      |                |       |                      |      |              |                |
| MURO EXTERIOR                        | 0,2  | m <sup>2</sup> | 9     | 1,00                 | 1,52 | 12           | 159            |
| Paredes interiores a local n.a.      | 0,2  | m <sup>2</sup> | 13    | --                   | 1,5  | 6            | 117            |
| Vidrio simple carpintería            | 0,02 | m <sup>2</sup> |       | 1,00                 | 4,8  | 12           | 0              |
| Piso int. Contr 12 + aisl + cerámico | 0,2  | m <sup>2</sup> | 13    | 0,90                 | 0,84 | 6            | 59             |
| Cubierta                             | 0,25 | m <sup>2</sup> | 13    | 0,60                 | 0,84 | 22           | 144            |
| <b>Carga total conducción</b>        |      |                |       |                      |      |              | <b>W/h 479</b> |

**CARGAS INTERNAS / VENTILACION SENSIBLE**

| Descripción                                |         | Cant. | Femisión | Q (W/h)       |
|--|---------|-------|----------|---------------|
| Personas                                   | Un.     |       | 65       | 0             |
| Luces - general                            | W/m2    | 15    | 1        | 0             |
| Computadoras                               | Un.     |       | 135      | 0             |
| Ventilación (ASHRAE 62) Ocupantes Edificio | l/s oc. | 3,0   | 0        |               |
|  | l/s m2  | 0,3   | 14       | 44            |
| <b>Total QS interna</b>                    |         |       |          | <b>W/h 44</b> |

**CARGAS LATENTES**

| Descripción             |      |    |    |               |
|-------------------------|------|----|----|---------------|
| Personas                |      | 0  | 45 | 0             |
| Aire exterior latente   | m3/h | 14 |    | 40            |
| <b>Total QL interna</b> |      |    |    | <b>W/h 40</b> |

**RESUMEN**

|                      |                       |       |                  |
|----------------------|-----------------------|-------|------------------|
| <b>REFRIGERACION</b> | <b>Qs (1 + 2+3)</b>   | 1.436 | <b>1.436 W/h</b> |
| <b>HORA PICO</b>     | <b>Ql<sub>3</sub></b> | 40    | <b>40 W/h</b>    |
| <b>Q TOTAL</b>       |                       |       | <b>1.476 W/h</b> |

**CAPACIDAD EQUIPO**

|                      |                  |
|----------------------|------------------|
| Q Tot. Refrigeracion | <b>2028</b> W/h  |
|                      | <b>0,6</b> TR    |
| Q Tot. Calefaccion   | <b>1.007</b> W/h |

|                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| F.C.S.                        | 0,97             |
| Coef. Volumetrico de Verano   | <b>54</b> W/h.m3 |
| Coef. Volumetrico de Invierno | <b>27</b> W/h.m3 |

**PARAMETROS DEL AIRE**

|                       |            |      |
|-----------------------|------------|------|
| Factor Bypass SERP.   | <b>0,2</b> |      |
| T Punto Rocio         | 12,2       | °C   |
| T. Aire Entrada Serp. | 25,4       | °C   |
| T. Aire Salida Serp.  | 14,8       | °C   |
| C.A.MANDO             | <b>416</b> | m3/h |
| C.A.Exterior          | <b>14</b>  | m3/h |
| Porcentaje (>15%)     | 3%         |      |

**BALANCE TERMICO VERANO / INVIERNO**

**Ganancias x Radiación en aventanamientos**

QR = Sup. x Fp x R

Sup. [m<sup>2</sup>]

Fp: Factor de protección solar (<= 1)

R: Factor de intensidad solar (para 35/40° Lat. Sur)

Fp: Se adopta 0,5 para carpinterías protegidas con alero y parasoles

Fp: Se adopta 0,6 para carpinterías protegidas con cortinas

| Hora  | N    |     |     |    | NE   |     |     |    | E    |     |     |    |
|-------|------|-----|-----|----|------|-----|-----|----|------|-----|-----|----|
|       | Sup. | Fp  | R   | QR | Sup. | Fp  | R   | QR | Sup. | Fp  | R   | QR |
| 08:00 |      | 0,5 | 80  | 0  |      | 0,3 | 373 | 0  |      | 0,5 | 443 | 0  |
| 09:00 | 0    | 0,5 | 190 | 0  | 0,0  | 0,3 | 427 | 0  | 0    | 0,5 | 395 | 0  |
| 10:00 | 0    | 0,5 | 259 | 0  | 0,0  | 0,3 | 408 | 0  | 0    | 0,5 | 272 | 0  |
| 11:00 | 0    | 0,5 | 301 | 0  | 0,0  | 0,3 | 335 | 0  | 0    | 0,5 | 119 | 0  |
| 12:00 | 0    | 0,5 | 335 | 0  | 0,0  | 0,3 | 215 | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 13:00 | 0    | 0,5 | 301 | 0  | 0,0  | 0,3 | 72  | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 14:00 | 0    | 0,5 | 259 | 0  | 0,0  | 0,3 | 38  | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 15:00 | 0    | 0,5 | 190 | 0  | 0,0  | 0,3 | 32  | 0  | 0    | 0,5 | 35  | 0  |
| 16:00 | 0    | 0,5 | 80  | 0  | 0,0  | 0,3 | 25  | 0  | 0    | 0,5 | 32  | 0  |
| 17:00 | 0    | 0,5 | 27  | 0  | 0,0  | 0,3 | 22  | 0  | 0    | 0,5 | 22  | 0  |

| Hora  | SE   |      |     |     | NO   |     |     |    | O    |     |     |    |
|-------|------|------|-----|-----|------|-----|-----|----|------|-----|-----|----|
|       | Sup. | Fp   | R   | QR  | Sup. | Fp  | R   | QR | Sup. | Fp  | R   | QR |
| 08:00 | 8,7  | 0,32 | 328 | 913 |      | 0,5 | 25  | 0  |      | 0,5 | 32  | 0  |
| 09:00 | 8,7  | 0,32 | 230 | 640 | 0,0  | 0,5 | 32  | 0  | 0    | 0,5 | 35  | 0  |
| 10:00 | 8,7  | 0,32 | 110 | 306 | 0,0  | 0,5 | 38  | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 11:00 | 8,7  | 0,32 | 43  | 120 | 0,0  | 0,5 | 72  | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 12:00 | 8,7  | 0,32 | 38  | 106 | 0,0  | 0,5 | 215 | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 13:00 | 8,7  | 0,32 | 38  | 106 | 0,0  | 0,5 | 335 | 0  | 0    | 0,5 | 119 | 0  |
| 14:00 | 8,7  | 0,32 | 38  | 106 | 0,0  | 0,5 | 408 | 0  | 0    | 0,5 | 272 | 0  |
| 15:00 | 8,7  | 0,32 | 38  | 106 | 0,0  | 0,5 | 427 | 0  | 0    | 0,5 | 395 | 0  |
| 16:00 | 8,7  | 0,32 | 32  | 89  | 0,0  | 0,5 | 373 | 0  | 0    | 0,5 | 443 | 0  |
| 17:00 | 8,7  | 0,32 | 27  | 75  | 0,0  | 0,5 | 260 | 0  | 0    | 0,5 | 415 | 0  |

| Hora  | SO   |     |     |    | HORIZONTAL |     |     |    |
|-------|------|-----|-----|----|------------|-----|-----|----|
|       | Sup. | Fp  | R   | QR | Sup.       | Fp  | R   | QR |
| 08:00 |      | 0,5 | 32  | 0  |            | 0,5 | 363 | 0  |
| 09:00 | 0    | 0,5 | 38  | 0  | 0          | 1   | 487 | 0  |
| 10:00 | 0    | 0,5 | 38  | 0  | 0          | 1   | 580 | 0  |
| 11:00 | 0    | 0,5 | 38  | 0  | 0          | 1   | 642 | 0  |
| 12:00 | 0    | 0,5 | 38  | 0  | 0          | 1   | 665 | 0  |
| 13:00 | 0    | 0,5 | 43  | 0  | 0          | 1   | 642 | 0  |
| 14:00 | 0    | 0,5 | 110 | 0  | 0          | 1   | 580 | 0  |
| 15:00 | 0    | 0,5 | 230 | 0  | 0          | 1   | 487 | 0  |
| 16:00 | 0    | 0,5 | 328 | 0  | 0          | 1   | 363 | 0  |
| 17:00 | 0    | 0,5 | 366 | 0  | 0          | 1   | 192 | 0  |

| Total horario |  |
|---------------|--|
| QR (W/h)      |  |
| 913           |  |
| 640           |  |
| 306           |  |
| 120           |  |
| 106           |  |
| 106           |  |
| 106           |  |
| 89            |  |
| 75            |  |

**Q Máx. radiación simultáneo 913 W/h**

OBRA / EDIFICIO: **CDIA BARRANCAS - JUJUY**

Local **Paso**

|                                 |       |             |                   |
|---------------------------------|-------|-------------|-------------------|
| Temp. exterior. Verano B. S.:   | 37 °C | Superficie: | 18 m <sup>2</sup> |
| Temp. Interior Verano B. S.:    | 25 °C | Altura:     | 3 m               |
| Temp. exterior. Invierno B. S.: | -2 °C | Vol=        | 54 m <sup>3</sup> |
| Temp. Interior Invierno B. S.:  | 20 °C |             |                   |
| Humedad relativa media          | 65 %  |             |                   |

**CARGAS EXTERNAS**

| Descripción                          | esp  | Un.            | Cant. | F <sub>correc.</sub> | k    | te - ti (°C) | Q (W/h)        |
|--------------------------------------|------|----------------|-------|----------------------|------|--------------|----------------|
| <b>Conducción</b>                    |      |                |       |                      |      |              |                |
| MURO EXTERIOR                        | 0,2  | m <sup>2</sup> | 36    | 1,00                 | 1,52 | 12           | 657            |
| Paredes interiores a local n.a.      | 0,2  | m <sup>2</sup> | 4     | --                   | 1,5  | 6            | 38             |
| Vidrio simple carpintería            | 0,02 | m <sup>2</sup> | 0     | 1,00                 | 4,2  | 12           | 0              |
| Piso int. Contr 12 + aisl + cerámico | 0,2  | m <sup>2</sup> | 18    | 0,90                 | 0,84 | 6            | 82             |
| Cubierta                             | 0,25 | m <sup>2</sup> | 18    | 0,60                 | 0,84 | 22           | 200            |
| <b>Carga total conducción</b>        |      |                |       |                      |      |              | <b>W/h 976</b> |

**CARGAS INTERNAS / VENTILACION SENSIBLE**

| Descripción                                |         | Cant. | Femisión | Q (W/h)          |
|--|---------|-------|----------|------------------|
| Personas                                   | Un.     | 0     | 65       | 0                |
| Luces - general                            | W/m2    | 10    | 1        | 180              |
| Pc completa                                | Un.     | 10    | 135      | 1.350            |
| Ventilación (ASHRAE 62) Ocupantes Edificio | l/s oc. | 3,0   | 0        |                  |
|  | l/s m2  | 0,3   | 19       | 64               |
| <b>Total QS interna</b>                    |         |       |          | <b>W/h 1.594</b> |

**CARGAS LATENTES**

| Descripción             |      |    |    |               |
|-------------------------|------|----|----|---------------|
| Personas                |      | 0  | 46 | 0             |
| Aire exterior latente   | m3/h | 19 |    | 57            |
| <b>Total QL interna</b> |      |    |    | <b>W/h 57</b> |

**RESUMEN**

|                      |                       |       |                  |
|----------------------|-----------------------|-------|------------------|
| <b>REFRIGERACION</b> | <b>Qs (1 + 2+3)</b>   | 2.569 | <b>2.569 W/h</b> |
| <b>HORA PICO</b>     | <b>Ql<sub>3</sub></b> | 57    | <b>57 W/h</b>    |
| <b>Q TOTAL</b>       |                       |       | <b>2.627 W/h</b> |

**CAPACIDAD EQUIPO**

|                               |                  |
|-------------------------------|------------------|
| Q Tot. Refrigeracion          | <b>3628</b> W/h  |
|                               | <b>1,0</b> TR    |
| Q Tot. Calefaccion            | <b>2.001</b> W/h |
| F.C.S.                        | 0,98             |
| Coef. Volumetrico de Verano   | <b>67</b> W/h.m3 |
| Coef. Volumetrico de Invierno | <b>37</b> W/h.m3 |

**PARAMETROS DEL AIRE**

|                       |            |      |
|-----------------------|------------|------|
| Factor Bypass SERP.   | <b>0,2</b> |      |
| T Punto Rocio         | 12,2       | °C   |
| T. Aire Entrada Serp. | 25,3       | °C   |
| T. Aire Salida Serp.  | 14,8       | °C   |
| C.A.MANDO             | <b>745</b> | m3/h |
| C.A.Exterior          | <b>19</b>  | m3/h |
| Porcentaje (>15%)     | 3%         |      |

**BALANCE TERMICO VERANO / INVIERNO**

**Ganancias x Radiación en aventanamientos**

QR = Sup. x Fp x R

Sup. [m<sup>2</sup>]

Fp: Factor de protección solar (<= 1)

R: Factor de intensidad solar (para 35/40° Lat. Sur)

Fp: Se adopta 0,5 para carpinterías protegidas con alero y parasoles

Fp: Se adopta 0,6 para carpinterías protegidas con cortinas

| Hora  | N    |     |     |    | NE   |     |     |    | E    |     |     |    |
|-------|------|-----|-----|----|------|-----|-----|----|------|-----|-----|----|
|       | Sup. | Fp  | R   | QR | Sup. | Fp  | R   | QR | Sup. | Fp  | R   | QR |
| 08:00 |      | 0,5 | 80  | 0  |      | 0,3 | 373 | 0  |      | 0,5 | 443 | 0  |
| 09:00 | 0    | 0,5 | 190 | 0  | 0,0  | 0,3 | 427 | 0  | 0    | 0,5 | 395 | 0  |
| 10:00 | 0    | 0,5 | 259 | 0  | 0,0  | 0,3 | 408 | 0  | 0    | 0,5 | 272 | 0  |
| 11:00 | 0    | 0,5 | 301 | 0  | 0,0  | 0,3 | 335 | 0  | 0    | 0,5 | 119 | 0  |
| 12:00 | 0    | 0,5 | 335 | 0  | 0,0  | 0,3 | 215 | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 13:00 | 0    | 0,5 | 301 | 0  | 0,0  | 0,3 | 72  | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 14:00 | 0    | 0,5 | 259 | 0  | 0,0  | 0,3 | 38  | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 15:00 | 0    | 0,5 | 190 | 0  | 0,0  | 0,3 | 32  | 0  | 0    | 0,5 | 35  | 0  |
| 16:00 | 0    | 0,5 | 80  | 0  | 0,0  | 0,3 | 25  | 0  | 0    | 0,5 | 32  | 0  |
| 17:00 | 0    | 0,5 | 27  | 0  | 0,0  | 0,3 | 22  | 0  | 0    | 0,5 | 22  | 0  |

| Hora  | SE   |      |     |    | NO   |     |     |    | O    |     |     |    |
|-------|------|------|-----|----|------|-----|-----|----|------|-----|-----|----|
|       | Sup. | Fp   | R   | QR | Sup. | Fp  | R   | QR | Sup. | Fp  | R   | QR |
| 08:00 | 0    | 0,32 | 328 | 0  |      | 0,5 | 25  | 0  |      | 0,5 | 32  | 0  |
| 09:00 | 0    | 0,32 | 230 | 0  | 0,0  | 0,5 | 32  | 0  | 0    | 0,5 | 35  | 0  |
| 10:00 | 0    | 0,32 | 110 | 0  | 0,0  | 0,5 | 38  | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 11:00 | 0    | 0,32 | 43  | 0  | 0,0  | 0,5 | 72  | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 12:00 | 0    | 0,32 | 38  | 0  | 0,0  | 0,5 | 215 | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 13:00 | 0    | 0,32 | 38  | 0  | 0,0  | 0,5 | 335 | 0  | 0    | 0,5 | 119 | 0  |
| 14:00 | 0    | 0,32 | 38  | 0  | 0,0  | 0,5 | 408 | 0  | 0    | 0,5 | 272 | 0  |
| 15:00 | 0    | 0,32 | 38  | 0  | 0,0  | 0,5 | 427 | 0  | 0    | 0,5 | 395 | 0  |
| 16:00 | 0    | 0,32 | 32  | 0  | 0,0  | 0,5 | 373 | 0  | 0    | 0,5 | 443 | 0  |
| 17:00 | 0    | 0,32 | 27  | 0  | 0,0  | 0,5 | 260 | 0  | 0    | 0,5 | 415 | 0  |

| Hora  | SO   |     |     |    | HORIZONTAL |     |     |    |
|-------|------|-----|-----|----|------------|-----|-----|----|
|       | Sup. | Fp  | R   | QR | Sup.       | Fp  | R   | QR |
| 08:00 |      | 0,5 | 32  | 0  |            | 0,5 | 363 | 0  |
| 09:00 | 0    | 0,5 | 38  | 0  | 0          | 1   | 487 | 0  |
| 10:00 | 0    | 0,5 | 38  | 0  | 0          | 1   | 580 | 0  |
| 11:00 | 0    | 0,5 | 38  | 0  | 0          | 1   | 642 | 0  |
| 12:00 | 0    | 0,5 | 38  | 0  | 0          | 1   | 665 | 0  |
| 13:00 | 0    | 0,5 | 43  | 0  | 0          | 1   | 642 | 0  |
| 14:00 | 0    | 0,5 | 110 | 0  | 0          | 1   | 580 | 0  |
| 15:00 | 0    | 0,5 | 230 | 0  | 0          | 1   | 487 | 0  |
| 16:00 | 0    | 0,5 | 328 | 0  | 0          | 1   | 363 | 0  |
| 17:00 | 0    | 0,5 | 366 | 0  | 0          | 1   | 192 | 0  |

| Total horario |  |
|---------------|--|
| QR (W/h)      |  |
| 0             |  |
| 0             |  |
| 0             |  |
| 0             |  |
| 0             |  |
| 0             |  |
| 0             |  |
| 0             |  |
| 0             |  |
| 0             |  |

**Q Máx. radiación simultáneo** **0** W/h <sup>3</sup>

OBRA / EDIFICIO: **CDIA BARRANCAS - JUJUY**

Local **Servicios**

|                                 |       |             |                     |
|---------------------------------|-------|-------------|---------------------|
| Temp. exterior. Verano B. S.:   | 37 °C | Superficie: | 15,7 m <sup>2</sup> |
| Temp. Interior Verano B. S.:    | 25 °C | Altura:     | 3 m                 |
| Temp. exterior. Invierno B. S.: | -2 °C | Vol=        | 47 m <sup>3</sup>   |
| Temp. Interior Invierno B. S.:  | 20 °C |             |                     |
| Humedad relativa media          | 65 %  |             |                     |

**CARGAS EXTERNAS**

| Descripción                          | esp  | Un.            | Cant. | F <sub>correc.</sub> | k    | te - ti (°C) | Q (W/h)        |
|--------------------------------------|------|----------------|-------|----------------------|------|--------------|----------------|
| <b>Conducción</b>                    |      |                |       |                      |      |              |                |
| MURO EXTERIOR                        | 0,2  | m <sup>2</sup> |       | 1,00                 | 1,52 | 12           | 0              |
| Paredes interiores a local n.a.      | 0,2  | m <sup>2</sup> |       | --                   | 1,5  | 6            | 0              |
| Vidrio simple carpintería            | 0,02 | m <sup>2</sup> |       | 1,00                 | 4,2  | 12           | 0              |
| Piso int. Contr 12 + aisl + cerámico | 0,2  | m <sup>2</sup> | 16    | 0,90                 | 0,84 | 6            | 71             |
| Cubierta                             | 0,25 | m <sup>2</sup> | 16    | 0,60                 | 0,84 | 22           | 174            |
| <b>Carga total conducción</b>        |      |                |       |                      |      |              | <b>W/h 245</b> |

**CARGAS INTERNAS / VENTILACION SENSIBLE**

| Descripción                       |                     | Cant. | F <sub>emisión</sub> | Q (W/h)        |
|-----------------------------------|---------------------|-------|----------------------|----------------|
| Personas                          | Un.                 | 5     | 45                   | 225            |
| Luces - general                   | W/m <sup>2</sup> 10 | W     | 157                  | 157            |
|                                   | Un.                 |       | 1800                 | 0              |
| Ventilación (ASHRAE 62) Ocupantes | l/s oc.             | 3,0   | 54                   |                |
| Edificio                          | l/s m <sup>2</sup>  |       | 0                    | 177            |
| <b>Total QS interna</b>           |                     |       |                      | <b>W/h 559</b> |

**CARGAS LATENTES**

| Descripción             |                   |    |    |                |
|-------------------------|-------------------|----|----|----------------|
| Personas                |                   | 5  | 46 | 230            |
| Aire exterior latente   | m <sup>3</sup> /h | 54 |    | 160            |
| <b>Total QL interna</b> |                   |    |    | <b>W/h 390</b> |

**RESUMEN**

|                      |                       |     |                  |
|----------------------|-----------------------|-----|------------------|
| <b>REFRIGERACION</b> | <b>Qs (1 + 2+3)</b>   | 805 | <b>805 W/h</b>   |
| <b>HORA PICO</b>     | <b>Ql<sub>3</sub></b> | 390 | <b>390 W/h</b>   |
|                      | <b>Q TOTAL</b>        |     | <b>1.194 W/h</b> |

**CAPACIDAD EQUIPO**

|                     |                |
|---------------------|----------------|
| Q Tot. Refrigerador | 1136 W/h       |
|                     | <b>0,3 TR</b>  |
| Q Tot. Calefaccion  | <b>813 W/h</b> |

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| F.C.S.                        | 0,67                         |
| Coef. Volumetrico de Verano   | <b>24</b> W/h.m <sup>3</sup> |
| Coef. Volumetrico de Invierno | <b>17</b> W/h.m <sup>3</sup> |

**PARAMETROS DEL AIRE**

|                       |            |                   |
|-----------------------|------------|-------------------|
| Factor Bypass SERP.   | <b>0,2</b> |                   |
| T Punto Rocio         | 12,2       | °C                |
| T. Aire Entrada Serp. | 27,8       | °C                |
| T. Aire Salida Serp.  | 15,3       | °C                |
| C.A.MANDO             | <b>233</b> | m <sup>3</sup> /h |
| C.A.Exterior          | <b>54</b>  | m <sup>3</sup> /h |
| Porcentaje (>15%)     | 23%        |                   |

**BALANCE TERMICO VERANO / INVIERNO**

**Ganancias x Radiación en aventanamientos**

QR = Sup. x Fp x R

Sup. [m<sup>2</sup>]

Fp: Factor de protección solar (<= 1)

R: Factor de intensidad solar (para 35/40° Lat. Sur)

Fp: Se adopta 0,5 para carpinterías protegidas con alero y parasoles

Fp: Se adopta 0,6 para carpinterías protegidas con cortinas

| Hora  | N    |     |     |    | NE   |     |     |    | E    |     |     |    |
|-------|------|-----|-----|----|------|-----|-----|----|------|-----|-----|----|
|       | Sup. | Fp  | R   | QR | Sup. | Fp  | R   | QR | Sup. | Fp  | R   | QR |
| 08:00 |      | 0,5 | 80  | 0  |      | 0,3 | 373 | 0  |      | 0,5 | 443 | 0  |
| 09:00 | 0    | 0,5 | 190 | 0  | 0,0  | 0,3 | 427 | 0  | 0    | 0,5 | 395 | 0  |
| 10:00 | 0    | 0,5 | 259 | 0  | 0,0  | 0,3 | 408 | 0  | 0    | 0,5 | 272 | 0  |
| 11:00 | 0    | 0,5 | 301 | 0  | 0,0  | 0,3 | 335 | 0  | 0    | 0,5 | 119 | 0  |
| 12:00 | 0    | 0,5 | 335 | 0  | 0,0  | 0,3 | 215 | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 13:00 | 0    | 0,5 | 301 | 0  | 0,0  | 0,3 | 72  | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 14:00 | 0    | 0,5 | 259 | 0  | 0,0  | 0,3 | 38  | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 15:00 | 0    | 0,5 | 190 | 0  | 0,0  | 0,3 | 32  | 0  | 0    | 0,5 | 35  | 0  |
| 16:00 | 0    | 0,5 | 80  | 0  | 0,0  | 0,3 | 25  | 0  | 0    | 0,5 | 32  | 0  |
| 17:00 | 0    | 0,5 | 27  | 0  | 0,0  | 0,3 | 22  | 0  | 0    | 0,5 | 22  | 0  |

| Hora  | SE   |      |     |    | NO   |     |     |    | O    |     |     |    |
|-------|------|------|-----|----|------|-----|-----|----|------|-----|-----|----|
|       | Sup. | Fp   | R   | QR | Sup. | Fp  | R   | QR | Sup. | Fp  | R   | QR |
| 08:00 |      | 0,32 | 328 | 0  |      | 0,5 | 25  | 0  |      | 0,5 | 32  | 0  |
| 09:00 | 0    | 0,32 | 230 | 0  | 0,0  | 0,5 | 32  | 0  | 0    | 0,5 | 35  | 0  |
| 10:00 | 0    | 0,32 | 110 | 0  | 0,0  | 0,5 | 38  | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 11:00 | 0    | 0,32 | 43  | 0  | 0,0  | 0,5 | 72  | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 12:00 | 0    | 0,32 | 38  | 0  | 0,0  | 0,5 | 215 | 0  | 0    | 0,5 | 38  | 0  |
| 13:00 | 0    | 0,32 | 38  | 0  | 0,0  | 0,5 | 335 | 0  | 0    | 0,5 | 119 | 0  |
| 14:00 | 0    | 0,32 | 38  | 0  | 0,0  | 0,5 | 408 | 0  | 0    | 0,5 | 272 | 0  |
| 15:00 | 0    | 0,32 | 38  | 0  | 0,0  | 0,5 | 427 | 0  | 0    | 0,5 | 395 | 0  |
| 16:00 | 0    | 0,32 | 32  | 0  | 0,0  | 0,5 | 373 | 0  | 0    | 0,5 | 443 | 0  |
| 17:00 | 0    | 0,32 | 27  | 0  | 0,0  | 0,5 | 260 | 0  | 0    | 0,5 | 415 | 0  |

| Hora  | SO   |     |     |    | HORIZONTAL |     |     |    |
|-------|------|-----|-----|----|------------|-----|-----|----|
|       | Sup. | Fp  | R   | QR | Sup.       | Fp  | R   | QR |
| 08:00 |      | 0,5 | 32  | 0  |            | 0,5 | 363 | 0  |
| 09:00 | 0    | 0,5 | 38  | 0  | 0          | 1   | 487 | 0  |
| 10:00 | 0    | 0,5 | 38  | 0  | 0          | 1   | 580 | 0  |
| 11:00 | 0    | 0,5 | 38  | 0  | 0          | 1   | 642 | 0  |
| 12:00 | 0    | 0,5 | 38  | 0  | 0          | 1   | 665 | 0  |
| 13:00 | 0    | 0,5 | 43  | 0  | 0          | 1   | 642 | 0  |
| 14:00 | 0    | 0,5 | 110 | 0  | 0          | 1   | 580 | 0  |
| 15:00 | 0    | 0,5 | 230 | 0  | 0          | 1   | 487 | 0  |
| 16:00 | 0    | 0,5 | 328 | 0  | 0          | 1   | 363 | 0  |
| 17:00 | 0    | 0,5 | 366 | 0  | 0          | 1   | 192 | 0  |

| Total horario |
|---------------|
| QR (W/h)      |
| 0             |
| 0             |
| 0             |
| 0             |
| 0             |
| 0             |
| 0             |
| 0             |
| 0             |
| 0             |

|                                    |          |     |
|------------------------------------|----------|-----|
| <b>Q Máx. radiación simultáneo</b> | <b>0</b> | W/h |
|------------------------------------|----------|-----|

**OBRA: Centro de interpretación arqueológico de Barrancas  
Abdón Castro Tolay, dpto. Cochinoca – Jujuy, Argentina.  
MEMORIA DESCRIPTIVA**

## MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

La obra descrita pretende brindar una solución eficiente para la climatización, producción de agua caliente sanitaria y deshumidificación en el Centro de Interpretación Arqueológico de Barracas.

### Localización

Está ubicado en la localidad de Abdón Castro Tolay, dpto. de Cochinoca, Pcia de Jujuy, Argentina. A 178 km de la capital provincial, San Salvador de Jujuy. La altitud media del lugar es de 3.643 metros sobre el nivel del mar.

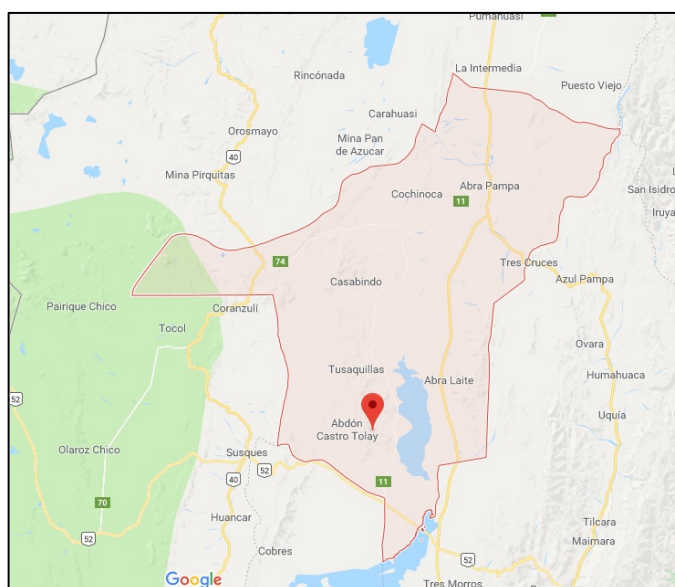


Figura 1: Localidad de Abdón Castro Tolay, dpto. de Cochinoca.  
Lat: -23.3429313 Long: -66.0923522

### Características climáticas

Tomando de referencia las temperaturas medias mensuales de Cochinoca:

| Localidad          | Ene         | Feb.        | Mar         | Abr.       | May        | Jun.       | Jul.       | Ago        | Sep.       | Oct.       | Nov         | Dic.        | Año        |
|--------------------|-------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|------------|
| La Quiaca.         | 12.3        | 12.0        | 12.2        | 10.0       | 6.4        | 3.9        | 4.1        | 5.8        | 8.6        | 10.4       | 12.0        | 12.2        | 9.2        |
| Abra Laite         | 11.3        | 11.2        | 10.5        | 8.2        | 5.1        | 3.2        | 2.7        | 4.7        | 6.6        | 8.9        | 10.4        | 11.0        | 7.8        |
| Barrios            | 11.9        | 11.7        | 11.2        | 9.0        | 6.1        | 4.2        | 3.7        | 5.7        | 7.5        | 9.8        | 11.1        | 11.6        | 8.6        |
| Cangrejillos       | 11.6        | 11.5        | 10.2        | 7.5        | 4.0        | 1.6        | 1.1        | 3.3        | 5.4        | 7.8        | 10.1        | 11.4        | 7.1        |
| Castro Tolay Abdon | 12.4        | 12.2        | 11.5        | 9.1        | 6.0        | 4.0        | 3.4        | 5.6        | 7.6        | 10.0       | 11.5        | 12.2        | 8.8        |
| Abra Pampa.        | 11.8        | 11.8        | 11.5        | 10.6       | 6.5        | 4.0        | 3.9        | 6.1        | 8.5        | 10.5       | 11.8        | 12.2        | 8.0        |
| Susques.           | 10.8        | 10.6        | 10.2        | 8.3        | 5.0        | 2.3        | 2.0        | 3.8        | 6.1        | 9.8        | 10.3        | 11.1        | 7.5        |
| Tres Cruces.       | 10.3        | 10.2        | 9.7         | 8.5        | 5.4        | 3.3        | 3.1        | 5.1        | 7.4        | 9.0        | 10.5        | 10.7        | 7.8        |
| Cieneguillas       | 10.7        | 10.7        | 10.3        | 8.2        | 5.3        | 3.5        | 2.9        | 4.8        | 6.5        | 8.8        | 10.0        | 10.5        | 7.7        |
| <b>Cochinoca</b>   | <b>11.2</b> | <b>11.0</b> | <b>10.5</b> | <b>8.3</b> | <b>5.2</b> | <b>3.4</b> | <b>2.8</b> | <b>4.8</b> | <b>6.7</b> | <b>9.0</b> | <b>10.3</b> | <b>10.9</b> | <b>7.8</b> |
| Condor             | 10.0        | 10.0        | 9.6         | 7.5        | 4.5        | 2.8        | 2.1        | 4.1        | 5.8        | 8.0        | 9.3         | 9.8         | 7.0        |
| Coranzuli          | 9.1         | 9.1         | 8.6         | 6.4        | 3.3        | 1.6        | 0.9        | 3.0        | 4.8        | 6.9        | 8.3         | 8.9         | 5.9        |

Fuente: Cátedra de Climatología – Facultad de Ciencias Agrarias de la U.N.J.U  
Temperatura Media Estimada para la región Noroeste de Argentina – Bianchi – I.N.T.A. 1996

Se identifican temperaturas medias mínimas mensuales de 2,8°C en julio y máximas medias mensuales en enero de 11.2°C.

A su vez, accediendo a las temperaturas máximas y mínimas registradas por la estación meteorológica de Abra Pampa, ciudad cabecera del dpto. de Cochino, se observan mínimas de hasta -20°C y máximas de hasta 28°C.

Concluyendo en que el sistema de climatización a instalar debe suplir las necesidades de calefacción principalmente.

### **Características constructivas**

La estructura de la edificación será de hormigón (columnas, vigas y losas).

Contará con una superficie de 290 m<sup>2</sup> aproximadamente más una sala de máquinas de 16 m<sup>2</sup> (total de 306 m<sup>2</sup>).

Los muros exteriores serán de ladrillo hueco de 18 cm con revoques y revestimiento monocapa, dando así un total de 26 cm de espesor.

El piso será de cemento de 4 cm de espesor más un contrapiso, sobre el terreno natural, de 20 cm de espesor.

El cielo raso será de placas de roca de yeso. La altura de los techos variará entre 2,50 metros en el área de servicios a 3,30 metros en el sector público.

Se colocarán paños vidriados en el frente del edificio, tanto en el sector de acceso como en la sala contigua. Esos frentes tendrán una medida aproximada de 6 metros x 4 metros cada uno. Luego se colocará un paño vidriado en el contrafrente de 6 metros x 1,30 metros. También se colocaran algunas ventanas de menores dimensiones.

### **Servicios**

Se dispondrá de conexión a la red eléctrica para suministrar el total de la electricidad requerida en el Centro. Se dispondrá de conexión trifásica.

Se realizará una conexión a la red barrial, para el agua requerida de cocina, baños y laboratorio (caliente y fría) en el frente del terreno.

### **Utilización**

Las instalaciones serán utilizadas en el horario de 10 a 18 hs.

## **SOLUCIÓN EFICIENTE PARA LA CLIMATIZACIÓN, PRODUCCION DE AGUIA CALEINTE SANITARIA Y DESHUMIDIFICACIÓN.**

El proyecto contempla la aplicación de un sistema que signifique un bajo costo operativo y larga duración. Al mismo tiempo el equipamiento que lo integra deberá ser robusto, de sencillo mantenimiento y de fácil reparación en el futuro, de manera de tener que resolver solo un cambio de unidades al llegar al fin de la vida útil ó por razones de renovación u obsolescencia.

### **Producción de agua caliente sanitaria**

Dada las características de la zona, para la producción de agua caliente sanitaria se instalará un sistema solar térmico, donde se aprovechará la energía radiante del sol para calentar el agua que posteriormente será utilizada en locales sanitarios y cocina. La energía solar térmica es una solución que presenta numerosas ventajas:

- Su fuente de energía primaria, el sol, es siempre gratuita y abundante.
- Los sistemas solares térmicos presentan un rendimiento de conversión energética de radiación disponible a energía útil, mayor del 50%, siendo uno de los factores de conversión más altos entre las diferentes energías renovables.
- No genera emisiones de gases de efecto invernadero, y a su vez reemplaza y complementa tecnologías que utilizan combustibles fósiles.

El sistema solar térmico será de los denominados “equipos compactos”, donde sus dos componentes esenciales: el colector y el tanque acumulador conforman un solo producto con una marca registrada, son vendidos como equipos completos y listos para instalar, con configuraciones fijas.

Considerando las temperaturas mínimas a las que estará expuesto, deberá contar con un sistema de transferencia de calor indirecto, donde el fluido caloportador tenga propiedades anticongelantes.

El equipo estará compuesto por un tanque de almacenamiento cerrado, tolerando la posibilidad de que el agua de consumo sea presurizada y un captador de los denominados de “placa plana” que actualmente pueden ser importados o de fabricación nacional.

### **Climatización**

Considerando las características constructivas, analizando las cargas térmicas de la edificación y evaluando las condiciones del terreno se identifica como la mejor opción, técnica y económicamente, la aplicación de sistemas aerotérmicos.

La aerotermia permite el aprovechamiento de la energía que se encuentra en el aire exterior para obtener calefacción y refrigeración con un bajo consumo, ya que la mayor parte de la energía no se produce sino que se recupera del ambiente.

La bomba de calor aire-agua recupera del ambiente gran parte de la energía necesaria para cubrir las necesidades térmicas. Mediante la acción del compresor, la bomba de calor aire-agua logra complementar de forma eficiente la energía necesaria.

Dado que la mayor parte de la energía no se produce, sino que se traslada desde el ambiente a la edificación, el uso de un sistema con bomba de calor aire-agua permite ahorros de hasta el 75% respecto de sistemas energéticos que tienen como fuente de energía combustibles fósiles.

Se instalará una bomba de calor aire-agua, capaz de trabajar en condiciones climáticas adversas y temperaturas bajo 0°C.

Contará con un ciclo frigorífico de última generación con el que será capaz de alcanzar elevados rendimientos tanto en la generación de calor en invierno como para la generación de frío en verano.



En todo el edificio el sistema de emisión estará compuesto por unidades fan-coil, siendo estos equipos muy eficientes y versátiles dando la posibilidad de calefaccionar y refrigerar ambientes grandes con pocas unidades.

Se utilizarán sólo dos modelos de equipos, los de tipo "casette" de 3000 Frig/hora y los de "baja silueta para conductos" de 5000 Frig/hora, con la ventaja de necesitar menos variedad de repuestos y mano de obra para su mantenimiento posterior.

### **Renovación de aire y dehumidificación**

Para suplir las necesidades de renovación de aire sin tener que ventilar el edificio mediante la apertura de puertas o ventanas se instalará una planta de renovación de aire que además contará con un recuperador de calor donde el aire expulsado intercambiará energía con el aire inyectado, es decir, en invierno el aire que ingrese será calentado previamente utilizando la energía del aire que egrese y en verano, el aire que ingrese será enfriado previamente por el aire que egrese.

A su vez, se instalará en serie un equipo deshumidificador para lograr ambientes con humedad controlada en todo el edificio.

**OBRA: Centro de interpretación arqueológico de Barrancas**  
**Abdón Castro Tolay, dpto. Cochinoca – Jujuy, Argentina.**  
**INSTALACION TERMOMECANICA**

## **Descripción de la obra**

Los trabajos consisten en la ejecución de la instalación de los sistemas de climatización, producción de agua caliente sanitaria y deshumidificación para el Centro de Interpretación Arqueológico de Barrancas ubicado en la localidad de Abdón Castro Tolay, dpto. de Cochinoca, Pcia de Jujuy, Argentina.

## **Servicios**

Se dispondrá de conexión a la red eléctrica para suministrar el total de la electricidad requerida en el Centro. Se dispondrá de conexión trifásica.

Se realizará una conexión a la red barrial, para el agua requerida de cocina, baños y laboratorio (caliente y fría) en el frente del terreno.

## **Utilización**

Las instalaciones serán utilizadas en el horario de 10 a 18 hs.

## **1. GENERALES**

### **1.1 Alcance del pliego**

El Pliego de Especificaciones Técnicas tiene como finalidad dar el lineamiento de las especificaciones de aplicación para la construcción y/o la ejecución de las tareas que integran las obras a realizarse motivo de la presente licitación y las instrucciones, supervisión y/o aprobación que deba requerir de la Dirección de Obra para su correcta ejecución, completando las indicaciones del Pliego de Condiciones Generales y del Pliego de Condiciones Particulares. Estas especificaciones, los planos y detalles que se adjuntan son complementarios entre sí y lo especificado en uno cualquiera de ellos debe considerarse como exigido en la totalidad de la documentación.

Las Capacidades y el diseño indicados, se consideran mínimos y el oferente deberá incluir todos los elementos necesarios, estén indicados o no para cumplir los alcances solicitados

El oferente se declara idóneo para los alcances solicitados queda por lo tanto totalmente aclarado que el detalle aquí suministrado tiene por objeto facilitar la lectura e interpretación del mismo, a los efectos de presentación de la oferta y la posterior ejecución de la obra, y no dará lugar a reclamo de ningún tipo en concepto de adicionales por omisión y/o divergencia de interpretación.

### **1.2 Calidad de la Obra**

Los trabajos se realizarán de modo de obtener una obra prolija, eficiente y correctamente ejecutada tanto en conjunto como en detalle de acuerdo a las más estrictas reglas del arte. Para ello, el Contratista adoptará todas las medidas necesarias para la calidad y adecuación de la mano de obra, los materiales, los equipos, las herramientas, los procedimientos y/o disposiciones constructivas que se requieran y sean los más apropiados para esas finalidades.

El trabajo comprende todas las tareas necesarias para la ejecución completa de la obra, tal cual queda definida en el pliego, planos y planillas, salvo lo que se indica expresamente como EXCLUSIONES.

El Contratista proveerá todo lo necesario (materiales, mano de obra, equipos, herramientas, etc.) para que los trabajos objeto de esta licitación queden totalmente terminados conforme a su fin, en perfectas condiciones de funcionamiento, de acuerdo a las normas técnicas vigentes y las reglas del buen arte, aunque en las presentes especificaciones se haya omitido indicar trabajos o elementos necesarios para ello.

### 1.3 Concepto de Obra Completa

La ejecución de la obra responderá estricta y adecuadamente a su fin, en conjunto y en detalle, a cuyo efecto el Contratista deberá cumplir lo expresado y la intención de lo establecido en la documentación presente.

En general, todos los trabajos deberán ser efectuados en forma ordenada y segura, con medidas de protección adecuada y necesaria.

Se respetarán totalmente las reglas de seguridad del trabajo, y cualquier otra regla que, aunque no mencionada fuera aplicable para el normal y correcto desarrollo de los trabajos.

### 1.4 Exclusiones de la oferta

Será por otros:

#### a. Albañilería

Apertura y cierre de canaletas y pases en losa, tabiques y vigas para el paso de cañerías y/o conductos.

Bases de hormigón o mampostería para equipos acondicionadores y ventiladores de acuerdo a Especificaciones.

Apertura de zanjas para albañales y ejecución de excavaciones.

Paneles desmontables de cielorraso para acceso a equipos, persianas, etc.

#### b. Electricidad

Será por otros la alimentación a los consumos de 220 V / 380 V de equipos.

Estará a cargo de este Contratista toda la Información de consumos, así como las características de conexión a los equipos de su provisión

#### c. Accesos

Tapas para acceso a válvulas, equipos, etc. En muros, piso y/o cielorraso.

#### d. Agua de Reposición.

Será por otros la provisión de Agua de reposición y llenado en caudal y presión según lo defina el instalador Termomecánico.

### 1.5 Normas para Materiales y Mano de Obra:

Normativas Nacionales y Provinciales vigentes a lo que se agrega de corresponder:

|  |                |
|--|----------------|
| <i>American National Standard Institute</i>                                      | - ANSI.        |
| <i>National Board of Fire Underwriters</i>                                       | - N.B.E.U.     |
| <i>American Welding Association</i>  | - A.W.A.       |
| <i>National Association of Fan Manufactures</i>                                  | - N.A.F.M.     |
| <i>American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers</i> | - A.S.H.R.A.E. |
| <i>American Society of Mechanical Engineers</i>                                  | - A.S.M.E.     |
| <i>National Electrical Manufactures Association</i>                              | - N.E.M.A.     |
| <i>Steel Boiler Institute</i>  | - S.S.I.       |
| <i>Sheet Metal and Air – Conditioning Contractors National Association</i>       | - S.M.A.C.N.A  |
| <i>National Environmental Balancing Bureau</i>                                   | - N.E.B.B      |
| <i>Heating, Ventilating and Air Conditioning</i> UL181AP                         | - H.V.A.C      |
| UNE-EN 13403   |                |

Todos los trabajos serán ejecutados de acuerdo a las reglas del arte y presentarán una vez terminados un aspecto prolijo siendo mecánicamente resistentes, utilizando en todos los casos materiales de la mejor calidad en su clase.

El Contratista indicará las marcas de la totalidad de los materiales que propone instalar, y la aceptación de la propuesta sin observaciones no exime al Contratista de su responsabilidad por la calidad y características técnicas establecidas y/o implícitas en el pliego y planos.

En cuanto al personal del Contratista, la Dirección de Obra podrá solicitar el cambio o remoción del personal que no considere idóneo para la realización de las tareas encomendadas. La Dirección de Obra podrá solicitar que se incremente el personal en obra si los plazos así lo demandaran, o que se extienda el horario de trabajo.

La Dirección de Obra hace reserva de su derecho a efectuar toda inspección en taller, depósitos y/u oficinas del Contratista que se estime oportuno a efectos de tomar conocimiento de los trabajos realizados directamente o de los que fueran subcontratados para la presente Obra. El Contratista deberá comunicar a esos efectos la dirección de los citados lugares, indicando los trabajos que se realizan en ellos.

#### **1.6 Coordinación de los Trabajos**

El Contratista coordinará en conjunto con la Inspección de Obra, los trabajos de los distintos gremios intervinientes, cuyos detalles de trabajos se hallan en los Planos de las respectivas especialidades que afectan directa ó indirectamente su instalación.

A título enunciativo, pero no limitativo, se mencionan los siguientes ítems con los cuales deberá mantener una estrecha coordinación.

A) Sanitarios: Todo lo referente a desagote de equipos, reposición y suministro de agua, etc.

B) Eléctricos: Todo lo referente a la alimentación eléctrica a motores, equipos, controles etc.

C) Estructura: Todo lo referente a pases y agujeros en las estructuras, capacidad portante de las mismas para soportación de equipos, etc.

D) Controles: Todo lo referente a la Coordinación de los trabajos a realizar.

#### **1.7 Muestras**

A solicitud de la Dirección de Obra la Contratista presentará muestras para su aprobación de los materiales que a criterio de la misma deban ser aceptados previo a su montaje.

#### **1.8 Planos Conforme a Obra**

El Contratista deberá confeccionar y entregar a la D. De O. a partir de la fecha efectiva de terminación de la obra y previo a la materialización de la Recepción Definitiva, los planos completos de toda la intervención realizada al edificio para poder gestionar al final de la totalidad de la misma los planos conforme a obra final.

Se exigirá un original en tres copias reproducibles, los que serán firmados por el representante técnico del Contratista. Además, se deberán entregar los mismos planos digitalizados y en soporte digital (CD ROM).

# PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## 1- Objeto

Trata de las provisiones de ingeniería de montaje, de los materiales y la mano de obra necesaria para la generación de agua caliente sanitaria para consumo y de una instalación de climatización y renovación de aire para un centro de interpretación Arqueológico. El proyecto contempla la aplicación de un sistema que signifique un bajo costo operativo y larga duración. Al mismo tiempo el equipamiento que lo integra deberá ser robusto, de sencillo mantenimiento y de fácil reparación en el futuro, de manera de tener que resolver solo un cambio de unidades al llegar al fin de la vida útil ó por razones de renovación u obsolescencia.

Para cumplir con este objetivo se prevé para la generación de agua caliente sanitaria el empleo de un termotanque solar y para la climatización un sistema de aerotermia.

El Contratista se declara idóneo debiendo presentar con la oferta una lista de referencias de instalaciones similares que ha ejecutado con su empresa.

## 2- Especificación Particular

Se indica en planos, así como la presente Especificación el alcance de las prestaciones. La propuesta Económica, incluirá el total de lo indicado.

### 2.1- Bases de Cálculo Generales

Temperaturas de Diseño

Condición Exterior: 37° C TBS (verano)  
-2° C TBS (invierno)

Condición Interior: 25° C TBS -45% HR (verano)  
20° C TBS -s/c HR (invierno)

Humedad relativa media: 65%

Eficiencia de Filtrado  
Llevarán filtrado STD 35% ASHRAE

Demanda de renovación de aire: 500 m<sup>3</sup>/hora

### 2.2- Alcances

- a. Termotanque Solar
- b. Planta de Frío/Calor-Generación y Distribución
- c. Sistema de emisión.
- d. Sistema de renovación de aire y deshumidificación.
- e. Sistema de control básico, pero de características ampliables.
- f. Instalación Eléctrica.
- g. Puesta en marcha y regulación

## 3. Descripción de la instalación

### a. Termotanque Solar

Para la producción de agua caliente sanitaria se instalará un equipo de las siguientes características:

- Termotanque solar compacto de circulación natural y calentamiento indirecto.
- Circuito primario con fluido caloportador de propiedades anticongelantes correspondientes a las temperaturas mínimas de la localidad.
- Captador de tipo placa plana con área de captación de 2m<sup>2</sup> o similar

- Tanque de almacenamiento de tipo cerrado, apto para presurizar, con capacidad de 180 litros o similar.

En la instalación del mismo se deberá colocar una válvula termostática mezcladora capaz de limitar la temperatura de alimentación al consumo sanitario. La válvula seleccionada será acorde al caudal, presión y temperatura de trabajo.

La vinculación de las cañerías con el equipo, válvula termostática, etc. se realizará con uniones desmontables para poder efectuar el desmontaje de válvulas, equipo y elementos, por razones de reparación o servicio.

Toda cañería que esté expuesta al exterior deberá estar aislada y protegida contra los rayos UV.

## **b. Planta de Frío/Calor-Generación y Distribución.**

Contará con 1 (una) Bomba de calor Aire-agua con conexiones al exterior para la entrada y salida de aire.

Características técnicas:

|                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| Potencia frigorífica (kW): | 30,01            |
| Potencia calorífica (kW):  | 30,5             |
| Consumo eléctrico (kW):    | 11,9             |
| Refrigerante:              | R-407C           |
| Alimentación eléctrica:    | 380V / 3f / 50Hz |

Se completa con Bombas de Circulación (trabajo y reserva) que alimentarán a los Equipos Fan-Coil.

Se instalará cañería de distribución de polipropileno o pex con barrera antioxígeno, completa con sus accesorios y aislación, así como válvulas de cierre, filtro, etc. En un todo de acuerdo a planos. El sistema tendrá tanque de expansión del tipo cerrado a membrana.

La vinculación de las cañerías con los equipos de climatización, bombas circuladoras, equipos terminales, etc. se realizarán con uniones desmontables para poder efectuar el desmontaje de válvulas, máquinas y elementos, por razones de reparación o servicio.

Se tomarán todas las previsiones para facilitar el vaciado y venteo de las cañerías, total o por sectores. En los puntos más altos de las cañerías se instalarán purgadores automáticos de aire. Entre el purgador y la cañería se deberá instalar una válvula esférica de Ø ½" para permitir la reparación y/o reemplazo del mismo sin vaciar la cañería.

Las cañerías se fijarán a la estructura mediante soportes adecuados que permitan el libre movimiento de los caños por dilatación sin deterioro de los mismos ni de la aislación. Dichos soportes serán calculados teniendo en cuenta las sollicitaciones a que estarán sometidos por el peso de los caños, peso del agua, acciones hidrodinámicas, efecto de la dilatación térmica, etc. El emplazamiento, cálculo y diseño de los soportes deberá ser presentado a la Dirección de Obra para su aprobación, previo a su fabricación.

En todos los puntos en que los caños atraviesen losas o paredes se instalarán caños camisa que se sellarán adecuadamente con sellador de siliconas.

### **- Aislación**

La aislación será de espuma elastomérica de celda cerrada de espesor adecuado a diámetro y temperatura.

En el punto en que la aislación está en contacto con el soporte se utilizarán anillos soporte.

Las válvulas y accesorios se aislarán con plancha continua pegando las uniones longitudinales y transversales con adhesivo.

### **c. Sistema de emisión**

Como sistema de emisión se utilizarán equipos fan-coil de baja silueta para conductos, y fan-coil de tipo cassette, conectados a la bomba aerotérmica.

#### **- Equipos Fan-coil**

Todas las unidades fan-coil se proveerán y montaran de acuerdo a planos, contarán con una serpentina para agua enfriada o para agua caliente. Las unidades serán completas, con gabinete, serpentina, motor del ventilador de alta eficiencia, bandeja principal y auxiliar de drenaje, filtros, llave selectora de velocidades del motor y llave de desconexión. Además contarán con una bandeja de una sola pieza y protección para evitar la corrosión. La caja interior estará aislada. Las unidades contarán con ventiladores multipala con aletas curvadas hacia adelante de tipo doble ancho. El rotor y la envolvente serán construidos en acero galvanizado o aluminio. Los motores serán de tres velocidades, a capacitor, con protección por sobrecarga y montados sobre una base elástica. Los motores serán monofásicos para 220 V, 50 Hz. Las serpentinas serán construidas con tubos de cobre y aletas de aluminio. Las aletas serán fijadas al tubo por expansión mecánica de este último. El conjunto de serpentinas, colectores y válvulas serán aptos para la presión máxima del sistema. Cada fan-coil deberá contar, tanto en la alimentación como en el retorno, con sus respectivas válvulas de cierre. El Contratista proveerá un termostato para cada unidad.

Cada unidad fan-coil deberá contar con un control de velocidad y un selector verano-invierno y con kit de comando manual para montar a distancia Frio-calor y termostato programable.

Los equipos de tipo cassette serán de 3000 Frig/hora y los equipos baja silueta para conductos de 5000 Frig/hora. Cantidad y ubicación de acuerdo a plano.

#### **- Cañerías de Drenaje de Condensado**

Se ejecutará la cañería de drenaje de condensado de cada una de las Unidades Fan-coils hasta la boca de descarga ubicada próxima a cada una de estas. Los sifones de drenaje de las Unidades tendrán uniones dobles desmontables para permitir su limpieza.

#### **- Distribución de aire**

Los equipos baja silueta para conductos contarán con un ramal de lana de vidrio de alta densidad y distribución a difusores por medio de conductos flexibles, los mismos se proyectan con las siguientes normas:

El sistema de aire acondicionado será de baja velocidad, calculada por el método de igual coeficiente de fricción, para lo cual se utilizarán valores usuales recomendados por ASHRAE, y como límites máximo de 1 Pa/m ó velocidad inicial máxima de 5 m/seg en la descarga de los equipos y ramal principal, disminuyendo luego según se desprenda del sistema de dimensionamiento adoptado.

Los difusores y rejillas serán seleccionados para que el nivel de ruidos a caudal máximo nominal sea inferior al correspondiente NC recomendado por ASHRAE, cumpliendo las recomendaciones de los fabricantes.

#### **- Conductos de distribución de aire**

Estarán fabricados por paneles rígidos de lana de vidrio de alta densidad, con un espesor de 25mm. El revestimiento exterior será de aluminio, malla de refuerzo de fibra de vidrio y papel kraft. El revestimiento interior será de aluminio y papel kraft.

La instalación final de los conductos en el techo se realiza con la ayuda de soportes.

La distancia entre soportes será en función de la sección del conducto según la siguiente tabla.



| Dimensión interior (mm) | Distancia máxima (m) |
|-------------------------|----------------------|
| < 900                   | 2,4                  |
| 900 a 1.500             | 1,8                  |
| > 1.500                 | 1,2                  |

No podrán coincidir más de dos uniones transversales entre soportes. Cuando el perímetro del conducto sea inferior a 2 m y no lleve refuerzos, podrán existir hasta dos uniones transversales entre soportes.

Los soportes de los conductos serán mediante un perfil horizontal en «U» de dimensiones 25 x 50 x 25 mm de chapa galvanizada de 0,8 mm de espesor.

Este perfil en U irá sujeto al techo por medio de dos varillas roscadas de, al menos, 6 mm de diámetro o bien pletinas de 25 mm x 8 mm.

Cuando el conducto esté reforzado es conveniente que el soporte coincida con el refuerzo, siempre y cuando se cumpla la distancia máxima según la tabla anterior. En este caso, los elementos verticales del soporte estarán unidos, mediante dos pletinas y tornillos, al marco de refuerzo.

La clase a la cual deberán ceñirse los espesores de las juntas, refuerzos, sellados, soportes, etc., corresponderán con la presión relativa máxima del sistema.

Esto no solo incluye los conductos propiamente dichos sino también registros, puertas de acceso, compuertas, dampers contrafuego, dampers en derivaciones con sectores y regulador con indicación, guidores en curvas cuyo mínimo radio lo haga necesario, etc.

Todo ensanche o disminución de sección será realizada en forma gradual y de acuerdo a las reglas del arte.

El dimensionado indicado en planos es preliminar, debiendo el contratista realizar sus propios cálculos y selección.

En la conexión de los conductos al equipo se deberán respetar las siguientes indicaciones:

La salida del ventilador debe continuar en un tramo recto de longitud entre 1,5 y 2,5 veces la dimensión mayor de la boca del ventilador.

Si se realizan reducciones tras la salida deben tener una inclinación máxima de 15°.

Si se debe realizar un codo, el sentido de circulación del aire en el mismo se debe corresponder con el del giro del ventilador.

La conexión al equipo ha de ajustarse mediante un acoplamiento flexible y así evitar la propagación de vibraciones

En función de cuál sea la posición relativa de la brida del equipo y del conducto de aire, podrá ser necesario disponer de un angular de chapa para reafirmar la conexión.

Los conductos destinados a sistemas de ventilación deberán ser herméticos.

Se tomarán las medidas necesarias para mantener el interior de los conductos limpios durante la obra.

No se permitirá soportar cañerías de cualquier tipo, bandejas o cualquier otro elemento de las estructuras de los conductos.

#### - **Accesos**

Se instalarán puertas para acceso y mantenimiento para cada equipo.

#### - **Rejas, Difusores Y Rejas De Retorno:**

La construcción, diseño y parámetros de selección deberán ajustarse a lo establecido en los siguientes documentos y normas en su última revisión:

ANSI/ ASHRAE 70- 1991

ASHARAE 113/ 90

ANSI S1.31- 1980

ARI 890- 1993

El material será chapa galvanizada pintado blanco al horno; contarán siempre con regulación 100%, y las rejas de inyección serán de doble deflexión.

En los planos se ha realizado una redistribución de los difusores preliminar e indicativa. Todos los difusores y rejas de inyección serán seleccionadas de acuerdo a los niveles sonoros recomendados por Norma, en particular no excederán NC 30 en aulas y locales de reunión o auditorios

La velocidad máxima de salida será del orden de 2,2 m/seg.

La sección de salida asegurará el alcance necesario en cada caso sin originar ruidos.

Las rejas de retorno e interconexión, serán tipo celosía horizontal, chapa de hierro DD pintada al horno, con regulación 100%.

La velocidad máxima será del orden de 1,8 m/min.

**- Conductos Flexibles:**

Los conductos flexibles serán aislados con lana de vidrio y con envolvente aluminizado.

#### **d. Sistema de renovación de aire y deshumidificación**

La planta de renovación de aire estará instalada en la sala de máquinas teniendo una salida y una entrada al exterior.

El aire impulsado, mediante forzadores, atravesará un atenuador y será distribuido por tubos a las terminales de impulsión ubicadas estratégicamente en los ambientes de la edificación. Luego, las terminales de extracción tomarán el aire y lo expulsaran al exterior.

La ubicación de las terminales será según plano.

No será necesaria la apertura de puertas y ventanas para renovar el aire, la planta lo realizará de forma óptima. A través de un recuperador de calor, el aire expulsado intercambiará energía (no masa) con el aire inyectado.

La planta deberá tener una capacidad aproximada de 500 m<sup>3</sup>/hora de renovación de aire y estará diseñada para funcionar con una alimentación de 220V / 50 Hz.

A su vez, se instalará en serie un equipo deshumidificador de aire para lograr ambientes con humedad controlada en todo el edificio.

La capacidad de deshumidificación deberá ser aproximada a los 1,4 lts/hora y estará diseñado para funcionar con una alimentación de 220V / 50 Hz.

#### **e. Sistema de control básico, pero de características ampliables.**

El equipo de Aerotermia dispondrá de PLC (opción con pantalla).

El sistema operará colocando en la base una centralita de control, que controlará la operación de la bomba de calor, bomba circuladora y los equipos fan-coils, regulando y comandando sus condiciones de funcionamiento.

Comandaré sistema de calefacción y refrigeración.

Esta central que dispone de sensores de condición de temperatura y humedad exterior, recibirá además señal desde cada uno de los termostatos de ambiente, ubicados en los locales, operando:

-sobre la velocidad de rotación de fan-coils.

-sobre válvulas solenoides según sectorización.

#### **f. Instalación Eléctrica.**

En la Sala de Máquinas se montará un tablero tipo gabinete metálico, alojando en su interior todos los aparatos de seguridad y control y los aparatos de maniobra del equipamiento.

#### - **Tablero Eléctrico**

Se proveerá e instalará el Tablero Eléctrico indicado para el comando y protección de los motores y equipos incluidos en estas instalaciones, realizando la instalación entre Tablero y Equipos de esta provisión.

El Tablero estará constituido por una estructura autoportante, grado de protección IP52.

Todas las partes mecánicas que no se encuentren bajo tensión, deberán estar interconectadas a los efectos de que su puesta a tierra pueda realizarse desde un único borne de la barra de tierra.

El acceso a partes bajo tensión, solo será posible luego de la remoción de tapas o cubiertas mediante el uso de herramientas.

#### - **Equipos y Materiales Principales. Modos Constructivos**

Todos los materiales a proveer serán conforme a las normas IRAM. En caso de no existir éstas, serán válidas las normas IEC (Comité Electrotécnico Internacional), y ANSI (American National Standard), en ese orden. Todos los trabajos serán ejecutados de acuerdo a las reglas del buen arte y presentarán una vez terminados un aspecto prolijo y mecánicamente resistente.

Todos los elementos utilizados en la instalación eléctrica serán nuevos, sin uso, de primeras marcas nacionales e internacionales, fabricadas en cumplimiento de las normas y recomendaciones de aplicación en cada caso.

Será por otros los consumos monofásicos de fan-coils y extractores e inyector.

### **g. Puesta en marcha y regulación**

#### - **Montaje, puesta en marcha, regulación y pruebas**

El Contratista será totalmente responsable del montaje, puesta en marcha y pruebas de todos los elementos integrantes de las instalaciones cotizadas, aunque no fueran de su suministro.

Proveerá la mano de obra, equipos, materiales, herramientas e instrumental necesarios para ese fin, a su exclusivo cargo y bajo su exclusiva responsabilidad.

Los instrumentos utilizados por el Contratista para realizar las mediciones deberán contar con protocolo de ensayo que certifique su correcto funcionamiento, calibrados contra patrones traceables.

Se incluye en el suministro del Contratista el transporte de los equipos hasta la obra y su elevación y traslado hasta el lugar de emplazamiento definitivo, así como la provisión, armado y desarme de los andamios u otros elementos que fueran necesarios para cumplimentar los trabajos especificados.

#### - **Pruebas particulares**

Cañerías: Una vez instalada con todos sus accesorios, y previo a la colocación de la aislación térmica, la cañería será sometida a una presión hidráulica de 5 bar en su punto más alto, durante 24 horas.

Durante ese lapso no deberá variar la presión, y se revisará la cañería en busca de posibles pérdidas.

#### - **Pruebas de funcionamiento**

Una vez probadas mecánicamente las instalaciones, se efectuará el ensayo de funcionamiento durante 5 días seguidos, en condiciones semejantes a las de diseño tanto para el ciclo de calefacción como el de refrigeración.

Una vez que las instalaciones estén totalmente terminadas en todos sus detalles y realizadas las pruebas particulares de los distintos elementos. Se regularán:

- Condiciones de Bomba de calor
- Caudal de aire en cada equipo fan-coil, reja y difusor.
- Temperatura en cada local.
- Caudal de agua en cada Bomba Circuladora.
- Regular y calibrar los controles para obtener los resultados previstos.
- Amperajes de todos los motores.

## RECEPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Una vez cumplidas las mediciones solicitadas en forma satisfactoria y puesta en marcha la instalación, se hará la recepción provisoria de la misma.

Durante la temporada de invierno para la calefacción y durante el verano para la refrigeración, se verificará que los valores previstos de: temperaturas, etc. alcancen las condiciones de diseño establecidas.

Una vez realizadas dichas verificaciones a satisfacción de la Dirección de Obra, se hará la recepción definitiva.

Los requisitos para la recepción provisoria son:

- Haber concluido la totalidad de los trabajos.
- Presentar planos conforme a obra de la instalación.
- Entregar las instrucciones de manejo y mantenimiento.
- Haber procedido a la regulación del sistema, tanto de equipos como de conductos y sistemas de distribución de agua.
- Hacer pruebas e inspecciones finales.

Este punto implica:

A. Entrega de catálogos y folletos de todos los elementos de su provisión.

B. Verificación ocular sobre la calidad de los materiales y montaje de equipos, conductos e instalación eléctrica.

C. Verificación de modelos, capacidades y dimensiones según los catálogos y especificaciones técnicas de los equipos señalados en A.

La recepción definitiva será fijada por el Comitente, según condiciones generales de Garantía.