

Consultora de
Aguas

*Una organización destinada
a brindar servicios integrales
en el campo del tratamiento
del agua y los efluentes*

*Desarrollo e Interpretación de la
Documentación Integrante de un
Proyecto de Ingeniería en
Tratamiento de Agua y Efluentes*

Introducción

La intención de esta presentación es describir las etapas que comprende la realización de un proyecto, a partir de datos básicos de diseño, y los diferentes tipos de documentos que es necesario elaborar para permitir finalmente que se concrete la realización física de la obra.

Parte de las etapas que aquí se detallan pueden haber sido realizadas por el cliente, con recursos propios o a través de una consultora. A su vez, es común que parte de la ingeniería de detalle sea desarrollada por el propio cliente, si dispone de los recursos, o incluida en la provisión de equipos u obras.

Sin embargo, se explica la totalidad de la documentación involucrada en un proyecto pues creemos que esto permitirá una mejor comprensión de la información que debe incluir cada documento y su finalidad.

Comenzar



Etapas de un Proyecto

Ingeniería Conceptual

Ingeniería Básica

Ingeniería de Detalle

Finalizar



Ingeniería Conceptual

El desarrollo de la ingeniería conceptual implica definir algunos elementos tales como:

- *Caudales y composiciones, tanto del producto a tratar como del tratado.*
- *En el caso del tratamiento de aguas, los caudales requeridos y las calidades o composiciones del agua cruda disponible y de las distintas corrientes de agua tratada que se requieran.*
- *En el caso de los efluentes, la caracterización de los mismos (caudales y composiciones de las distintas corrientes a tratar) y los niveles aceptables en la descarga (Normativa a considerar).*

- *Adopción de los procesos de tratamiento mas adecuados teniendo en cuenta cuestiones técnico-económicas (costos de inversión y operativos). Cuando no existe una clara indicación del tratamiento mas conveniente, pueden dejarse mas de una alternativa.*

- *Establecer algunas condiciones de borde, tales como el nivel de instrumentación y automatismo, reservas, tipo y marcas preferidas para ciertos equipos, normas técnicas a utilizar en el diseño y construcción, inspecciones y ensayos (QA), condiciones climáticas de la zona, servicios disponibles, etc.*

Continuar



Documentos Básicos de la Ingeniería Conceptual



Siguiente Etapa 

Bases de Diseño

- Es el primer documento de la ingeniería conceptual, en el cual se definen las condiciones de diseño para la planta en cuestión.
- Como ejemplo, para una planta de desmineralización parte de estas condiciones pueden ser:
 - ✓ Caudal requerido: 300 m³/h, a 4 bar de presión.
 - ✓ Agua a tratar: agua filtrada con presión de hasta 3 bar en el ingreso a planta. Se indica el análisis del agua.
 - ✓ Calidad requerida: 1 a 3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y $\text{SiO}_2 < 50$ ppb.
 - ✓ Dos unidades o trenes de 150 m³/h c/u.
 - ✓ Proceso a utilizar: Intercambio iónico con tecnología de lechos compactos.
 - ✓ Productos químicos a utilizar: Soda cáustica 50% y Acido Sulfúrico 98%.
 - ✓ Tanques de almacenamiento con capacidad para un mínimo de 20 días de operación.
 - ✓ Descarga de efluentes neutros.
 - ✓ Planta de funcionamiento automático, utilizando válvulas actuadas neumáticamente.
 - ✓ Todos los equipos electromecánicos con una unidad de reserva (Stand by).
 - ✓ Dada la posible rigurosidad del clima, la planta debe estar montada en el interior de un edificio. Los tanques de reactivos deben disponer de aislación térmica y tracing.
 - ✓ Recipientes a presión diseñados y construidos según código ASME.
 - ✓ Cañerías y accesorios según ANSI 150#.
 - ✓ Control mediante PLC Siemens o Allen Bradley, con una PC dedicada para el SCADA y con una conexión prevista a un sistema de control distribuido TDC-3000.

Regresar



Balance de Masa y Energía

Se efectúa el diseño de proceso que permite el dimensionamiento de los equipos relevantes y el cálculo de los consumos principales y de las corrientes más importantes involucradas.

Entre ellos se pueden mencionar:

- Consumos de los principales productos químicos utilizados (ácido, soda, cal, etc.).
- Consumos de otros productos químicos (coagulantes, polielectrolitos, cloro, antiescalantes, nutrientes, bisulfito, etc.).
- Consumos de agua cruda, industrial, desmineralizada.
- Consumo de energía eléctrica.
- Consumo de vapor, aire comprimido, etc.
- Volumen de efluentes.
- Costos operativos estimados.

Se incluye también el cálculo de los caudales normales, mínimos y máximos para las líneas principales.

Se calculan las composiciones en las distintas corrientes.

Se incluyen las corridas de cálculo efectuadas para intercambio iónico, ósmosis inversa, ultrafiltración, lodos activados, etc.

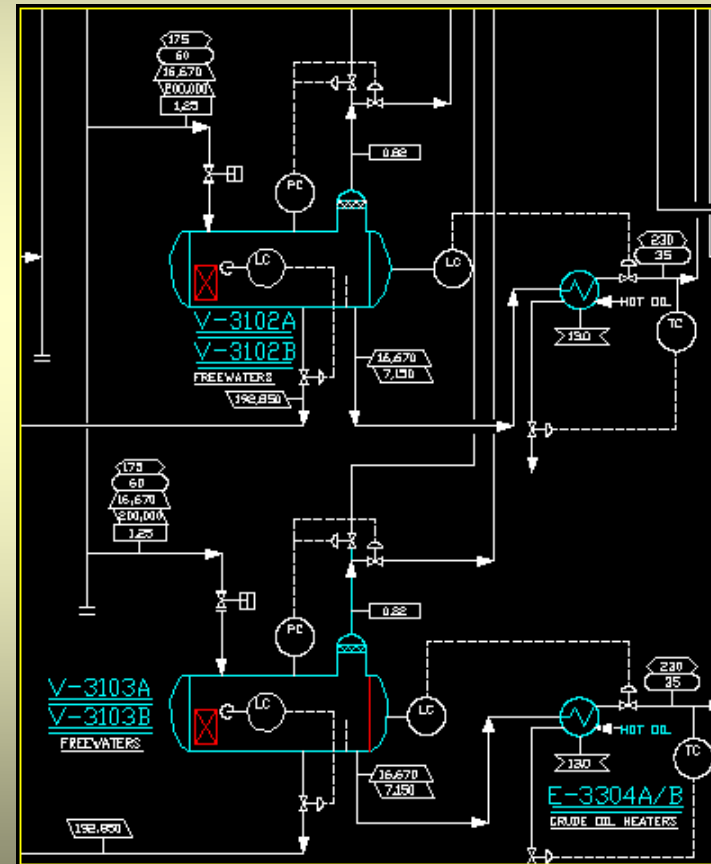
Estos cálculos se incluyen normalmente en la Memoria de Cálculo de Proceso e Hidráulica. Algunos resultados tales como caudales y composiciones pueden ser volcados en el Diagrama de Proceso.

Regresar



Diagrama de Proceso

- Consiste en un diagrama esquemático de la planta.
- Es un diagrama simplificado ya que solo se indican los equipos, cañerías, válvulas, instrumentos y líneas principales, necesarios para comprender el funcionamiento de la instalación.
- Equipos de reserva, válvulas manuales, instrumentación secundaria, etc., normalmente no se incluyen.
- En él se indican los valores de las variables de proceso obtenidos del balance de masa y energía (presiones, caudales, temperaturas, pesos específicos, calores intercambiados), a partir de los cuales se podrá realizar el dimensionamiento de los equipos y su especificación.
- Adicionalmente se incluyen datos de caudales, presiones, materiales de cañerías, composición de las distintas corrientes, etc.
- Se indican los principales lazos de control.



Regresar



Ingeniería Básica

Una vez definida conceptualmente la planta, se completa el desarrollo del paquete de Ingeniería Básica.

En la diapositiva siguiente se indican los documentos que normalmente constituyen la ingeniería básica.

Cuando se adquiere una tecnología, es el paquete mínimo que debe acompañar a la misma, permitiendo que otros puedan desarrollar la ingeniería de detalle. En ella se encuentra el Know How del proceso.

Siguiente



Documentos de la Ingeniería Básica

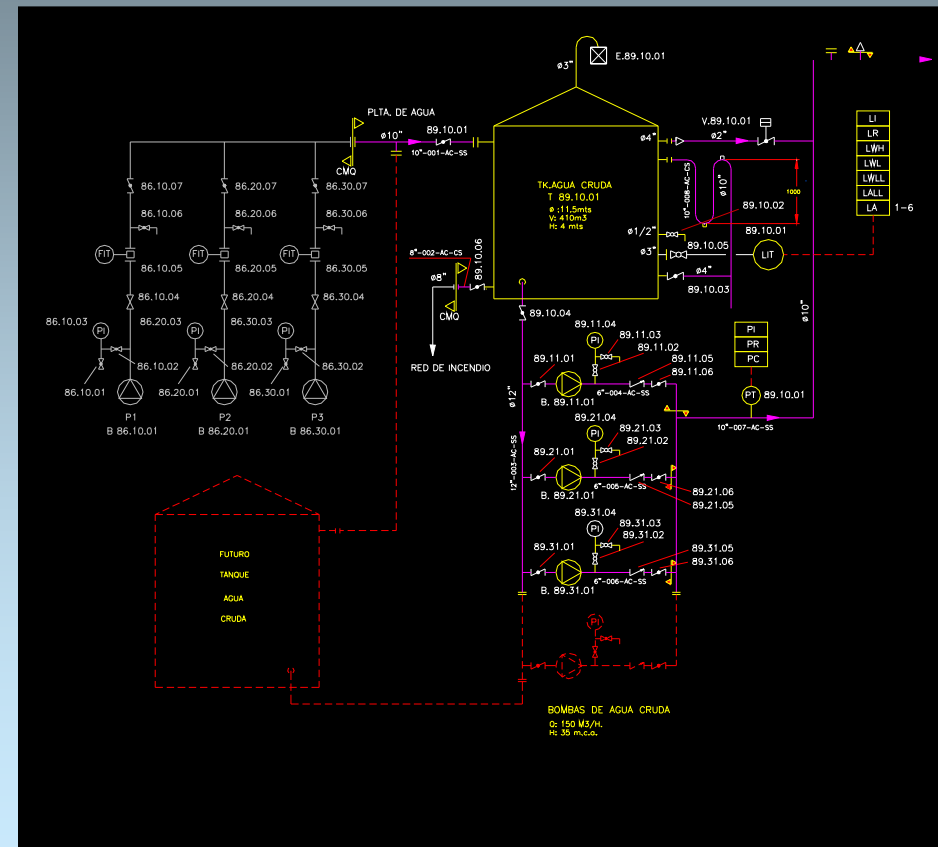
- [Diagrama de Cañerías e Instrumentos \(P&I\)](#)
- [Lay Out General](#)
- [Descripción de la planta](#)
- Memoria de Cálculo de Proceso e Hidráulica, incluyendo Diagrama de Proceso y/o Balance de Masa y Energía, y de corresponder el Perfil Hidráulico
- [Listado de Equipos](#)
- [Listado de Válvulas](#)
- [Listado de Puntos de Medición](#)
- [Listado de Cargas Eléctricas](#)
- [Descripción Funcional de la planta](#)
- [Planos de Masa o de Arquitectura](#)
- Especificaciones técnicas y/u hojas de datos (por lo general están incluidas en la ingeniería de detalle)
- [Manuales de Operación](#)

Siguiente Etapa



Diagrama P&ID

- El diagrama de cañerías e instrumentos es la fuente de información principal para las distintas especialidades.
- La información contenida en el mismo debe ser normalizada.
- Todos los equipos deberán estar indicados en él, es conveniente que estos guarden un orden relativo de dimensiones y de ubicación en la planta.
- La información esencial de cada equipo que debe estar indicada es la siguiente: identificación, dimensiones, condiciones de diseño, etc.
- Todas las líneas (tanto de proceso como las auxiliares), deben ser mostradas en el diagrama, indicando con flechas el sentido de flujo. Además deben constar los drenajes, venteos, válvulas, etc. y todos aquellos elementos que no figuren en los típicos de diseño.
- Las líneas estarán numeradas y codificadas, conteniendo la siguiente información : diámetro, material, espesor, producto que circula, presión y temperatura de diseño, aislación, etc.
- Todos los instrumentos individuales y lazos de control deben estar incluidos y numerados. La simbología universalmente adoptada es de la Instrument Society of America (ISA).



Regresar



Descripción de la Planta

Es un documento general que resume la información técnica sobre la planta. Permite que quien no está en el tema se interiorice rápidamente sobre que y como es la planta, para que sirve, como opera, características técnicas, etc.

Forma parte del Manual de Operaciones como un capítulo introductorio del mismo.

De ser necesario, es el documento para presentar ante las autoridades y organismos públicos a fin de gestionar permisos de construcción, de vuelco, etc.

Regresar



Lista de Equipos

LISTA DE EQUIPOS

Página 1 de 6

DOCUMENTO: 0006-D-006 Rev. B
 CLIENTE: BAESA
 OBRA: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA

P&I: 0006-D-001

TAG	DESCRIPCION	SPEC	PLANOS	CARACTERISTICAS	PROVEEDOR
T-1101	Tanque de coagulante	M-216		Volumen: 5 m3 Material de construcción: PRFV Diámetro: 1600 mm Altura cilíndrica: 2500 mm	
T-1102	Separador de sedimentos	M-216		Material de construcción: PRFV Diámetro: 250 mm Altura cilíndrica: 350 mm	
E-1102	Amortiguador de pulsaciones	M-216		Material de construcción:	
F-1101 F-1102	Filtros "Y"	M-216		Material de construcción: Polipropileno Abertura de la malla:	
D-1101 D-1102	Bombas dosadoras de Coagulante	M-216		Tipo: a diafragma Caudal máximo: 40 l/h Material del cabezal: Polipropileno Control de stroke: manual Control de frecuencia/velocidad: 4-20 mA	
T-1201	Tanque de polielectrolito	M-216		Volumen: 5 m3 Material de construcción: PRFV Diámetro: 1600 mm Altura cilíndrica: 2500 mm	
T-1202	Separador de sedimentos	M-216		Material de construcción: PRFV Diámetro: 250 mm Altura cilíndrica: 350 mm	
E-1202	Amortiguador de pulsaciones	M-216		Material de construcción:	

Ing. Ricardo E. Pauer

Regresar



Lista de Válvulas

LISTA DE VALVULAS

Página 1 de 11

Documento: 0006-D-007 Rev. B
 Cliente: BAESA
 Obra: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA

P&I: 0006-D-001

TAG	SERVICIO	DIAM. (PULG)	TIPO	MATERIALES			EXTREMOS	SUMINISTRO			ACTUADOR			ACCION	ACCESORIOS		SPEC.	
				CUERPO	REVEST. INTERNO	DIAFRAGMA INTERNOS		MARCA	MODELO	PROVEEDOR	TIPO	MARCA	MODELO		LIMIT APERT	POSIC. FALLA		MANUAL
AV-1001	Bloqueo entrada de agua a la planta	8	M	HF	EPDM	SS-316	WAFER					N						M-217
MV-1002	Bloqueo salida bombas de impulsión agua cr	10	M	HF	EPDM	SS-316	WAFER								V			M-217
MV-1003	Bloqueo salida Aguas Argentinas a planta	10	M	HF	EPDM	SS-316	WAFER								V			M-217
MV-1004	Bloqueo salida bombas a planta RO	10	M	HF	EPDM	SS-316	WAFER								V			M-217
MV-1101	Conexión para carga desde camión	2	B	PP	no	PP	ROSCADOS									P		M-216
MV-1102	Vaciado conexión de carga	2	B	PP	no	PP	ROSCADOS									P		M-216
MV-1105	Bloqueo indicador de nivel / calibrador	1/2	B	PP	no	PP	ROSCADOS									P		M-216
MV-1106	Vaciado separador de sedimentos T-1102	1	B	PP	no	PP	ROSCADOS									P		M-216
MV-1107	Bloqueo salida tanque T-1101	1	B	PP	no	PP	ROSCADOS									P		M-216
MV-1108	Bloqueo aspiración bomba D-1101	1/2	B	PP	no	PP	ROSCADOS									P		M-216
MV-1109	Bloqueo aspiración bomba D-1102	1/2	B	PP	no	PP	ROSCADOS									P		M-216
MV-1110	Bloqueo descarga bomba D-1101	1/2	B	PP	no	PP	ROSCADOS									P		M-216
MV-1111	Bloqueo descarga bomba D-1102	1/2	B	PP	no	PP	ROSCADOS									P		M-216
SV-1112	Válvula de seguridad bomba D-1101	1/2	GL	PP	no	Hastelloy	ROSCADOS											M-216
SV-1113	Válvula de seguridad bomba D-1102	1/2	GL	PP	no	Hastelloy	ROSCADOS											M-216
MV-1114	Bloqueo manómetro PI-1101	1/2	B	PP	no	PP	ROSCADOS									P		M-216
AV-1115	Válvula de contrapresión	1/2	GL	PP	no	Hastelloy	ROSCADOS											M-216
RV-1116	Retención / pico inyector de coagulante	1/2	R	PP	no	Hastelloy	ROSCADOS											M-216
MV-1201	Conexión para carga desde camión	2	B	PP	no	PP	ROSCADOS									P		M-216
MV-1202	Vaciado conexión de carga	2	B	PP	no	PP	ROSCADOS									P		M-216
MV-1205	Bloqueo indicador de nivel / calibrador	1/2	B	PP	no	PP	ROSCADOS									P		M-216
MV-1206	Vaciado separador de sedimentos T-1202	1	B	PP	no	PP	ROSCADOS									P		M-216
MV-1207	Bloqueo salida tanque T-1201	1	B	PP	no	PP	ROSCADOS									P		M-216
MV-1208	Bloqueo aspiración bomba D-1201	1/2	B	PP	no	PP	ROSCADOS									P		M-216
MV-1209	Bloqueo aspiración bomba D-1202	1/2	B	PP	no	PP	ROSCADOS									P		M-216
MV-1210	Bloqueo descarga bomba D-1201	1/2	B	PP	no	PP	ROSCADOS									P		M-216
MV-1211	Bloqueo descarga bomba D-1202	1/2	B	PP	no	PP	ROSCADOS									P		M-216

Ing. Ricardo E. Pauer

Regresar



Lista Puntos de Medición

Documento: 0006-D-009 Rev. C

LISTA DE PUNTOS DE MEDICION

Página 1 de 5

Cliente: BAESA

P&I: 0006-D-001

Obra: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA

Fecha:

TAG	DESCRIPCION	P&I	RANGO	TIPO	UTILIZ.	DESCRIPCION DE LA UTILIZACION	OBSERVACIONES
FIT-1001	Transmisor de caudal entrada de agua a planta	D-001 1/2	0 - 350 m3/h	Magnético	FI FR FQI FC	Indicación del caudal ingresante Registro del caudal ingresante Indicación del caudal ingresante totalizado Control del caudal de hipoclorito	A montar en línea de 10"
LG-1101	Indicador local de nivel en tanque de coagulante T-1101 y tubo calibrador de bombas dosadoras	D-001 1/2	0 - 2 m3	Nivel de vidrio	LG	Indicación local de nivel	Por proveedor sistema de dosificación
LSL-1101	Sensor de bajo nivel en tanque de coagulante T-1101	D-001 1/2	500 mm	Capacitivo	LAL	Alarma de bajo nivel de coagulante en tanque T-1101	Por proveedor sistema de dosificación
LSLL-1101	Sensor de muy bajo nivel en tanque de coagulante T-1101	D-001 1/2	300 mm	Capacitivo	LALL LSLL	Alarma de muy bajo nivel de coag. en tanque T-1101 Parada de bombas dosadoras por muy bajo nivel	Por proveedor sistema de dosificación
PI-1101	Manómetro en línea de dosificación de coagulante	D-001 1/2	0 - 2 bar	Manómetro	PI	Indicación de la presión en la línea de coagulante	Con sello químico; incluido en el suministro del sist. de dosific.
LG-1201	Indicador local de nivel en tanque de polielectrolito T-1201 y tubo calibrador de bombas dosadoras	D-001 1/2	0 - 2 m3	Nivel de vidrio	LG	Indicación local de nivel	Por proveedor sistema de dosificación
LSL-1201	Sensor de bajo nivel en tanque de polielectrolito T-1201	D-001 1/2	500 mm	Capacitivo	LAL	Alarma de bajo nivel de polielectr. en tanque T-1201	Por proveedor sistema de dosificación
LSLL-1201	Sensor de muy bajo nivel en tanque de polielectrolito T-1201	D-001 1/2	300 mm	Capacitivo	LALL LSLL	Alarma de muy bajo nivel de poli. en tanque T-1201 Parada de bombas dosadoras por muy bajo nivel	Por proveedor sistema de dosificación
PI-1201	Manómetro en línea de dosificación de polielectrolito	D-001 1/2	0 - 2 bar	Manómetro	PI	Indicación de la presión en la línea de hipoclorito	Con sello químico; incluido en el suministro del sist. de dosific.
LG-1301	Indicador local de nivel en tanque de hipoclorito T-1301 y tubo calibrador de bombas dosadoras	D-001 2/2	0 - 2 m3	Nivel de vidrio	LG	Indicación local de nivel	Por proveedor sistema de dosificación
LSL-1301	Sensor de bajo nivel en tanque de hipoclorito T-1301	D-001 2/2	500 mm	Capacitivo	LAL	Alarma de bajo nivel de hipoclorito en tanque T-1301	Por proveedor sistema de dosificación

Ing. Ricardo E. Pauer

Regresar



Lista de Cargas Eléctricas

Documento: 0006-D-008 Rev. C

LISTA DE CARGAS ELECTRICAS

Página 2 de 2

Cliente: BAESA

Obra: PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA

P&I: 0006-D-001

TAG	EQUIPO	POTENCIA	TENSION	VELOCIDAD	TIPO DE ALIMENTACION	ALIMENTADO DESDE	EN OPERACIÓN / TOTAL	POT. NORMAL POT. INSTAL.
D-1101 D-1102 D-1201 D-1202 D-1301 D-1302	Bombas dosificadoras	1/2 HP	220 VCA		Directa	PP-01	3 de 6	1,5 / 3 HP
E-1401	Agitador para preparación de soluciones	1/2 HP	380 VCA		Directa	PP-01	Ocasional	0,5 / 0,5 HP
P-1401	Bomba de carga de productos químicos	1 HP	380 VCA		Directa	PP-01	Ocasional	1 / 1 HP
P-4101 P-4201 P-4301 P-4401 P-4501	Bombas de impulsión de agua clorada (Bomba futura. Se dejarán provisiones para ella)	40 HP	380 VCA		Estrella-triángulo	PP-01	4 de 5	100 / 160 HP
P-4601 P-4701	Bomba para contralavado de filtros (Bomba futura. Se dejarán provisiones para ella)	15 HP	380 VCA		Directa	PP-01	1 de 1	15 / 15 HP
P-6001 P-6002	Bomba de sanitización (Bomba futura. Se dejarán provisiones para ella)	3 HP	380 VCA		Directa	PP-01	1 de 1	3 / 3 HP
DyP-01	Tablero de filtros DynaSand	< 0,5 KW	220 VCA		Directa	PP-01	1 de 1	0,5 KW
CP-01	Tablero de control	2 KW	220 VCA		Directa	PP-01	1 de 1	2,5 KW
IP-01	Tablero de iluminación	2 KW	220 VCA		Directa	PP-01	1 de 1	2 KW

Ing. Ricardo E. Pauer

Regresar



Descripción Funcional de la Planta

Es el documento que describe los requerimientos de automatización y control. En el se explica como se ha concebido el automatismo y el control de la planta.

El responsable de su redacción es el ingeniero o sector de procesos, quienes son los que realmente conocen lo que hace falta controlar y de que manera.

Permite que los responsables de la ingeniería de detalle eléctrica y de I&C conozcan los requerimientos de la planta y puedan desarrollar el correspondiente diseño de detalle.

Regresar 

Planos de Masa

También se los conoce como planos de arquitectura.

Muestran las formas requeridas desde el punto de vista de proceso, incluyendo las dimensiones críticas que hacen al funcionamiento de la planta.

No incluyen ninguna información sobre fundaciones, espesores, etc. Estos últimos (que inevitablemente hay que dibujar) son estimados.

Dentro de estos planos se incluyen las bases de todos los equipos y también los recintos cerrados (sala de control, laboratorio, depósitos, salas de tableros, etc.).

[Ver ejemplo](#)

Manuales de Operación

Este documento incluye fundamentalmente las instrucciones de operación de la planta. Está dirigido a los operadores y supervisores encargados de la misma. Debe estar disponible en la sala de control.

Su lectura permite también que los operadores que no estén en el tema se interioricen rápidamente sobre qué y como es la planta, y como se opera.

Incluye las instrucciones de operación tanto para la situación normal como para atender las eventuales emergencias de operación que requieren la intervención inmediata de los operadores.

Contiene también información adicional sobre parámetros de control, metodologías analíticas, toma de muestras, etc.

[Contenido típico del Manual de Operación](#)

Contenido del Manual de Operaciones

- Intención y Alcance
- Descripción de la Planta
- Diagrama de Cañerías e Instrumentos
- Lay Out
- Características técnicas de los equipos
- Planos de Masa
- Perfil Hidráulico
- Información técnica relevante (sobre los procesos utilizados)
- Memoria de Cálculo de Proceso
- Descripción Funcional de la Planta
- Instrucciones para el arranque y puesta en régimen
- Instrucciones para la operación normal de la planta
- Instrucciones para la operación manual de la planta (emergencia)
- Parámetros de control, puntos de muestreo y metodología analítica
- Productos químicos utilizados en las planta
- Que hacer si... (Resolución de problemas que pueden presentarse)

Regresar



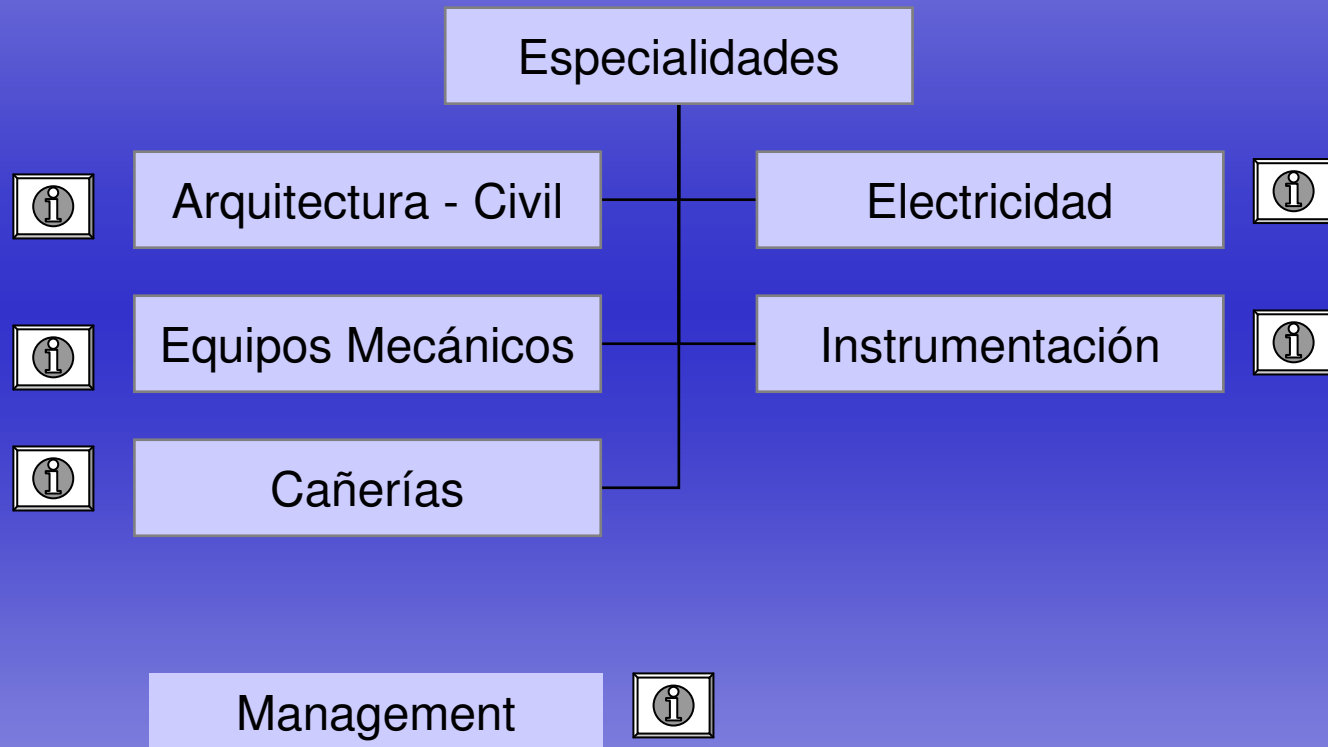
Ingeniería de Detalle

Consiste en convertir la información de proceso provista por el paquete de ingeniería básica en el diseño detallado de la planta, de tal manera que permita la compra y/o construcción de sus elementos constitutivos y su montaje, en forma lógica y cumpliendo los requerimientos técnicos del proceso.

Siguiente



Ingeniería de Detalle



Regresar al Comienzo



Área Arquitectura - Civil

- **REFERENCIAS :**
- **Documentos de la Ingeniería Básica :**
- Lay-Out
- Lista de Equipos
- Especificaciones Generales del Sector Civil
- **Documentos de la Ingeniería de Detalle :**
- Planos de Calderería de los Equipos y Patines
- Planos Certificados de Equipos Rotativos
- Estudio de Suelos
- Pesos de Cañerías sobre Estructuras (Ej. : Prrales)

Área Arquitectura - Civil

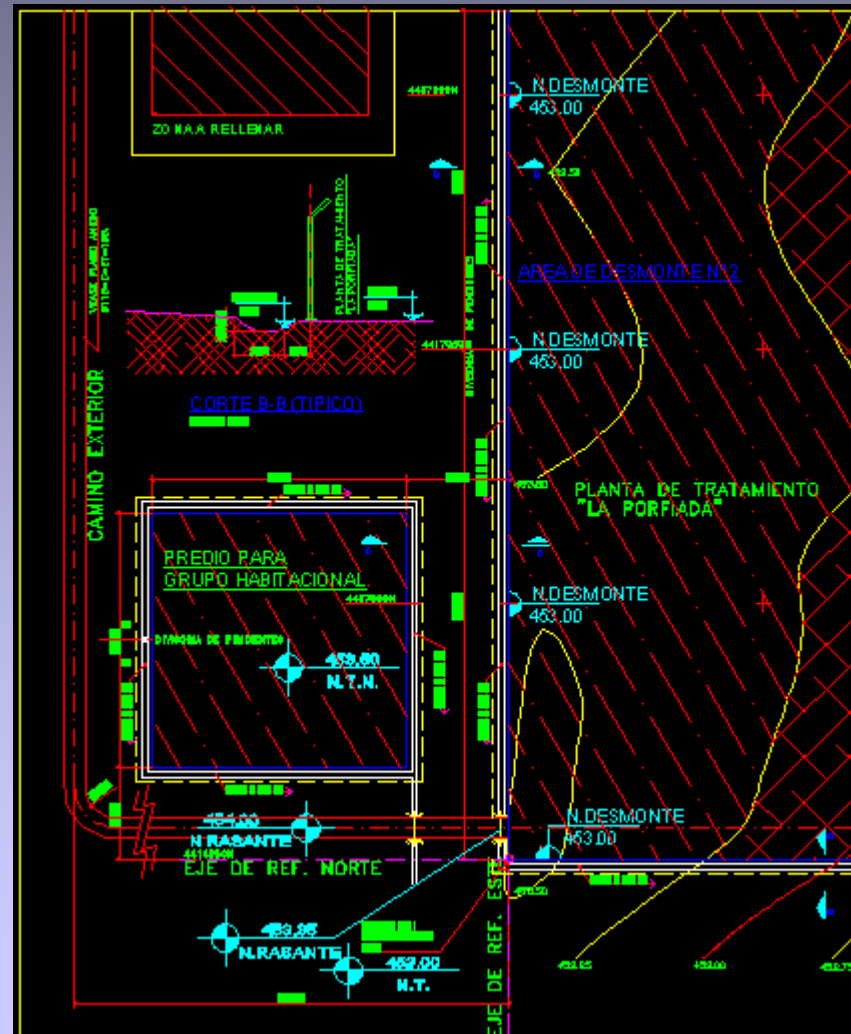
DOCUMENTOS A REALIZAR POR LA ESPECIALIDAD :

- Planos de Lay Out acotado
- Memoria de Nivelación y movimiento de suelos
- Planos de Replanteo, Nivelación y [Movimiento de Suelos](#)
- Planos de Edificios, estructuras y fundaciones
- Planos de Caminos y Pavimentos
- Planos de Desagües Pluviales, Industriales y Sanitarios
- Memorias de Cálculo Estructurales
- [Plano de Encofrado y Armaduras](#)
- Planos de Estructuras Metálicas (Tinglados, Plataformas, Pasarelas, etc)
- [Planos de Ubicación de Bases](#)
- Planos de ubicación de Insertos, Lista y Planos de Insertos
- Planos de detalles de arquitectura, terminaciones, iluminación, barandas, parquización, etc.

Regresar



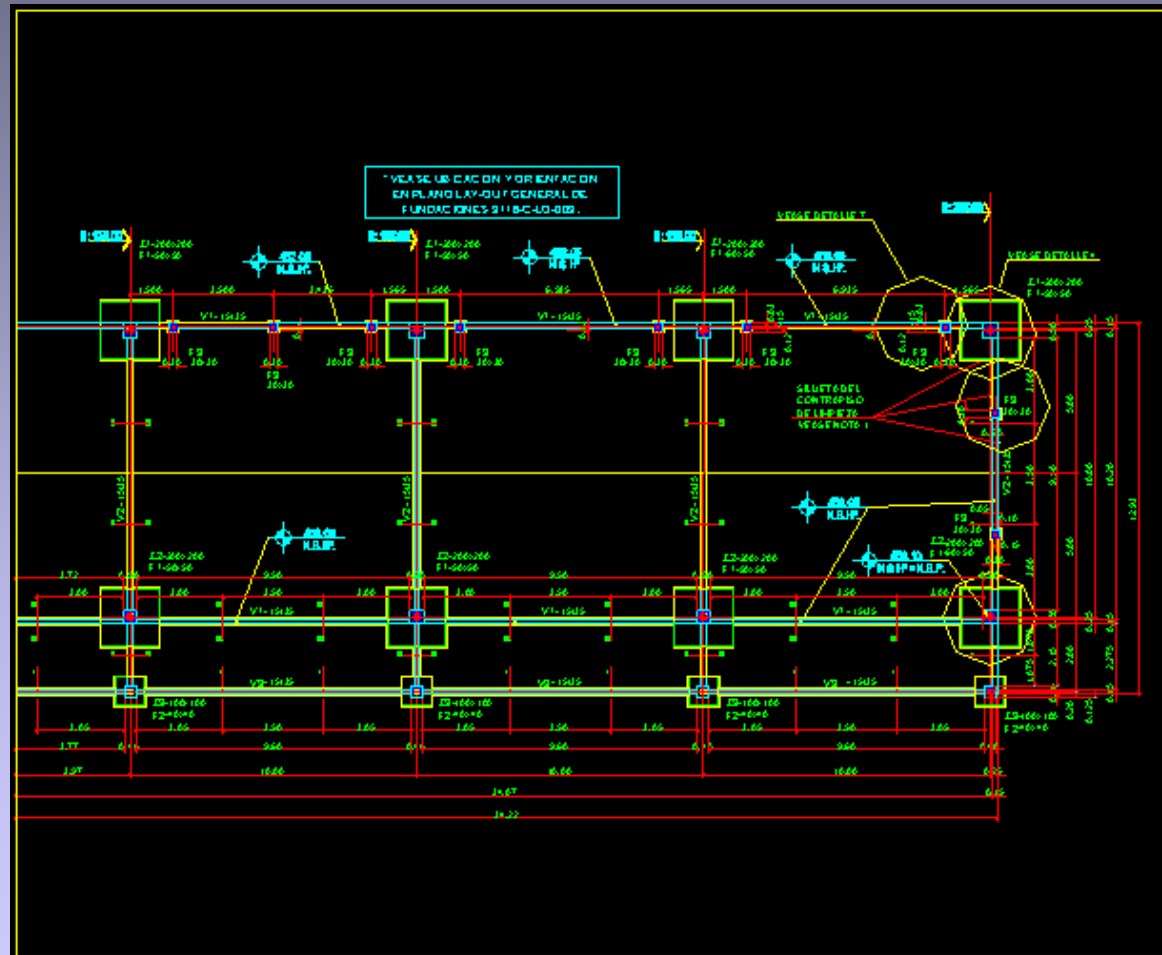
Movimiento de Suelos



Regresar



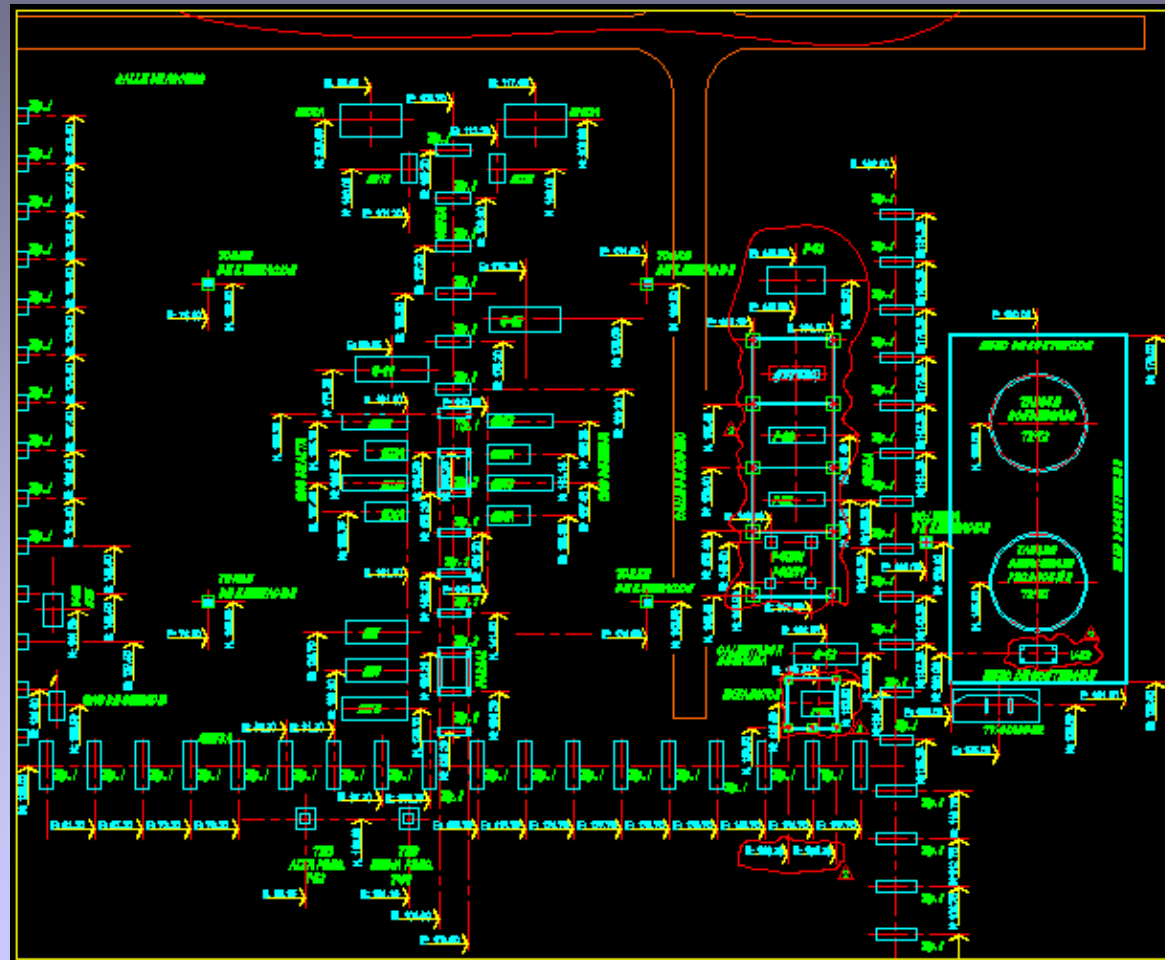
Planos de Encofrados



Regresar



Ubicación de Bases



Regresar



Área Mecánica



Regresar



Equipos Electromecánicos

Muchos equipos electromecánicos se adquieren mediante Especificaciones Técnicas y/u Hojas de Datos específicas.

Estas Especificaciones Técnicas específicas pueden ser complementadas con otras especificaciones técnicas de carácter mas general.

Siguiente



Equipos Electromecánicos típicos

- Bombas centrífugas, dosificadoras, a tornillo, neumáticas, etc.
- Soplantes y compresores.
- Eductores y eyectores, mezcladores estáticos.
- Agitadores.
- Filtros a cartucho, rotativos, de banda, strainers, etc.
- Aireadores mecánicos, difusores.
- Válvulas manuales y automáticas.
- Intercambiadores de calor.
- Materiales de relleno (Anillos, arena, antracita, carbón activado, resinas de intercambio iónico).
- Membranas y tubos de presión para ósmosis inversa.
- Tanques construidos en plástico o PRFV.

Regresar



Especificación Técnica

PUNTES GRUA PARA GALPONES DE COMPRESORES Y DE BOMBAS DE OLEODUCTO

1.- ALCANCE Y DOCUMENTO APLICABLES

Esta especificación cubre los requerimientos para el diseño, fabricación y provisión de los puentes grúa de accionamiento manual para los galpones de referencia.

Son aplicables los siguientes documentos:

- 2.1. Norma constructiva internacionalmente aceptada, a proponer por el fabricante.
- 2.2. Especificación de Pintura del Proyecto
- 2.3. 3116-G-ET-003

2.- LIMITES DEL SUMINISTRO

El suministro a cargo del vendedor, comprende como mínimo, el diseño, construcción y provisión de lo siguiente:

1. Un puente grúa para el Galpón de Motocompresores
2. Un Puente Grúa para el Galpón de Bombas de Oleoducto

1. Los equipos se entregarán completos, listos para montar (por otros) y poner en servicio. Cada unidad incluye, como mínimo, lo siguiente:

2. Viga principal y testeras
3. Aparejo y Carro de traslación
4. Cadenas de izaje y traslación transversal y longitudinal
5. Balde para recoger cadena de izaje
6. Paragolpes para fijar a vigas carrileras

No se encuentran incluidos en la provisión del vendedor los siguientes elementos:

7. Vigas carrileras
8. Rieles

2.2. Los puentes grúa serán de diseño antichispa, manuales, accionados a cadena sobre polea, con aparejos y carros de marca reconocida con antecedentes en la fabricación de equipos para el mismo servicio, con bolsa o balde recolector de la cadena de izaje y todo otro elemento necesario para su funcionamiento de acuerdo con los lineamientos de esta Especificación.

- 2.3. Asimismo, forman parte del suministro todos los documentos requeridos en punto 8 y los ensayos en fábrica, según se indica en punto 4. La provisión de instrumentos de medición y carga de prueba es a cargo del vendedor.

3. El puente se entregará desarmado, embalado, cargado sobre camión en fábrica. El acondicionamiento sobre el camión para el transporte a Obra será responsabilidad del fabricante del equipo. La carga deberá asegurarse para caminos de ripio desnivelados y un recorrido de 4.000 Km.

4. El proveedor deberá suministrar las instrucciones para montaje en obra por parte del comprador. La misma detallará la secuencia de armado paso a paso de los distintos componentes.

3.- CARACTERISTICAS DEL DISEÑO

Cada Oferente indicará en su Propuesta la norma constructiva a que se ajustará el diseño del Puente. No se admitirán criterios constructivos de otras normas de diseño diferentes de la adoptada inicialmente.

1. Los puentes grúa se usarán para mantenimiento electromecánico de compresores y bombas respectivamente, según se indica en cada caso. Las dimensiones de trocha, capacidades de carga, y alturas de gancho se dan en el punto 7, de esta especificación.

1. Dada la posible presencia de gases inflamables en el área, se emplearán materiales antichispa en aquellas piezas o componentes susceptibles de ocasionar choques o roces que podrían producir chispas al golpear entre sí, tanto en el aparejo como en el puente grúa. Esta condición se aplicará **como mínimo** a los siguientes elementos:

2. Ganchos
3. Pasteca
4. Ruedas
5. Cadenas
6. Piñones

- 2.1. No se admitirá fundición para ruedas o poleas que soportan la carga ni elementos que trabajen a la tracción, flexión o corte.

- 2.3. El aparejo tendrá un freno tipo Weston, capaz de sostener la carga nominal ante cualquier interrupción de la operación con la carga suspendida.

- 2.4. Los oferentes indicarán en sus respectivas propuestas el material de cada una de las partes, indicando designación según normas nacionales o internacionales reconocidas.

Regresar



Especificaciones Técnicas de carácter general

- Tratamientos superficiales para equipos contruidos en acero al carbono.
- Tratamientos superficiales para equipos contruidos en materiales austeníticos.
- Pinturas y revestimientos.
- Procedimientos de Inspección y Ensayos.
- Diseño y construcción de recipientes a presión.

Regresar



Calderería

Comprende el diseño de recipientes a presión y de recipientes que trabajan a presión atmosférica.

En el caso de recipientes a presión, lo habitual es la utilización del Código ASME para su diseño y construcción.

Para el almacenamiento de líquidos (agua, efluentes, productos químicos) lo común es utilizar recipientes verticales construidos según API.

En el caso de recipientes cilíndricos horizontales, estos deben ser además calculados como vigas según Zick.

Siguiente Hoja



Calderería

- **REFERENCIAS :**

- La principal función de este sector es la elaboración de los planos constructivos de los recipientes en función del diseño desarrollado por la ingeniería básica (Hojas de datos de los equipos).
- Los planos emitidos por este sector deben someterse a la aprobación de los sectores de instrumentos y cañerías.
- A veces la ingeniería la realizan los mismos fabricantes, realizando la empresa el chequeo de la documentación.

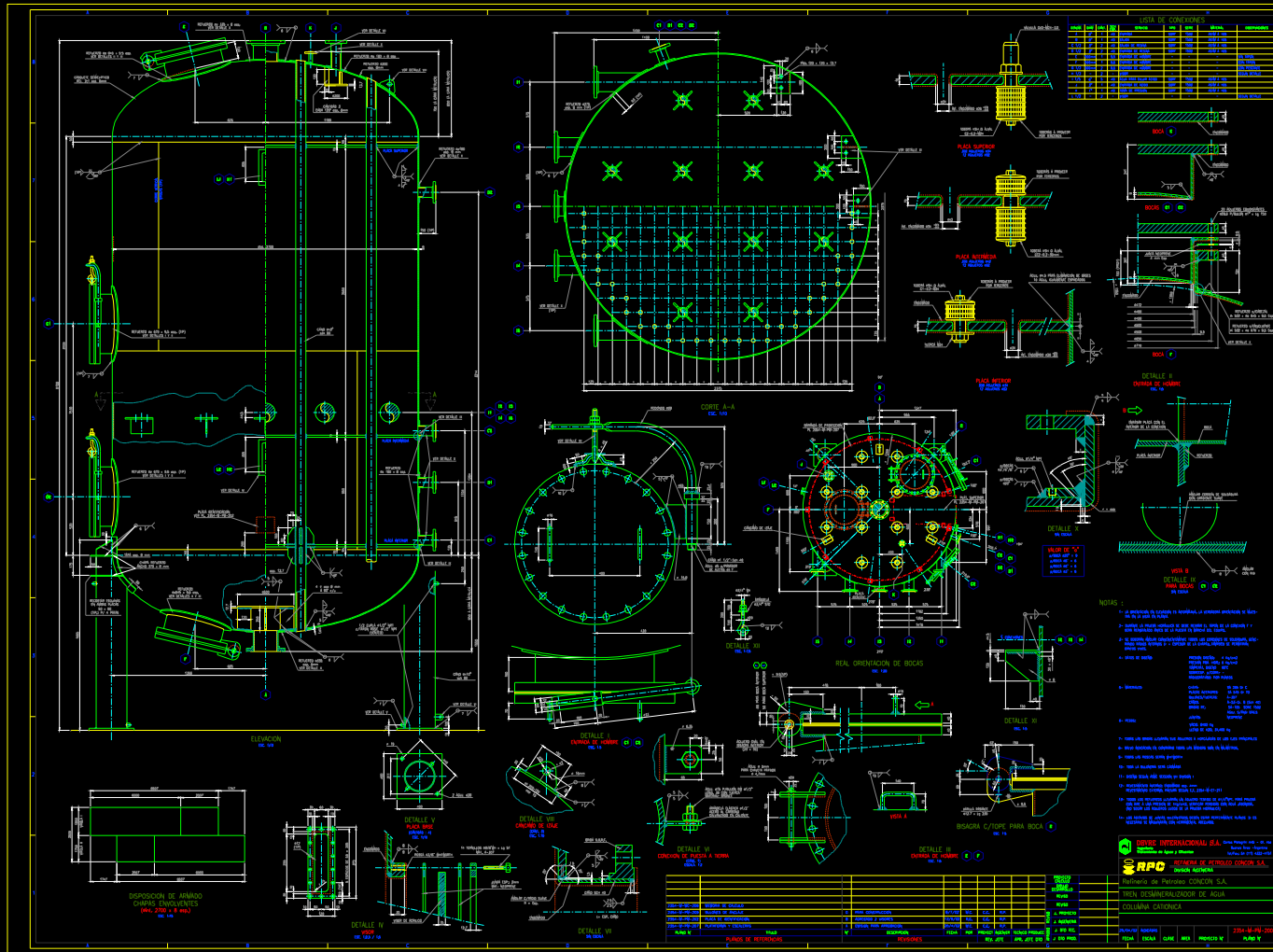
- **DOCUMENTOS A REALIZAR POR LA ESPECIALIDAD :**

- [Planos constructivos](#), Incluyendo Diseño Mecánico (Indicando Dimensiones Generales, Códigos de Diseño, Materiales, Espesores de Pared, etc)
- Normas y Procedimientos de Soldadura
- Especificaciones Técnicas de Construcción, Inspección Prueba y Recepción de Equipos
- Cómputo de Materiales
- Memoria de Cálculo según ASME

Regresar



Plano Constructivo



Área Cañerías

La ingeniería de piping comprende la documentación que se indica a continuación:

- Especificación Técnica de Materiales para Cañerías ([Clases de Cañerías](#)).
- [Lista de líneas](#).
- [Lista de Tie-in](#).
- [Planos de cañerías](#).
- [Isometrías](#).
- [Planos de ubicación de soportes](#).
- [Diseño de soportes](#).
- [Listas de materiales para cañerías](#).
- Especificación Técnica de Montaje

Regresar



Clases de Cañerías

- En este documento se definen los requerimientos de todos los sistemas de cañerías de la planta: materiales, presiones y temperaturas de diseño, válvulas, bridas, juntas, espesores, sobre-espesores por corrosión, etc.

CLASE : P 1 D
 LIMITE DE TEMPERATURA: -29 A 200 °C

SERIE: 150 lbs
 ESPESOR DE CORROSION: 3,2 mm
 MATERIAL: ACERO AL CARBONO

DISEÑO: CARBONO
 17,6 kg/cm² A 60 °C
 14,2 kg/cm² A 200 °C

SERVICIO: HIDROCARBUROS LIQUIDOS O GASEOSOS.
 AIRE DE INSTRUMENTOS/ARRANQUE

CLASE : P 1 D
 LIMITE DE TEMPERATURA: -29 A 200 °C

SERIE: 150 lbs
 ESPESOR DE CORROSION: 3,2 mm
 MATERIAL: ACERO AL CARBONO

DISEÑO: 17,6 kg/cm² A 60 °C
 14,2 kg/cm² A 200 °C

SERVICIO: DRENAJES ABIERTOS, DRENAJES PRESURIZADOS
 VENTEOS A ANTORCHA Y ATMOSFERICOS

INSPECCION RADIOGRAFICA: SEGUN ANSI B 31.3, EXTENSION: 100% DEL 5% DE LAS COSTURAS

VALVULAS ESFERICAS

DIAMETRO	1/2" TO 1 1/2"	2" TO 4"	6" TO 14"	NOTAS
PARTES	MATERIAL	MATERIAL	MATERIAL	
CUERPO	ASTM A 105	ASTM A 105 OR ASTM A 216 GR. WCB	ASTM A 216 GR. WCB	
VASTAGO	AC.INOX 316 INEXPULSABLE	AC.INOX 316 O AC CARBONO (ENP) INEXPULSABLE	AC.INOX 316 O AC.CARBONO (ENP) INEXPULSABLE	
ASIENTO	TEFLON	TEFLON	TEFLON	
ESFERA	AC.INOX 316	AC.INOX 316 O AC.CARBONO (ENP) O CS + CROMO DURO	AC.INOX 316 O AC.CARBONO (ENP) O CS + CROMO DURO	
CARACTERISTICAS	DESCRIPCION			
TIPO	A PRUEBA DE FUEGO PASO RESTRINGIDO (B)	A PRUEBA DE FUEGO PASO RESTRINGIDO (B)	A PRUEBA DE FUEGO PASO RESTRINGIDO (B)	
TRUNNION MOUNTED BALL	NO	NO	SI	
OPERADOR	PALANCA	PALANCA	6" PALANCA 8" Y MAYOR A ENGRANAJES	
EXTREMOS	SW (A)	FLANGED R F ACC. TO ANSI B 16.5	BRIDAO R F SEGUN ANSI B 16.5	
RATING	800 #	150 # MAX. TEMP 150 °C @ 20 kg/cm ²	150 # AX. TEMP 150 °C @ 20 kg/cm ²	
STANDARDS				
SERVICIO	DRENAJES ABIERTOS Y PRESURIZADOS VENTEOS A ANTORCHA Y ATMOSFERICOS	DRENAJES ABIERTOS Y PRESURIZADOS VENTEOS A ANTORCHA Y ATMOSFERICOS	DRENAJES ABIERTOS Y PRESURIZADOS VENTEOS A ANTORCHA Y ATMOSFERICOS	

NOTAS :

- (A) EN CASOS ESPECIALES SE UTILIZAR EXTREMOS BRIDADOS 150# RF
 (B) SALVO SE INDIQUE EN EL P-1 PASO TOTAL
 (C) ENP= ELECTROLESS NICKEL PLATE

DESCRIPCION	MATERIAL	SCH /ESP./RATING	NORMA DIM.	EXTREMOS	Ø NOMINAL	NOTAS
CAÑOS SIN COSTURA	ASTM A 106 GR. B	80	ANSI B 36.10	PE	1/2" - 1 1/2"	(6)
CAÑOS SIN COSTURA	ASTM A 106 GR. B	80	ANSI B 36.10	BW	2"	(1)
CAÑOS SIN COSTURA	ASTM A 106 GR. B	40	ANSI B 36.10	BW	2 1/2" - 6"	(1)
CAÑOS C/S COSTURA	ASTM A 53 GR. B	20	ANSI B 36.10	BW	8" - 12"	(1)
CAÑOS C/S COSTURA	ASTM A 53 GR. B	20	ANSI B 36.10	BW	14" - 16"	(1)(2)
ACCESORIO FORJADO	ASTM A 105	3000 #	ANSI B 16.11	SW	1/2" - 1 1/2"	
ACC. CONFORMADO	ASTM A 234 GR. WPB	80	ANSI B 16.9	BW	2"	(1)
ACC. CONFORMADO	ASTM A 234 GR. WPB	40	ANSI B 16.9	BW	2 1/2" - 6"	(1)
ACC. CONFORMADO	ASTM A 234 GR. WPB	20	ANSI B 16.9	BW	8" - 12"	(1)
ACC. CONFORMADO	ASTM A 234 GR. WPB	20	ANSI B 16.9	BW	14" - 16"	(1)
NIPLE DE REDUCCION	ASTM A 106 GR. B	80	ANSI B 36.10	PE	1/2" - 1 1/2"	
UNION DOBLE	ASTM A 105	3000 #		SW	1/2" - 1 1/2"	(3)
INSERTO DE REDUCC.	ASTM A 105	3000 #		SW	1/2" - 1 1/2"	
BRIDA	ASTM A 105	150 #	ANSI B 16.5	SW / RF	1/2" - 1 1/2"	(4)
BRIDA	ASTM A 105	150 #	ANSI B 16.5	SO / RF	2" - 24"	(4)(7)
BRIDA CIEGA	ASTM A 105	150 #	ANSI B 16.5	CIEGA RF	2" - 24"	(4)
JUNTAS PLANAS	"NON ASBESTOS" APTA PARA HIDROCARBUROS	1,5 mm	ANSI B 16.21		1/2" - 24"	
ESPARRAGOS TUERCAS	ASTM A 193 GR. B7 ASTM A 194 GR. 2H					(5)

NOTAS:

- (1) BISELES S/ANSI B 16.25
 (2) CON COSTURA TIPO ERW
 (3) ASIENTO CONICO ESFERICO HACER-ACERO
 (4) RAYADO CONCENTRICO STOCK FINISH
 (5) LONG. S/ANSI B 16.5 (EXCEPTO VALVULA DE SEGURIDAD, PLACA ORIFICIO, ETC.)
 (6) PARA NIPLES ROSCADOS SE USARA SCH 160
 (7) SE UTILIZARA BRIDA WELDING NECK PARA TEMPERATURA OPERACION 0 C

Regresar



Lista de Líneas

- En este documento se listan todas las cañerías de proceso y servicios.

LINE	FLUID	Ø	CLASS	INSULATION		P & I	FROM	TO	TRACING	PRES. OPER. Bar (G)	PRES. DESIGN Bar (G)	TEMPERATURE		
				TYPE	THICKN pulgadas							TEST Bar (G)	OPER. °C	DESIGN °C
1000	OP	16 y 12	P1B	B		110	TIE-IN 1	TIE-IN 2		2	8	12	20	60
1001	OP	16 y 12	P1B	B		110	1000-GP-16"-P1B-B	TIE-IN 3		2	8	12	20	60
1002	OS	1	P1D	B		110	TIE-IN 78	1003-GV-10"-P1D-B		0,5	3	4,5	20	60
1003	GV	8 y 10	P1B/P1D	B		110	DESCARGA VALVULA DE SOBREPRESION ENTRADA A PLAN	1008-GV-10"-PID-B		2/0,5	8 y 3	12 y 4,5	16	60
1004	GV	6, 8 y 10	P1B/P1D	B		110	TIE-IN 4	1005-GV-10"-PID-B		2/0,5	8 y 3	12 y 4,5	16	60
1005	GV	4, 8 y 10	P1B/P1D	B		110	TIE-IN 5	1008 - GV - 10" - P1D - B		2/0,5	8 y 3	12 y 4,5	16	60
1006	GV	6, 8 y 10	P1B/P1D	B		110	TIE-IN 6	1007-GV-10"-P1B-B		2/0,5	8 y 3	12 y 4,5	16	60
1007	GV	4, 8 y 10	P1B/P1D	B		110	TIE-IN 7	1008-GV-10"-PIB-B		2/0,5	8 y 3	12 y 4,5	16	60
1008	GV	10	P1D	B		110	1003/1005/10007-GV-10"-P1D-B	TIE-IN 8		0,5	3	4,5	16	60
1009	GV	10	P1D	B		110	TIE-IN 8	1010-GV-10"-P1D-B		0,5	3	4,5	16	60
1010	GV	10	P1D	B		110/112	TIE-IN 9	TIE-IN 71		0,5	3	4,5	16	60
1011	GV	6 y 10	P1D	B		110/112	TIE-IN 79	1018-GV-10"-P1D-B		0,5	3	4,5	16	60
1012	GV	8	P1D	B		111	1025/1026/1027/1028 -GV-8"-P1D-B	1018-GV-10"-P1D-B		0,5	3	4,5	30	60
1013	GV	8	P1D	B		111	1030/1031/1032/1033 -GV-8"-P1D-B	1018-GV-10"-P1D-B		0,5	3	4,5	30	60
1014	GV	8	P1D	B		111	1035/1036/1037/1038-GV-8"-P1D-B	1018-GV-10"-P1D-B		0,5	3	4,5	30	60
1015	GV	2, 3 y 8	P6T/P1D	B		111	TIE-IN 48 / 49	1018-GV-10"-P1D-B		30/0,5	46 y 3	69 y 4,5	4,4	60
1016	GV	1 y 3	P6T/P1D	B		111	TIE-IN 60 / 61	1018-GV-10"-P1D-B		30/0,5	46 y 3	69 y 4,5	4,4	60
1017	GV	1 y 3	P6T/P1D	B		111	TIE-IN 50 / 51	1018-GV-10"-P1D-B		30/0,5	46 y 3	69 y 4,5	4,4	60
1018	GV	10	P1D	B		111 / 112	COLECTOR DE VENTEOS	TIE-IN 68		0,5	3	4,5	20	60
1019	GV	8 y 10	P1D	B		112	TIE-IN 67	1020-GV-10"-P1D-B		0,5	3	4,5	20	60
1020	GV	8 y 10	P1D	B		112	TIE-IN 68	TIE-IN 69		0,5	3	4,5	20	60
1021	OS	1	P1B	B		112	TIE-IN 64	TIE-IN 65		2	8	12	20	60

Regresar



Lista de Tie-In

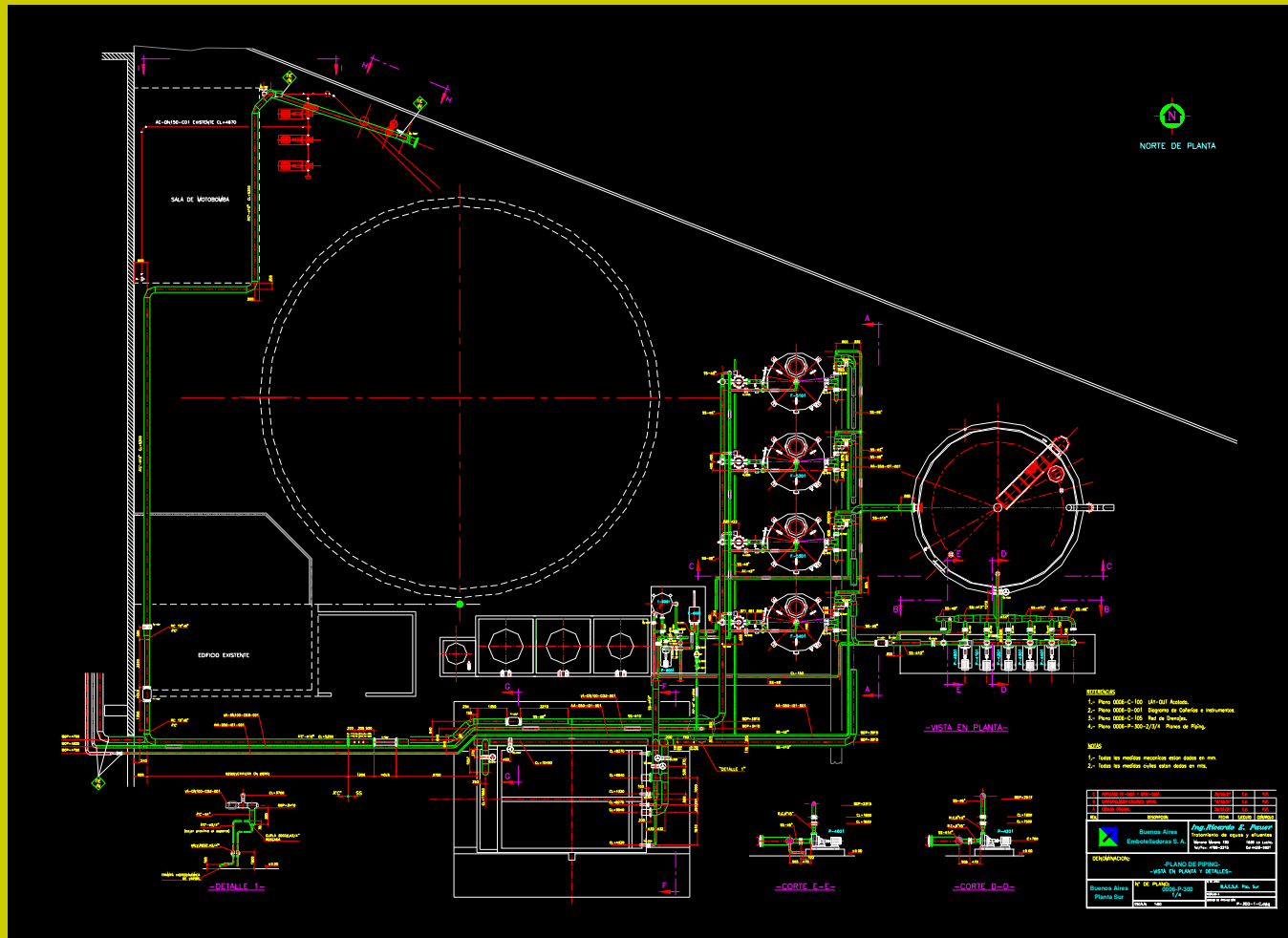
- En el listado de Tie - In, se indican los puntos a intervenir en una instalación existente.

1256/23-P-LT-301 REV. A			
CLIENTE: REPSOL YPF OBRA: MODIFICACION DRENAJES Y VENTEOS CENTRAL CHIHUIDO			
LISTA DE TIE-INS			
Nº	SERVICIO	UBICACIÓN	TIPO
CAÑERIAS			
1	GAS DE ENTRADA A PLANTA	SALIDA DEL MEZCLADOR EXISTENTE	BRIDA 16" 150 Lbs
2	ENTRADA DE GAS A SEPARADOR 1	AGUAS ARRIBA VALVULA ESFERICA EXISTENTE	BRIDA 12" 150 Lbs
3	ENTRADA DE GAS A SEPARADOR 2	AGUAS ARRIBA VALVULA ESFERICA EXISTENTE	BRIDA 12" 150 Lbs
4	VALVULA DE SEGURIDAD SEPARADOR 1	AGUAS ARRIBA DE PSV EXISTENTE	BRIDA 6" 150 Lbs
5	DISCO DE RUPTURA SEPARADOR 1	AGUAS ARRIBA PSE EXISTENTE	BRIDA 4" 150Lbs
6	VALVULA DE SEGURIDAD SEPARADOR 2	AGUAS ARRIBA DE PSV EXISTENTE	BRIDA 6" 150 Lbs
7	DISCO DE RUPTURA SEPARADOR 2	AGUAS ARRIBA PSE EXISTENTE	BRIDA 4" 150Lbs
8	DESCARGA VALVULA DE SOBREPRESION SEPARADOR 1	REDUCCION CONCENTRICA 18" X 10" EXISTENTE	TEE NORMAL 10"
9	DESCARGA VALVULA DE SOBREPRESION SEPARADOR 1	REDUCCION CONCENTRICA 18" X 10" EXISTENTE	CAÑO 10" A RED. EXISTENTE EXTREMOS BISELADOS
10	DESCARGA VALVULA DE DRENAJE DE LIQUIDO SEPARADOR 1	BRIDA EXISTENTE AGUAS ABAJO CUADRO DE VALVULAS	BRIDA 2" 150 Lbs
11	DESCARGA VALVULA DE DRENAJE DE LIQUIDO SEPARADOR 2	BRIDA EXISTENTE AGUAS ABAJO CUADRO DE VALVULAS	BRIDA 2" 150 Lbs
12	GAS DE ALTO BTU A MOTOCOMPRESORES	AGUAS ABAJO VALVULA DE BLOQUEO ENTRADA DE GAS A PCV EXISTENTE	BRIDA 2" 150Lbs

Regresar



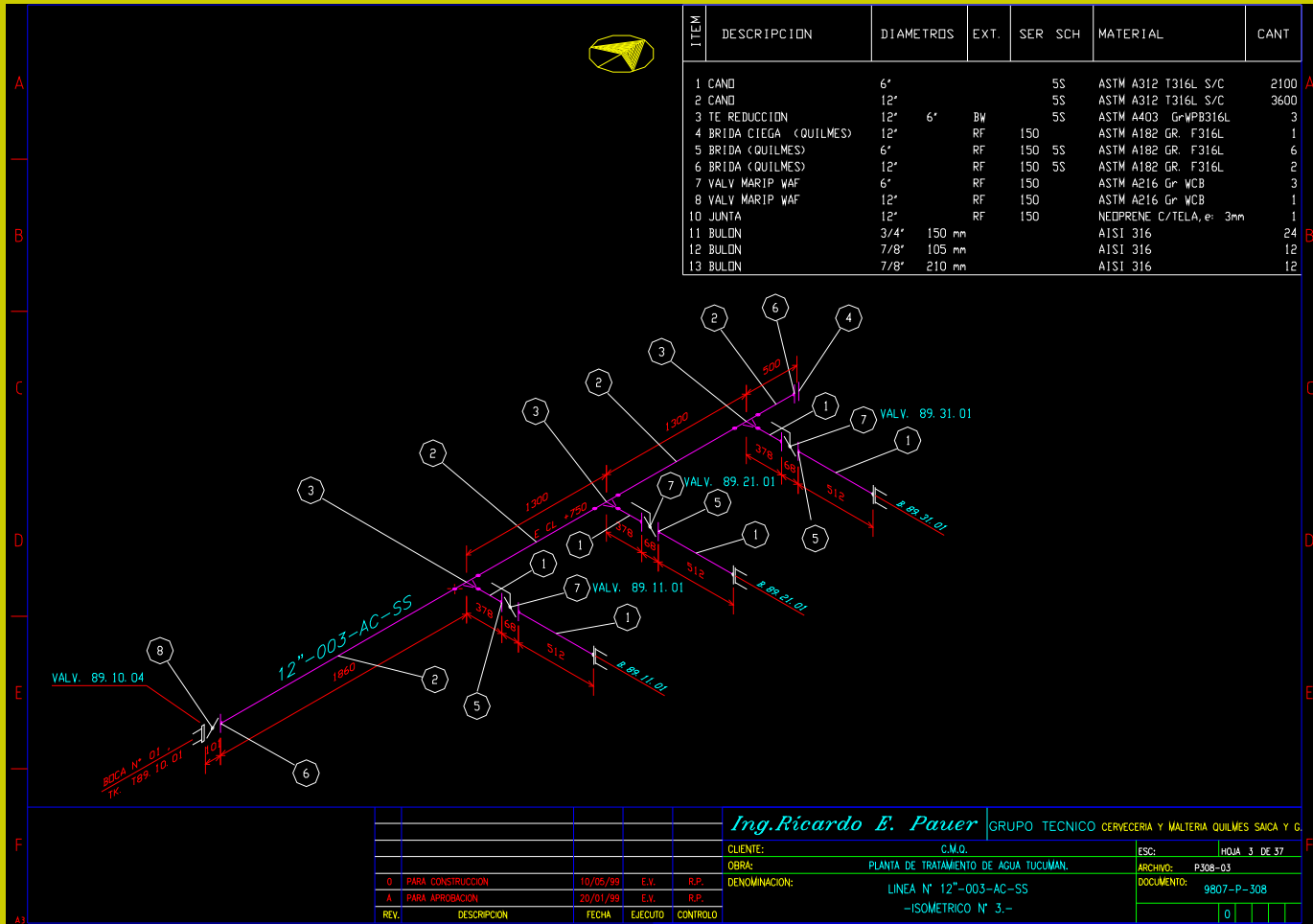
Planos de cañerías



Regresar



Isometrías



Regresar



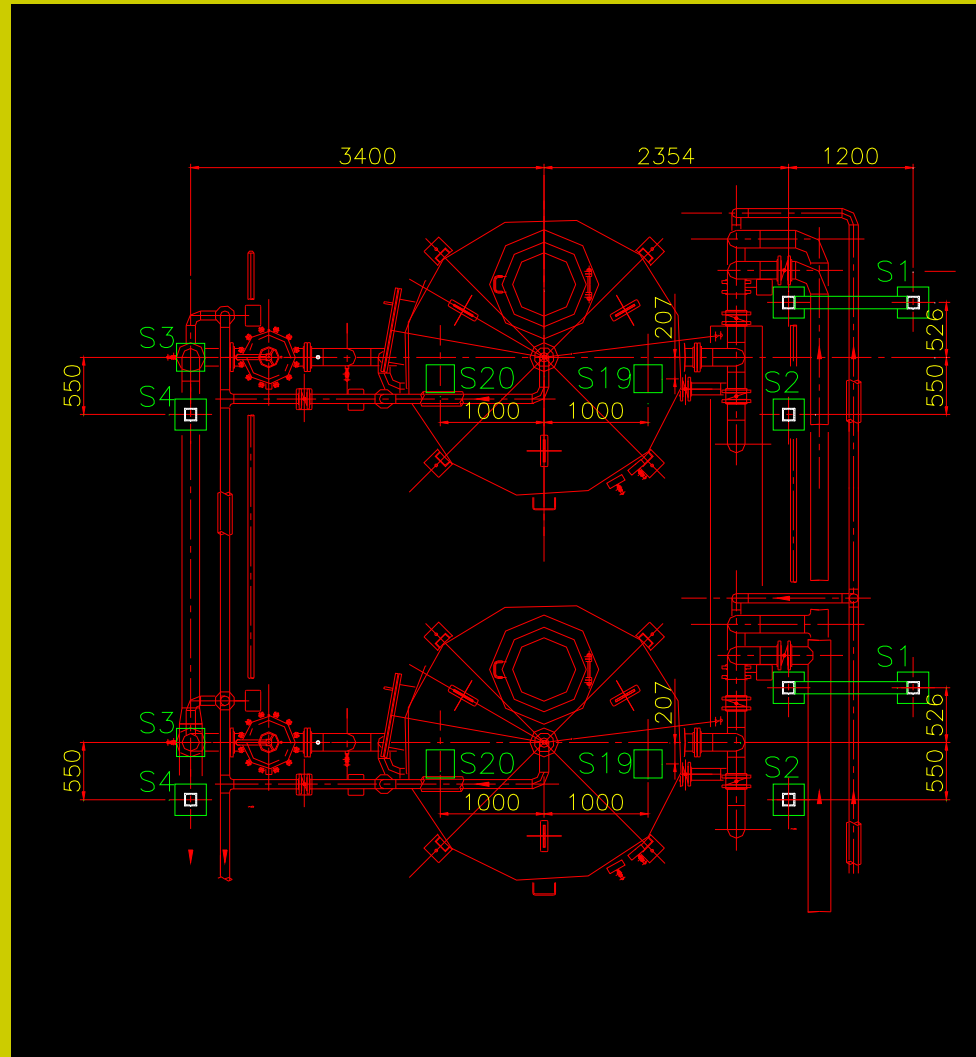
Lista de materiales para cañerías

DESCRIPCION	DIAMETRO	SERIE	SCH	MATERIAL	CARA	CANT
BRIDA CIEGA(QUILMES)	1"	150	*	ASTM A182 Gr. F316L	RF	2
BRIDA CIEGA	2"	150	*	ASTM A105	RF	3
BRIDA CIEGA(QUILMES)	2"	150	*	ASTM A182 Gr. F316L	RF	2
BRIDA CIEGA	2"	150	*	PRFV	RF	1

Regresar



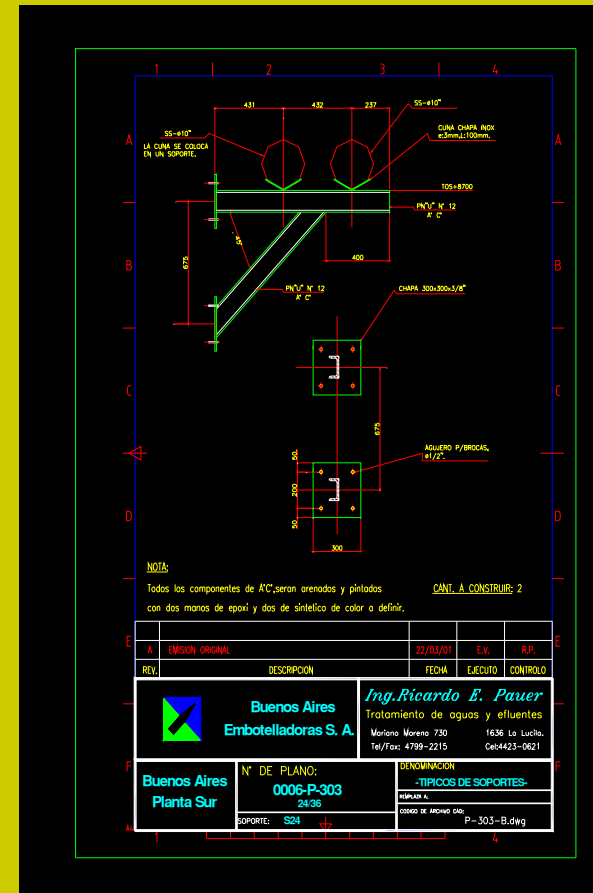
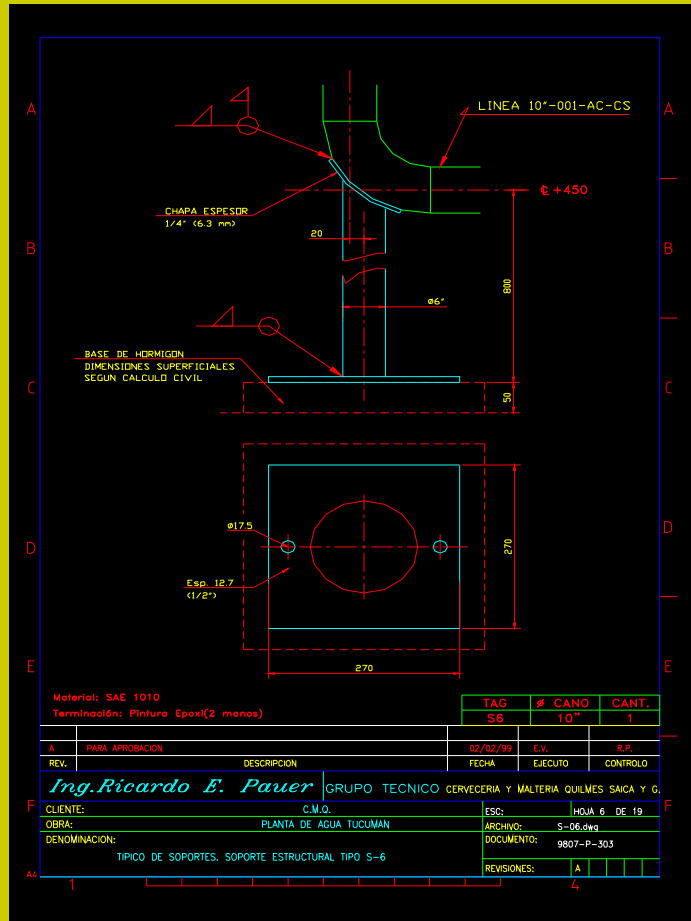
Ubicación de soportes



Regresar



Típicos de soportes



Regresar



Área Eléctrica

DOCUMENTOS A REALIZAR POR LA ESPECIALIDAD :

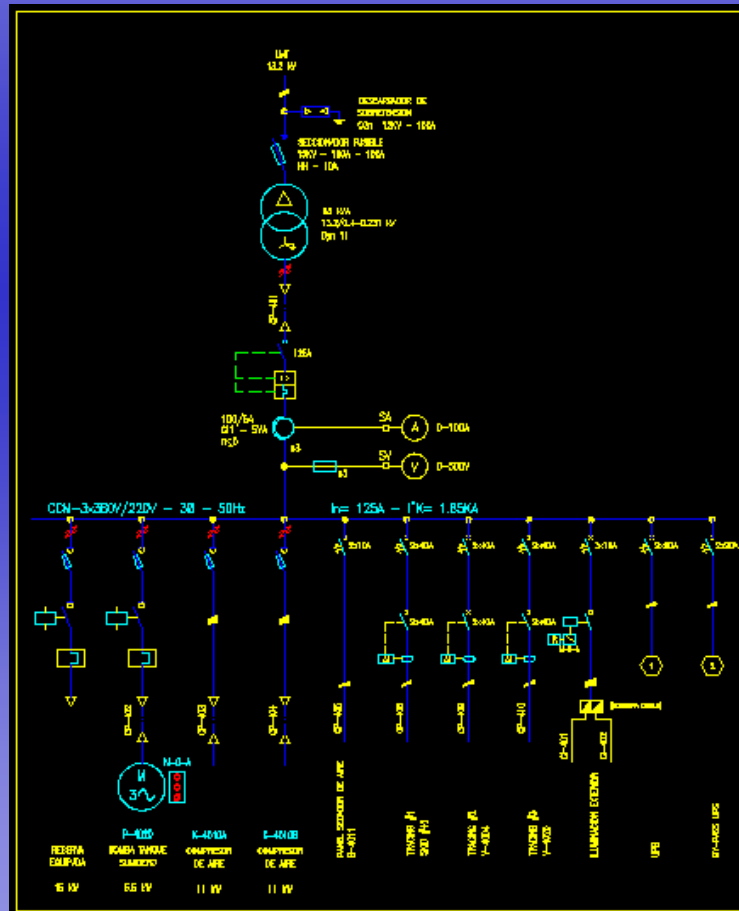
- Plano de Ubicación de Cargas Eléctricas
- [Diagramas Unifilares](#)
- [Diagramas Funcionales](#) de Tableros de Potencia
- [Lista de Cables](#) de Potencia (cálculo de las secciones necesarias)
- Planos de [tendidos y canalizaciones](#) eléctricas
- Planos de [Cableado e Interconexiones](#) - Borneras
- Planos de Puesta a Tierra y Protección Atmosférica
- [Especificaciones Técnicas](#) para Compras (tableros, celdas, trafos, sistemas de corrección del factor de potencia, de energía asegurada, materiales eléctricos, de iluminación, etc.)
- Planos de iluminación (ubicación, cálculo de la iluminación requerida)
- Lista de Materiales Eléctricos

Regresar



Unifilares Generales

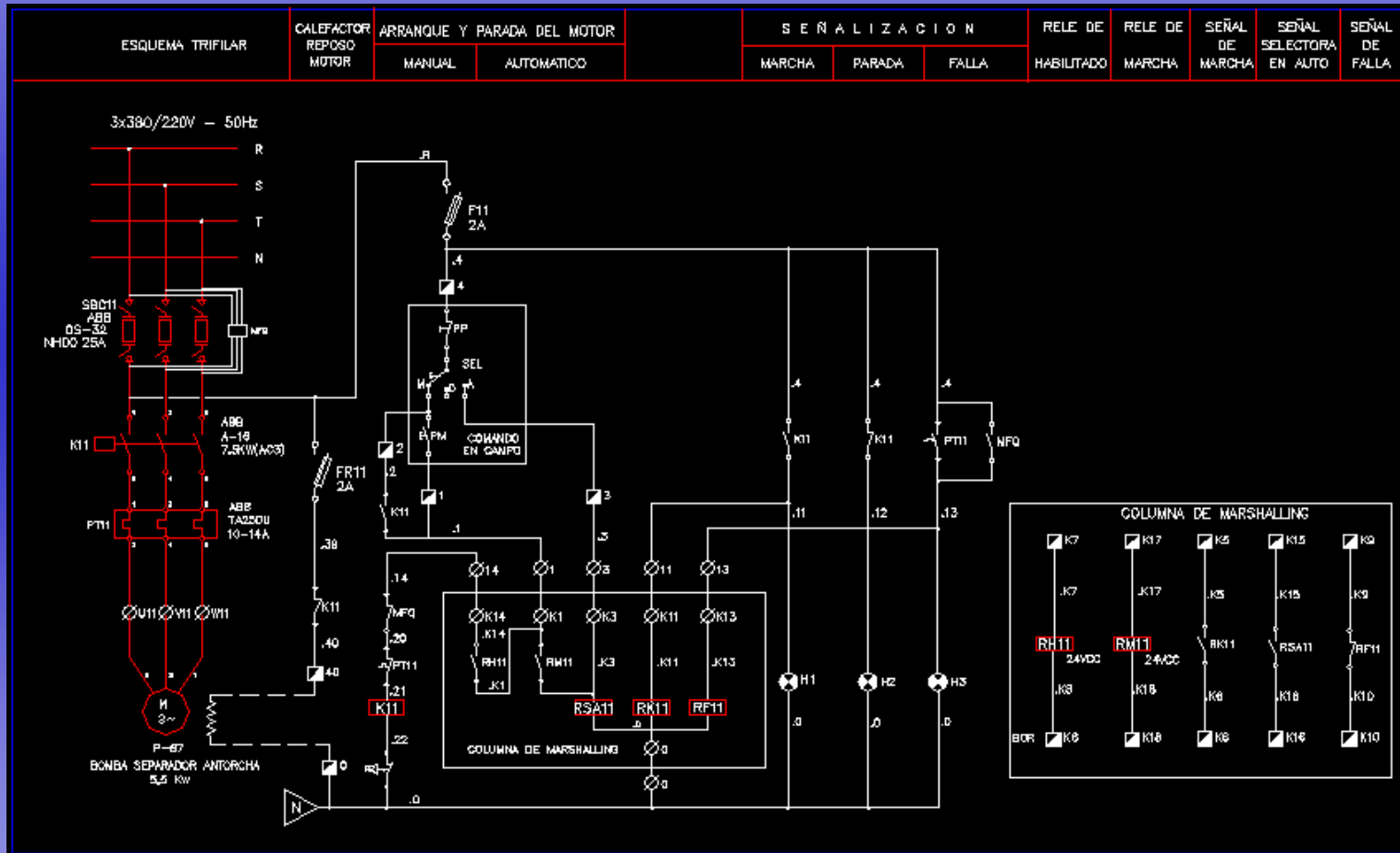
- En función de las distintas cargas eléctricas y probables fuentes de suministros de energía se elabora un diagrama unifilar simplificado en donde se indican las diferentes tensiones de la red, los circuitos de emergencia, etc.



Regresar



Diagramas Funcionales



Regresar



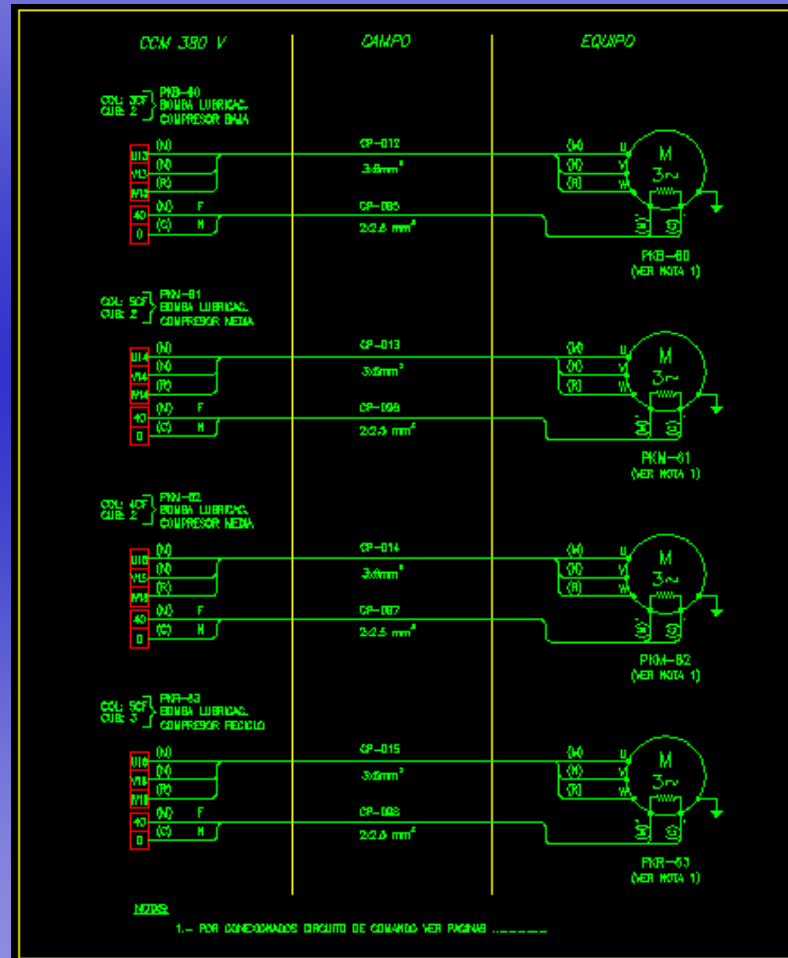
Lista de Cables

Cable Número	Desde	Hasta	Longitud (m)	Formación	Material Conductor	Aislación/vaina	Tensión cable(kV)	Cat.	Armadura
CP-001	Tabl. Gen. Panel N°...	CCM Col. 3F Cub. 2	35	7(3x1x300)+(4x1x300)	Cu	XLPE/PVC	1,1	II	no
CP-002	CCM Col. 4F Cub. 3	P-03	95	3x25	Cu	PVC/PVC	1,1	II	no
CP-003	CCM Col. 4F Cub. 4	P-04	95	3x25	Cu	PVC/PVC	1,1	II	no
CP-004	CCM Col. 2CF Cub. 2	P-06	225	3x4	Cu	XLPE/PVC	1,1	II	no
CP-005	CCM Col. 5CF Cub. 4	P-80	170	3x10	Cu	PVC/PVC	1,1	II	no
CP-006	CCM Col. 4CF Cub. 4	P-81	170	3x10	Cu	PVC/PVC	1,1	II	no
CP-007	CCM Col. 1F Cub. 2	P-82 (V.V)	180	2(3x185) (B)	Cu	XLPE/PVC	1,1	II	no
CP-008	CCM Col. 1CF Cub. 2	P-83 (V.V)	185	2(3x185) (B)	Cu	XLPE/PVC	1,1	II	no
CP-009	CCM Col. 6F Cub. 3	P-84	215	3x50	Cu	PVC/PVC	1,1	II	no
CP-010	CCM Col. 4F Cub. 1	P-87	100	3x4	Cu	XLPE/PVC	1,1	II	no
CP-011	CCM Col. 4F Cub. 2	P-88	100	3x4	Cu	XLPE/PVC	1,1	II	no
CP-012	CCM Col. 3CF Cub. 2	P-07	230	3x10	Cu	PVC/PVC	1,1	II	no
CP-013	CCM Col. 2CF Cub. 4	Bomba Transf. K-65	150	3x2,5	Cu	XLPE/PVC	1,1	II	no
CP-014	CCM Col. 5F Cub. 1	Aero K-65	150	3x2,5	Cu	XLPE/PVC	1,1	II	no
CP-015	CCM Col. 5CF Cub. 3	PKR-63	325	3x2,5	Cu	XLPE/PVC	1,1	II	no
CP-016	CCM Col. 4CF Cub. 3	PKR-64	335	3x2,5	Cu	XLPE/PVC	1,1	II	no
CP-017	CCM Col. 5CF Cub. 5	P-301A (TEG MEDIA)	115	3x2,5	Cu	XLPE/PVC	1,1	II	no
CP-018	CCM Col. 4CF Cub. 5	P-301B (TEG MEDIA)	115	3x2,5	Cu	XLPE/PVC	1,1	II	no
CP-019	CCM Col. 5CF Cub. 6	P-...A (TEG ALTA)	110	3x2,5	Cu	XLPE/PVC	1,1	II	no
CP-020	CCM Col. 4CF Cub. 6	P-...B (TEG ALTA)	110	3x2,5	Cu	XLPE/PVC	1,1	II	no
CP-021	CCM Col. 4F Cub. 5	K-65 (A.S)	150	3x70	Cu	PVC/PVC	1,1	II	no
CP-022	CCM Col. 6F Cub. 5	Tablero K-66/67/68	30	3x70/35	Cu	PVC/PVC	1,1	II	no
CP-023	CCM Col. 5CF Cub. 2	P-96	300	3x6	Cu	XLPE/PVC	1,1	II	no
CP-024	CCM Col. 4CF Cub. 2	P-97	300	3x6	Cu	XLPE/PVC	1,1	II	no
CP-025	CCM Col. 2F Cub. 4	Hot Start KB-60	285	4x16	Cu	PVC/PVC	1,1	II	no
CP-026	CCM Col. 2F Cub. 4	Hot Start KM-61	295	4x16	Cu	PVC/PVC	1,1	II	no
CP-027	CCM Col. 2F Cub. 4	Hot Start KM-62	305	4x16	Cu	PVC/PVC	1,1	II	no
CP-028	CCM Col. 2F Cub. 4	Hot Start KR-63	325	4x16	Cu	PVC/PVC	1,1	II	no
CP-029	CCM Col. 2F Cub. 4	Hot Start KR-64	335	4x16	Cu	PVC/PVC	1,1	II	no
CP-030	CCM Col. 2CF Cub. 1	Calentador Q-13	95	4x16	Cu	PVC/PVC	1,1	II	no
CP-031	CCM Col. 2F Cub. 2	CTC1-T1	45	4x16	Cu	PVC/PVC	1,1	II	no
CP-031/1	CTC1-T1	CTC1-T2	130	4x16	Cu	PVC/PVC	1,1	II	no
CP-032	CCM Col. 2F Cub. 2	CTC2	255	4x16	Cu	PVC/PVC	1,1	II	no

Regresar



Cableado e Interconexiones



Regresar



Especificaciones Técnicas

- Definen los criterios generales de diseño para los tableros eléctricos, materiales, tareas de montaje, etc.

1. Consideraciones para el diseño

2.1 Cañerías de resina sintética reforzada con fibra de vidrio

2.1.1 Introducción

Este tipo de cañerías y accesorios corresponden a los diferentes productos que se fabrican y prueban según las Normas API SPEC 15 LR, para presiones de trabajo hasta 1000 psi y API SPEC 15 HR para presiones desde 500 hasta 5000 psi dependiendo del diámetro. Estas Recomendaciones se limitan a los sistemas de conducción de fluidos en superficie, no considerándose las cañerías de revestimiento y entubación para pozos que utilizan los mismos materiales y métodos de fabricación aquí analizados.

Los métodos de fabricación de la cañería son: Filament Winding ó Centrifugal Casting. Para el caso de accesorios, a los dos mencionados se agregan: Compression Molding y Resin Transfer Molding. Los métodos de unión deben ser solamente con unión espiga - enchufe pegado ó roscado. Cada fabricante posee un método de unión particular, el cual para poder ser utilizado deberá estar aprobado por el API.

Los materiales empleados hasta la fecha para la construcción de estos sistemas de conducción de fluidos son Polímeros que curan por calentamiento, tales como: Resinas Epoxi, Resinas Poliester y Resinas Vinil Ester; los cuales están reforzados por Fibras de Vidrio. Todos los materiales empleados deben estar aprobados por el API.

Las cañerías que cumplen las Normas mencionadas se caracterizan por su Diámetro Nominal y por el Rating o Máxima Presión de Operación; el primero es casi coincidente con los diámetros de las cañerías de acero; la segunda característica, indica aproximadamente la máxima presión continua de trabajo a 66 °C (155 °F).

2.1.1 Usos

Este tipo de cañerías debe ser utilizado cuando exista posibilidad de corrosión interior ó exterior sobre el caño a instalarse.

*En el tema de **corrosión exterior**, la alta calidad y los actuales sistemas de protección catódica utilizados sobre las cañerías de acero, reducen el análisis a solo el aspecto económico. En este caso un factor que juega a favor de la línea de fibra de vidrio es la facilidad de tendido, que para grandes diámetros puede ser determinante. No obstante para terrenos duros, heterogéneos y con ondulaciones ó cauces aluvionales ni aún esta ventaja podrá desplazar a la cañería de acero con revestimiento exterior dado el riesgo que se corre por la fragilidad de la cañería de fibra y las posibilidades de roturas por piedras en la zanja ó fenómenos climatológicos.*

Si las condiciones mecánicas son favorables estas cañerías son utilizadas aún para transportar gases.

*La posibilidad de **corrosión interior** obliga a un análisis mas profundo del problema. En la mayoría de los sistemas de conducción de fluidos que se operan en la industria petrolera, existe la posibilidad de corrosión de diferentes tipos y orígenes que no vienen al caso analizar aquí, pero sí hay que conocer la velocidad de corrosión sobre cada uno de los componentes del sistema, la cual depende además de la composición química del fluido, de la temperatura, la presión y de la velocidad de circulación.*

Regresar



Área Instrumentos

DOCUMENTOS A REALIZAR POR LA ESPECIALIDAD :

- [Lista de Instrumentos](#)
- Especificaciones técnicas de instrumentos de campo y válvulas de control
- [Típicos de Montaje](#)
- Típicos de soportes para instrumentos
- Plano de ubicación de instrumentos
- [Lista de cables](#) de instrumentación y control
- Planos de Tendidos y Canalizaciones para I&C
- [Diagramas de Lazos](#)
- Diagramas de [Cableado e Interconexiones](#)
- Especificaciones técnicas para los tableros de control, PLCs, PCs, SCADA, etc.
- Tendidos neumáticos
- Lista de Materiales para I&C
- [Clasificación de áreas](#)

Regresar



Lista de Instrumentos

Documento: 2354-LI-500 Rev. B

LISTA DE INSTRUMENTOS

Página 2 de 7

Cliente: REFINERÍA DE PETROLEO CONCON

Diagrama P & I: 2354-D-PI-001

Obra: AMPLIACIÓN PLANTA DESMINERALIZADORA DE AGUA

Fecha: 01/07/02

ITEM	TAG	TIPO DE INSTRUMENTO	FLUIDO	LINEA O EQUIPO	RANGO	UBICACION	PROVEEDOR	MODELO
1	LIT-205 A	TRANSMISOR DE NIVEL	AGUA DESCARBONATADA	CISTERNA A	0-2m.c.a.	CAMPO	HONEYWELL	STD-924-E1H
2	LIC-205 A	CONTROLADOR DE NIVEL	AGUA DESCARBONATADA	CISTERNA A	-	PLC	ALLEN BRADLEY	(#)
3	LAL-205 A	ALARMA DE BAJO NIVEL	AGUA DESCARBONATADA	CISTERNA A	< 1,25 m	PLC	ALLEN BRADLEY	(#)
4	LAH-205 A	ALARMA DE ALTO NIVEL	AGUA DESCARBONATADA	CISTERNA A	> 1,85 m	PLC	ALLEN BRADLEY	(#)
5	LSLL-205 A	CONTACTO DE MUY BAJO NIVEL	AGUA DESCARBONATADA	CISTERNA A	< 0,3 m	CAMPO	FLYGT	Pera Flygt
6	LALL-205 A	ALARMA DE MUY BAJO NIVEL	AGUA DESCARBONATADA	CISTERNA A	< 0,3 m	PLC	ALLEN BRADLEY	(#)
7	PI-205 A	MANOMETRO	AGUA DESCARBONATADA	J-205 A	0 - 10 bar	CAMPO	ASHCROFT	60-1009S-04L-XNH
8	PI-205 B	MANOMETRO	AGUA DESCARBONATADA	J-205 B	0 - 10 bar	CAMPO	ASHCROFT	60-1009S-04L-XNH
9	PI-206 A	MANOMETRO	AGUA	INGRESO CATION A	0 - 10 bar	CAMPO	ASHCROFT	60-1009S-04L-XNH
10	dPIT-206 A	TRANSMISOR DE PRESION DIFER.	AGUA	CATION A	0 - 2 bar	CAMPO	HONEYWELL	STD-930-E1H
11	dPI-206 A	INDICADOR DE PRESION DIFER.	AGUA	CATION A	0 - 2 bar	PLC	ALLEN BRADLEY	(#)
12	dPAH-206 A	ALARMA DE ALTA PRES. DIFER.	AGUA	CATION A	> 1,9 bar	PLC	ALLEN BRADLEY	(#)
13	FE-206 A	PLACA ORIFICIO (LINEA 8")	AGUA CRUDA	INGRESO CATION A	0 - 200 M3/H	CAMPO	DAIFUS	-
14	FIT-206 A	TRANSMISOR DE CAUDAL	AGUA CRUDA	INGRESO CATION A	0 - 2500 mmca	CAMPO	HONEYWELL	STD-924-E1H
15	FIG-206 A	CONTROLADOR DE CAUDAL	AGUA CRUDA	INGRESO CATION A	-	PLC	ALLEN BRADLEY	(#)
16	FIR-206 A	REGISTRADOR DE CAUDAL	AGUA CRUDA	INGRESO CATION A	0 - 200 m3/h	PLC	ALLEN BRADLEY	(#)
17	FQI-206 A	TOTALIZADOR DE CAUDAL	AGUA CRUDA	INGRESO CATION A	-	PLC	ALLEN BRADLEY	(#)
18	FQAH-206 A	PREDETERMINADOR DE CAUDAL TOT.	AGUA CRUDA	INGRESO CATION A	> 1932 m3	PLC	ALLEN BRADLEY	(#)
19	FY-206 A	ELECTROPOSICIONADOR I/P	AGUA CRUDA	INGRESO CATION A	-	CAMPO	MASONEILAN	
20	FCV-206 A	VALVULA DE CONTROL	AGUA CRUDA	INGRESO CATION A	-	CAMPO	MASONEILAN	
21	PI-207 A	MANOMETRO	AGUA	SALIDA CATION A	0 - 10 bar	CAMPO	ASHCROFT	60-1009S-04L-XNH
22	dPSH-207 A	CONTACTO DE PRESION DIFERENCIAL	AGUA	TRAMPA CATION A	0,3 - 0,45 bar	CAMPO	DANFOSS	MP55
23	dPAH-207 A	ALARMA DE ALTA PRESION DIFERENCIAL	AGUA	TRAMPA CATION A	> 1 bar	PLC	ALLEN BRADLEY	(#)
24	FE-207 A	PLACA ORIFICIO (LINEA 8")	AGUA DEMI	SALIDA ANION A	0 - 200 M3/H	CAMPO	DAIFUS	-
25	FIT-207 A	TRANSMISOR DE CAUDAL	AGUA DEMI	SALIDA ANION A	0 - 2500 mmca	CAMPO	HONEYWELL	STD-924-E1H
26	FIR-207 A	REGISTRADOR DE CAUDAL	AGUA DEMI	SALIDA ANION A	-	PLC	ALLEN BRADLEY	(#)
27	FQI-207 A	TOTALIZADOR DE CAUDAL	AGUA DEMI	SALIDA ANION A	-	PLC	ALLEN BRADLEY	(#)
28	AE-207 A	ELECTRODO DE pH	AGUA DEMI	LINEA MUESTREO A	0 - 14	CAMPO	FOXBORO	AS 100 AD
29	AIT-207 A	TRANSMISOR DE pH	AGUA DEMI	LINEA MUESTREO A	0 - 14	CAMPO	FOXBORO	873 pH
30	AI-207 A	INDICADOR DE pH	AGUA DEMI	LINEA MUESTREO A	0 - 14	PLC	ALLEN BRADLEY	(#)
31	AR-207 A	REGISTRADOR DE pH	AGUA DEMI	LINEA MUESTREO A	0 - 14	PLC	ALLEN BRADLEY	(#)
32	AAL-207 A	ALARMA BAJO pH	AGUA DEMI	LINEA MUESTREO A	< 7	PLC	ALLEN BRADLEY	(#)
33	AAH-207 A	ALARMA ALTO pH	AGUA DEMI	LINEA MUESTREO A	> 10	PLC	ALLEN BRADLEY	(#)

DEVRE INTERNACIONAL SA

Regresar



Típico de Montaje

TAG	LINEA O EQUIPO	PM (316-F-P)	NOTAS
PV/PY-2001	1009-HG-6"-P3A-HG3	029	
PV/PY-2001	1213-HG-3"-P3A-HG2	020	
PV/PY-2101	1213-HG-3"-P3A-HG2	020	
PV/PY-2002	1009-HG-10"-P3B-H2	020	
PV/PY-3001	1009-HG-10"-P3B-H2	021	
PV/PY-3101	1009-HG-10"-P3B-H2	021	
PV/PY-5001	1037-HG-8"-P3B-H2	021	
PV/PY-4001	1037-HG-8"-P3B-H2	022	
PV/PY-4002	1055-HG-8"-P1A-H2	022	
PV/PY-8001	-	025	
TV/TY-1002	1211-HG-3"-P3A-HG2	019	
TV/TY-1102	1213-HG-3"-P3A-HG2	019	
TV/TY-1202	1209-HG-4"-P3A-HG2	023	

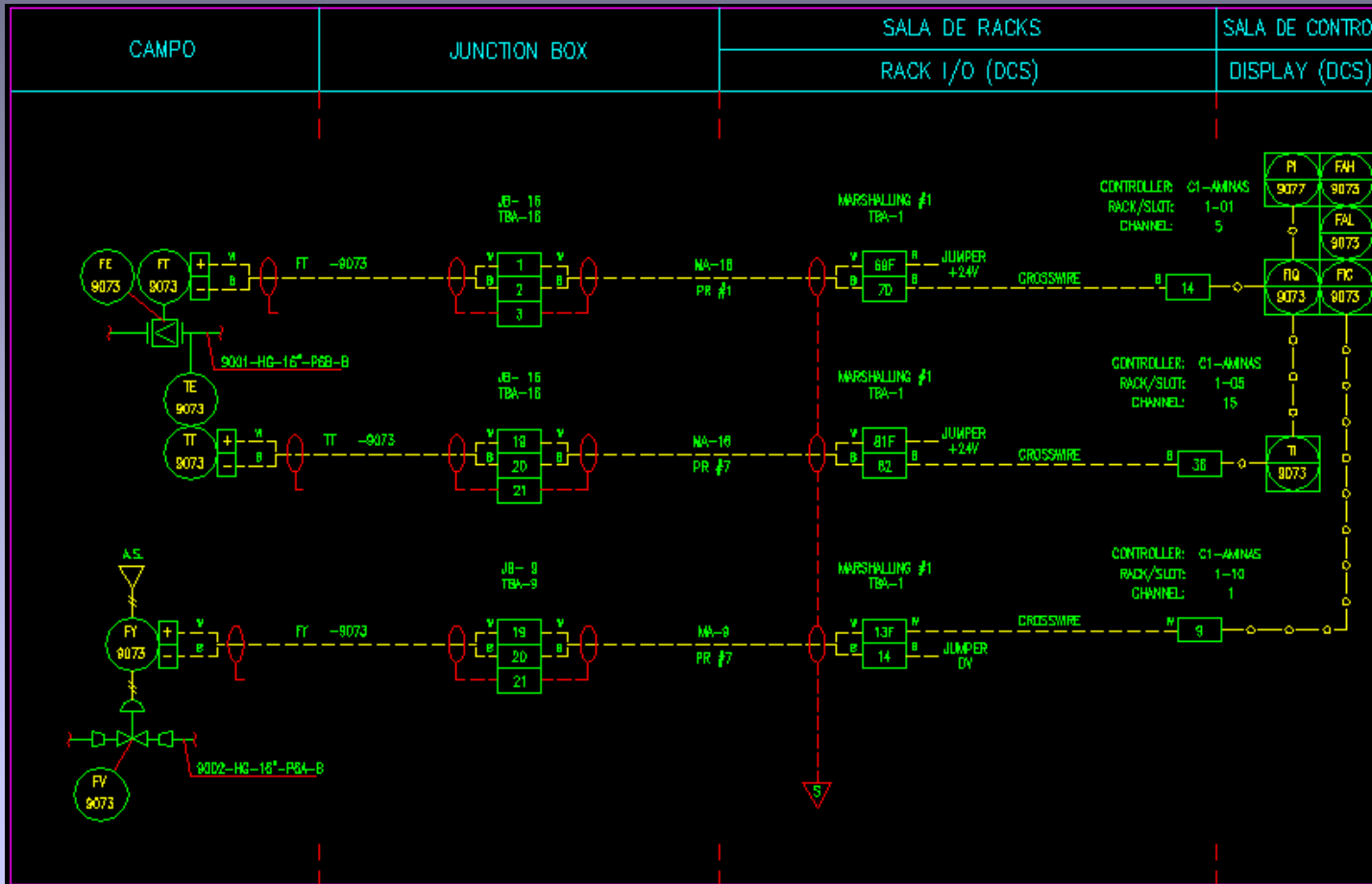
ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCION
3	1	BUNDE REDUCCION 1/2" NPTM x 1/4" NPTM A 1"
2	0 m	TUBO 3/8" O.D. AISI 316 - ESPESOR 0.6 mm S/COSTURA
1	2	CONECTOR A COMPRESION RECTO 3/8" O.D x 1/4" NPT AISI 316

TIPICOS DE MONTAJE MECANICO				
CLIENTE:				
A	12/11/01	00	CA	HA
REV.	FECHA	POR	REVISO	APROBADO
VALVULA DE CONTROL CON ELECTROPOSICIONADOR				REVISION A
				HOM: 10

Regresar



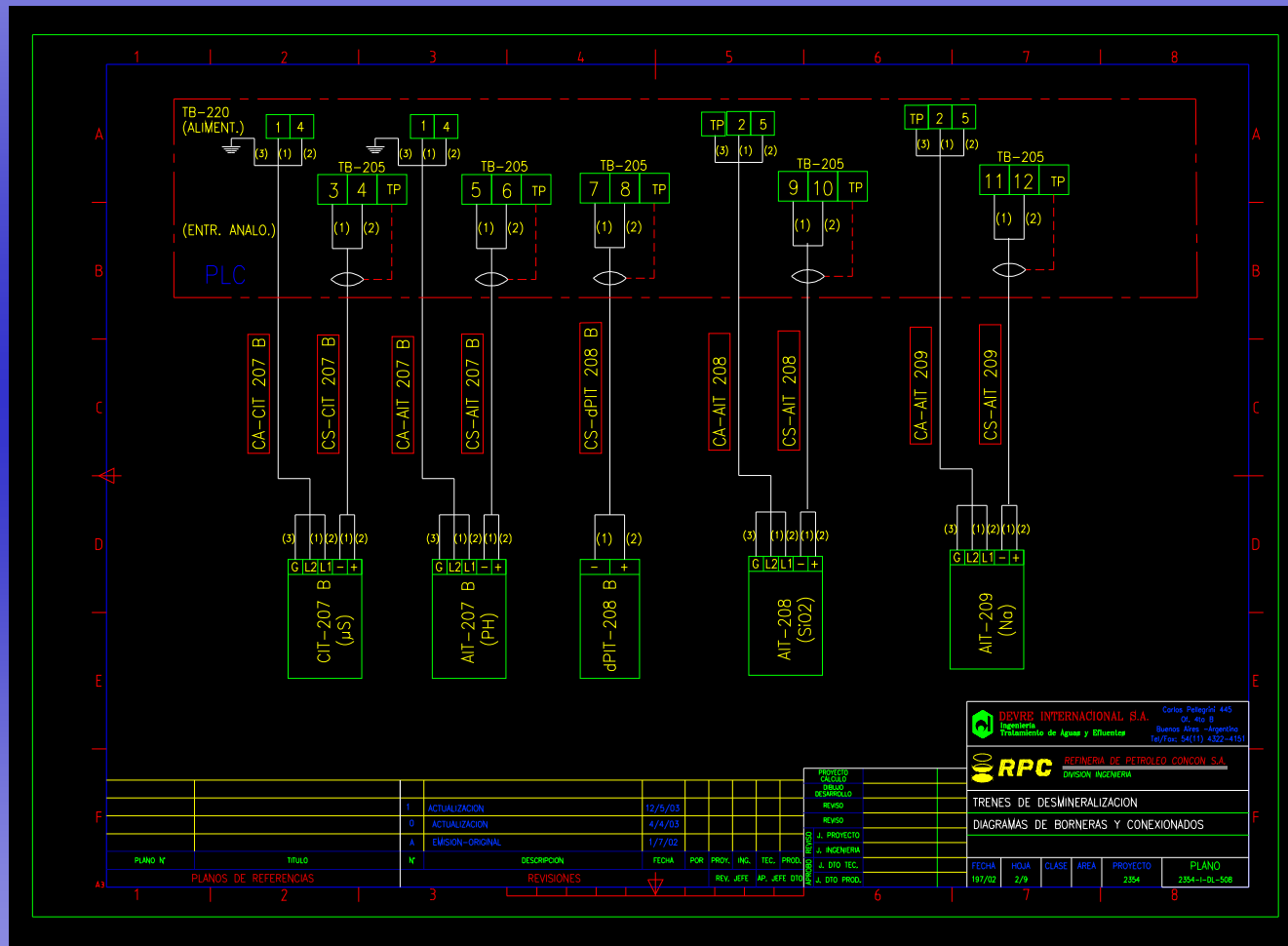
Diagrama de Lazos



Regresar



Cableado e Interconexiones



Regresar



Lista de Cables de Instrumentación y control

LISTA DE CABLES DE I C

Página 5 de 5

Documento: 2354-I-LC-503 Rev. *AS*

Cliente: REFINERIA DE PETROLEO CONCON

Obra: AMPLIACION PLANTA DESMINERALIZADORA DE AGUA

Fecha: 22/05/02

DENOMINACION	DESDE	HASTA	LONGITUD (metros)	TENSION	TIPO DE CABLE	FORMACION		CONDUCTORES	DIAGRAMA	OBSERVACIONES
						CANTIDAD	Nº x mm ²	USADOS	FUNCIONAL	
CS-AV-405 B	AV-405 B	JB2 B	3	24 VCC	PVC/Multipar	1	6 X 1,5	5	6/9	
CS-AV-425 B	AV-425 B	JB1 B	6	24 VCC	PVC/Multipar	1	6 X 1,5	5	6/9	
CS-AV-427 B	AV-427 B	JB2 B	3	24 VCC	PVC/Multipar	1	6 X 1,5	5	6/9	
CS-AV-605 B	AV-605 B	JB3	5	24 VCC	PVC/Multipar	1	6 X 1,5	5	7/9	
CS-AV-706	AV-706	JB4	6	24 VCC	PVC/Multipar	1	6 X 1,5	4	8/9	
CS-AV-709	AV-709	JB4	6	24 VCC	PVC/Multipar	1	6 X 1,5	4	8/9	
CS-AV-805	AV-805	JB4	7	24 VCC	PVC/Multipar	1	6 X 1,5	4	8/9	
CS-AV-809	AV-809	JB4	7	24 VCC	PVC/Multipar	1	6 X 1,5	4	8/9	
CS-AV-810	AV-810	JB4	7	24 VCC	PVC/Multipar	1	6 X 1,5	4	8/9	
CS-AV-811	AV-811	JB4	7	24 VCC	PVC/Multipar	1	6 X 1,5	4	8/9	
CS-JB1 A	Panel de control	JB1 A	25	24 VCC	PVC/Multipar	1	12 x 1,5	10	5/9	
CS-JB1 B	Panel de control	JB1 B	35	24 VCC	PVC/Multipar	1	19 x 1,5	14	6/9	
CS-JB2 A	Panel de control	JB2 A	28	24 VCC	PVC/Multipar	1	19 x 1,5	16	5/9	
CS-JB2 B-1	Panel de control	JB2 B	38	24 VCC	PVC/Multipar	1	12 x 1,5	8	6/9	
CS-JB2 B-2	Panel de control	JB2 B	38	24 VCC	PVC/Multipar	1	19 x 1,5	17	6/9	
CS-JB3	Panel de control	JB3	18	24 VCC	PVC/Multipar	1	12 x 1,5	12	7/9	
CS-JB4-1	Panel de control	JB4	22	24 VCC	PVC/Multipar	1	19 x 1,5	18	8/9	
CS-JB4-2	Panel de control	JB4	22	24 VCC	PVC/Multipar	1	19 x 1,5	14	8/9	

Nota: Los cables de Instrumentación (pares y multipares) son apantallados.

Diagramas funcionales: 2354-I-DL-508 (En la columna se indica el número de hoja)

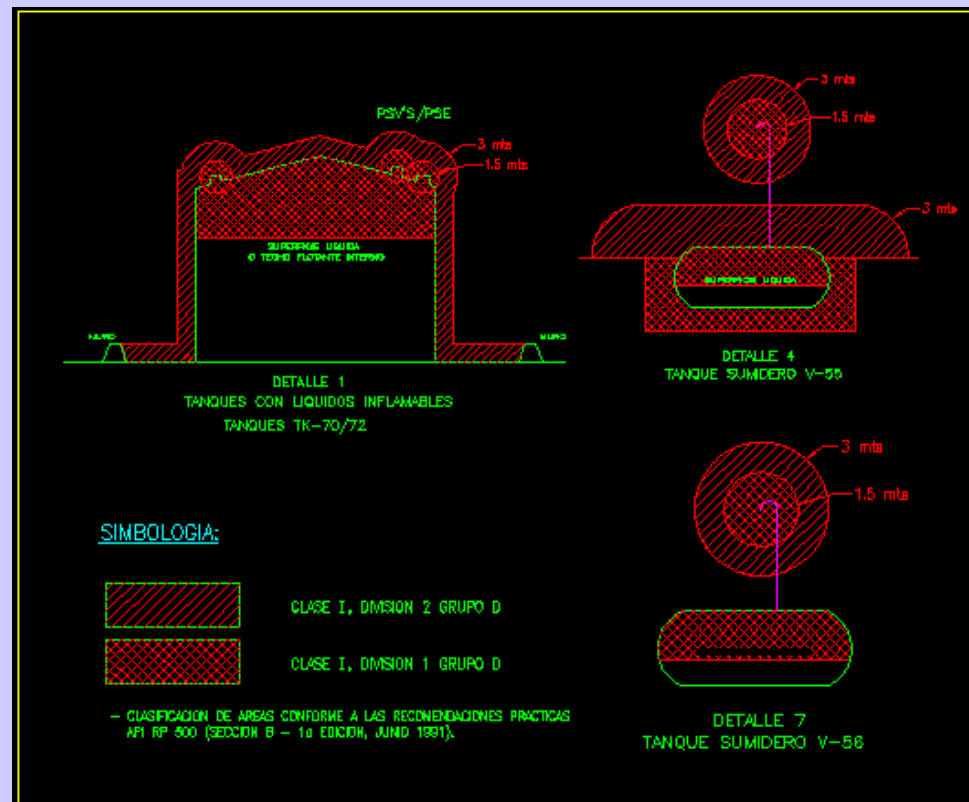
DEVRE INTERNACIONAL SA

Regresar



Clasificación de Áreas

- En él se definen las características que deben cumplir las instalaciones en función del riesgo que involucra la atmósfera de la zona en los que están ubicadas.-
- Se emplean para su realización las normas NEC 500, API-RP 500 e IEC-79-14.



Regresar



Documentos de Management

- Lista de Documentos
- Lista de Compras
- Presupuesto de Obra
- Plan de Trabajos
- Control de Costos