



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE QUÍMICA

**DESARROLLO DE MODELO EN 3D PARA
UNA PLATAFORMA DE PERFORACIÓN
A U T O E L E V A B L E
INSTALADA COSTA AFUERA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO QUÍMICO

P R E S E N T A

FRANCISCO CHÁVEZ ROMERO





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: Profesor: IQ. JORGE TRINIDAD MARTINEZ MONTES

VOCAL: Profesor: MI. JOSE ANTONIO ORTIZ RAMIREZ

SECRETARIO: Profesor: IQ. JOSE AGUSTIN TEXTA MENA

1er. SUPLENTE: Profesor: IQ. HUMBERTO RANGEL DAVALOS

2° SUPLENTE: Profesor: MI. FULVIO MENDOZA ROSAS

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA: TORRE DE INGENIERIA

MI. JOSE ANTONIO ORTIZ RAMIREZ

Asesor

FRANCISCO CHAVEZ ROMERO

Sustentante

Índice

1. INTRODUCCIÓN.	10
2. BASES DE DISEÑO.	12
2.1 Generalidades	12
2.1.1 Función de la plataforma autoelevable	12
2.1.2 Diseño de la plataforma autoelevable	12
2.2 Localización de la plataforma y datos generales	12
2.2.1 Datos meteorológicos	12
2.3 Alcance	13
2.3.1 Complementación de la ingeniería básica	13
2.3.2 Desarrollo de la ingeniería de detalle	13
2.3.3 Desarrollo de la ingeniería para procuración de equipo	14
2.3.4 Edición de la ingeniería “como se construyó” (As-built)	14
2.4 Relación de áreas y servicios	14
2.4.1 Materias primas	14
2.4.2 Áreas de la plataforma	14
2.4.3 Características de las materias primas	16
2.4.4 Operación de la plataforma	18
2.4.5 Flexibilidad de operación	19
2.4.6 Servicios auxiliares	19
2.4.7 Contaminación ambiental	19
2.4.7.1 Especificación de los efluentes	19
2.5 Documentos de referencia	20
2.5.1 Códigos, normas y estándares aplicables	20

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.	20
3.1 Alcance	20
3.2 Generalidades	20
3.3 Operación de la plataforma	20
3.3.1 Modo de tránsito de un lugar a otro	21
3.3.1.1 Arribo al sitio de trabajo	21
3.3.1.2 Posicionamiento temporal (Soft pinning)	21
3.3.1.3 Arribo final al sitio de trabajo	21
3.3.2 Modo de ascenso o descenso de la plataforma	21
3.3.2.1 Operaciones de precarga (Preload)	21
3.3.2.1.1 Sistema de suministro de precarga (Preload supply system)	22
3.3.2.1.2 Sistema de vertido (Dump system)	22
3.3.2.2 Elevación hasta el nivel de operación	22
3.3.2.3 Descenso hasta el nivel de flotación	23
3.3.2.3.1 Extracción de las piernas del lecho marino	23
3.3.2.3.2 Sistema de eyección (Jetting system)	23
3.3.3 Modo de perforación	23
3.3.3.1 Extensión del cantiliver	24
3.3.3.2 Preparaciones para perforación	24
3.3.3.2.1 Manejo de tubería	24
3.3.3.2.2 Manejo de los fluidos de perforación	24
3.3.3.2.3 Sistema de barita a granel (Bulk mud system)	26
3.3.3.2.4 Sistema de salmuera (Brine system)	26
3.3.3.2.5 Sistema de aceite base (Base oil system)	26
3.3.3.2.6 Sistema de fosos de lodos de baja presión (Low pressure mud processing system)	27
3.3.3.3 Entubado (Casing)	28
3.3.3.4 Perforación del pozo (Drilling ahead)	29

3.3.3.4.1	Arranque de la perforación	29
3.3.3.4.2	Sistema de lodos de alta presión (High pressure mud processing system)	29
3.3.3.4.3	Sistema de procesamiento de lodos a baja presión	29
3.3.3.4.4	Elaboración de conexiones	30
3.3.3.4.5	Continuación de la perforación	31
3.3.3.4.6	Muestreo (Coring)	31
3.3.3.5	Desconexión / reconexión de la sarta de perforación (Tripping out / in)	31
3.3.3.5.1	Desconexión (Tripping Out)	31
3.3.3.5.2	Reconexión (Tripping In)	31
3.3.3.6	Operaciones de revestimiento (Casing operations)	32
3.3.3.6.1	Sistema de cemento a granel (Bulk cement system)	32
3.3.3.6.2	Sistema de cemento a alta presión	33
3.3.3.6.3	Control del pozo	33
3.3.3.6.3 A)	Programa de prevención de reventones (Blowout prevention program)	33
3.3.3.6.3 B)	Monitoreo y mantenimiento del sistema de lodos (Monitoring and maintaining mud system)	33
3.3.3.6.3 C)	Instalación de BOP's, acumuladores y tuberías de estrangulamiento (Choke manifold)	33
3.3.3.6.3 D)	Prueba de BOP's, acumuladores y tuberías de estrangulamiento (Choke manifold)	33
3.3.3.6.3 E)	Mantenimiento del sistema de control Superficial	34
3.3.3.6.4	Actividades de mantenimiento (Maintenance activities)	34
3.3.3.7	Retracción del cantiliver	34

3.4 Sistemas auxiliares	34
3.4.1 Sistema de agua de sentina (Bilge system)	34
3.4.2 Sistema de vaciado (Stripping system)	34
3.4.3 Sistema de agua salada (Salt water system)	35
3.4.4 Sistema de generación eléctrica	36
3.4.4.1 Escape de motogeneradores principales y de emergencia (Main & emergency diesel engines exhaust)	36
3.4.4.2 Sistemas de enfriamiento de motogeneradores con agua fresca (Fresh water cooling system engines)	36
3.4.4.3 Sistema de diesel (Diesel oil system)	37
3.4.4.4 Sistema de aire de arranque (Start air system)	37
3.4.4.5 Sistema de aceite de lubricación (Lube oil system)	38
3.4.5 Sistema de agua fresca y agua potable (Fresh water and potable water system)	38
3.4.6 Sistema de agua caliente (Hot water system)	39
3.4.7 Sistema de agua de perforación (Drill water system)	39
3.4.8 Sistema de diesel (Diesel oil system)	41
3.4.9 Sistema de aceite de lubricación (Lube oil system)	42
3.4.10 Sistema de aire comprimido (Compressed air system)	42
3.4.11 Sistemas de drenajes peligrosos (Hazardous drain systems)	44
3.4.12 Sistemas de drenajes no peligrosos (Non-hazardous drains systems)	
3.4.13 Sistema de colección a vacío (Vacuum collection system)	44
3.4.14 Sistema de tratamiento de aguas negras, aceitosas y jabonosas	45
3.4.15 Generación de hipoclorito de sodio	45
3.4.16 Compactador de basura	46
3.4.17 Incinerador	46
3.4.18 Cierre de pozos por estallidos (“Blowouts”)	46
3.4.19 Terminación o cierre del pozo	46
3.4.20 Condición de supervivencia por tormenta en elevación	46
3.5 Bibliografía	46

4. FILOSOFIA DE OPERACIÓN.	47
4.1 Alcance	47
4.2 Generalidades	47
4.3 Descripción y filosofía de operación	47
4.3.1 Modo de tránsito de un lugar a otro	47
4.3.2 Sistema de ascenso o descenso (Jacking system)	47
4.3.3 Operaciones de precarga (Preload)	47
4.3.4 Sistema de suministro de precarga (Preload supply system)	47
4.3.5 Sistema de vertido (Dump system)	48
4.3.6 Sistema de agua de sentina (Bilge system)	48
4.3.7 Sistema de vaciado (Stripping system)	48
4.3.8 Sistema de eyección (Jetting system)	48
4.3.9 Sistema de agua salada (Salt water system)	49
4.3.10 Sistema de generación eléctrica	49
4.3.11 Escape de motogeneradores principales y de emergencia (Main & emergency diesel engines exhaust)	49
4.3.12 Sistema de enfriamiento de motogeneradores con agua fresca (Fresh water cooling system engines)	49
4.3.13 Sistema de enfriamiento de frenos con agua fresca (Fresh water cooling system brakes)	50
4.3.14 Sistema de agua fresca y agua potable (Fresh water and potable water system)	50
4.3.15 Sistema de agua caliente (Hot Water system)	50
4.3.16 Sistema de agua de perforación (Drill water system)	50
4.3.17 Sistema de diesel (Diesel oil system)	51
4.3.18 Sistema de aceite de lubricación (Lube oil system)	51
4.3.19 Sistema de aire de arranque (Star air system)	51
4.3.20 Sistema de aire comprimido (Compressed air system)	51
4.3.21 Sistema de barita a granel (Bulk mud system)	52
4.3.22 Sistema de cemento a granel (Bulk cement system)	52

4.3.23 Sistema de lodos de alta presión (High pressure mud processing system)	52
4.3.24 Sistema de fosos de lodos de baja presión (Low pressure mud processing system)	53
4.3.25 Sistema de procesamiento de lodos a baja presión	53
4.3.26 Sistema de cemento a alta presión	53
4.3.27 Sistema de salmuera (Brine system)	53
4.3.28 Sistema de aceite base (Base oil system)	53
4.3.29 Sistemas de drenajes peligrosos (Hazardous drain systems)	54
4.3.30 Sistemas de drenajes no peligroso (Non-hazardous drain systems)	54
4.3.31 Sistema de tratamiento de aguas negras, aceitosas y jabonosas	54
4.3.32 Generación de hipoclorito de sodio	54
4.3.33 Incinerador	55
4.3.34 Compactador de basura	55
4.3.35 Sistema de deslizamiento del cantiliver (Skidding system)	55
4.3.36 Control del pozo (Well control)	55
4.3.37 Actividades de mantenimiento (Maintenance activities)	55
4.3.38 Cierre de pozos por estallidos (“Blowouts”)	55
4.3.39 Terminación o cierre del pozo	55
4.3.40 Condición de supervivencia por tormenta en elevación	55
5. INFORMACIÓN REQUERIDA PARA DESARROLLO DE MODELO.	56
5.1 Dibujos de ingeniería de detalle (archivos en AutoCAD 2D)	56
5.1.1 Dibujos estructurales	56
5.1.2 Arreglos de equipo	56
5.1.3 Diagramas de tuberías	56
5.1.4 Lista de equipo	56

6. DESARROLLO DE MODELO 3D UTILIZANDO EL SOFTWARE AutoCAD.	56
6.1 Organización de la información generada	56
6.1.1 Carpetas para archivos del proyecto	56
6.1.1 a) Carpetas para archivos estructurales –civil-	56
6.1.1 b) Carpetas para archivos de equipos	56
6.1.1 c) Carpetas para archivos de tuberías	56
6.2 Nomenclatura utilizada para nombrar los archivos generados en AutoCAD	57
6.3 Normalización de archivos en AutoCAD	57
6.4 Uso de capas (Layers)	59
6.5 Ensamble de los archivos y presentación del modelo en 3D	61
6.6 Presentación de documentos entregables extraídos del modelo	65
7. COMPARACION DE LOS PROGRAMAS DE ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DEL MODELO CON PDS Y AutoCAD 3D.	71
8. CONCLUSIONES.	79
9. APÉNDICE.	81
10. BIBLIOGRAFÍA.	151

1. INTRODUCCIÓN.

En la actualidad, los proyectos para construcción de plataformas de perforación, producción, habitacionales y de telecomunicaciones son desarrollados mediante modelos tridimensionales denominados “inteligentes”, por su alta cualidad de contar con una base de datos para todos y cada uno de los accesorios utilizados para su construcción.

Con la base de datos se generan los reportes de materiales utilizados por cada una de las disciplinas involucradas, éstos son cien por ciento confiables y cuantifican exactamente el material requerido, por lo que no existen excedentes, ni faltantes de material, lo que generalmente ocasiona gastos adicionales al proyecto. Finalmente estos reportes son utilizados para procuración.

Los desarrolladores de softwares para la creación de modelos tridimensionales inteligentes son principalmente:

<u>Desarrollador</u>	<u>Nombre del software</u>
Intergraph	PDS (Plant Design System)
AVEVA	PDMS (Plant Design Management System)
Intergraph	Smart Plan 3D

Proyectos nacionales destacados desarrollados bajo esta plataforma de modelos tridimensionales son las plataformas de producción PB-KU-S y PB-KU-M, en la zona de Campeche.

La plataforma PB-KU-S es la más grande construida en México, con capacidad para separar el crudo y el gas, bombear el crudo y realizar compresión de gas y nitrógeno.

Una excelente alternativa para desarrollar un modelo tridimensional a un precio más económico y de similares resultados, es utilizando el software AutoCAD 3D.

El objetivo del presente trabajo consiste en desarrollar un modelo tridimensional de una plataforma de perforación, conocido también como maqueta electrónica, que permite realizar recorridos virtuales en el modelo y generar todos los documentos entregables requeridos para su procuración y construcción.

Para tal efecto se utiliza el software AutoCAD ver. 2010 que abarca todos los requerimientos de diseño y cumple con las normas internacionales de producción de modelos en 3D, además de:

- Asegurar precisión al usar los mismos datos a través del flujo de trabajo del proyecto
- Ahorrar tiempo e incrementar la productividad al tomar ventaja de todos los recursos
- Mejora la precisión; reduce o elimina retrabajo en campo
- Mantiene la información precisa, actual, y es de fácil acceso
- Disminuye costos
- Agiliza la creación de arreglos de equipo y tuberías, elevaciones y detalles
- Permite que la visualización actualizada y la edición de datos sea más segura, rápida y sencilla

- Ahorra tiempo y esfuerzo; permite evaluaciones rápidas de configuraciones de tuberías y estructuras así como ubicación de equipos

Para desarrollar el modelo se aplicarán todos los conocimientos relacionados con la ingeniería de proyectos.

2. BASES DE DISEÑO.

2.1 Generalidades

2.1.1 Función de la plataforma autoelevable

La plataforma autoelevable (Jack-Up) es una estructura para operar costa fuera, empleada para llevar a cabo operaciones de perforación y terminación de pozos, compuesta básicamente de un casco, piernas y sistemas de elevación que le permiten ser arrastrada al sitio de perforación, bajar las piernas hasta el lecho marino y elevar su casco para proporcionar un área de trabajo estable capaz de soportar las cargas ambientales (oleaje y vientos).

Además cuenta con un módulo habitacional para 120 personas.

2.1.2 Diseño de la plataforma autoelevable

El diseño conceptual corresponde al modelo JU-2000E, perteneciente al tecnólogo, el cual proporcionó la ingeniería básica para la construcción de la plataforma.

2.2 Localización de la plataforma y datos generales

Nombre de la planta o proyecto JU-2000E unidad de perforación (Jack-Up)

País MÉXICO

2.2.1 Datos meteorológicos

Temperatura Ambiente (°C)

Máxima extrema 41.0

Mínima extrema 14.5

Promedio anual 26.7

Humedad relativa

Máxima anual 95 %

Promedio anual 80 %

Mínima anual 70 %

De diseño 95 %

Precipitación pluvial

Días de lluvia al año 120

Meses de máxima Mayo – Octubre

Horaria diaria 154.5 mm

Horaria máxima	<u>295.0 mm</u>
Máxima por horas	<u>137 mm</u>
Anual media	<u>1693 – 2097 mm</u>
Intensidad para cálculo	---
Evaporación mensual promedio	---
Precipitación media anual	---

Atmósfera

Tipo	<u>Marina, salina, altamente corrosiva</u>
Presión atmosférica anual	<u>760 mmHg</u>
Presión barométrica máxima de diseño	<u>760 mmHg</u>
Presión barométrica mínima de diseño	---
Presión barométrica máxima anual	---
Presión barométrica media	---

Vientos

Vientos reinantes (velocidad y dirección)	<u>18.0 km/h / noreste-suroeste</u>
Vientos dominantes (velocidad y dirección)	<u>126 km/h / norte sur</u>

2.3 Alcance

Complementación de ingeniería básica, desarrollo de ingeniería de detalle, ingeniería de procura y edición de ingeniería “como se construyó” (As-Built) de la plataforma autoelevable (Jack-Up) JU-2000E.

2.3.1 Complementación de la ingeniería básica

- Verificación de los requerimientos de servicios auxiliares para la plataforma.
- Verificación del análisis hidráulico de los sistemas de la plataforma.
- Actualización de los diagramas de tuberías e instrumentación y de los diagramas de flujo de proceso entregados en el paquete de ingeniería básica del tecnólogo.
- Elaboración de documentos de ingeniería.

2.3.2 Desarrollo de la ingeniería de detalle

- Selección y especificación de los equipos de proceso del paquete de perforación y de los servicios de la plataforma.
- Actualización de la ingeniería básica con la información de los equipos seleccionados.
- Elaboración del estudio de análisis de riesgo y actualización de planos con las recomendaciones derivadas de este.

2.3.3 Desarrollo de la ingeniería para procuración de equipo

- a) Generación de requisiciones de equipo.
- b) Revisión de cotizaciones de proveedores.
- c) Generación de dictámenes técnicos.
- d) Revisión de dibujos de proveedor.

2.3.4 Edición de la ingeniería “como se construyó” (As-built)

- a) Actualización de la ingeniería de detalle (APC) con la información de “como se construyó” generada por el personal del sitio de construcción.

2.4 Relación de áreas y servicios

2.4.1 Materias primas

Para las operaciones de perforación y terminación de pozos se requiere de las siguientes materias para la preparación de fluidos de perforación (lodos de perforación y cemento).

Nombre del Producto	Observaciones
Agua para perforación	Para preparación de lodos de perforación y lechada de cemento
Agua fresca	Para preparación de lodos de perforación y lechada de cemento
Diesel	Para preparación de lodos de perforación y lechada de cemento
Barita	Para preparación de lodos de perforación
Bentonita	Para preparación de lodos de perforación
Cemento	Para preparación de lechada de cemento.
Aceite base	Para preparación de lodos de perforación

2.4.2 Áreas de la plataforma

La plataforma está compuesta de las siguientes áreas:

Área 01.- Casco (Hull)

Sistema	Descripción
201	Sistemas de suministro de precarga y de vertido (Preload supply & dump systems)

Sistema	Descripción
202	Sistema de agua de sentina (Bilge systems)
203	Sistema de eyección (Jetting system)
204	Sistema de agua salada (Salt water system)
210	Escape de motogeneradores principales y de emergencia (Main & emergency diesel engines exhaust)
212	Sistema de enfriamiento de frenos con agua fresca (Fresh water cooling system engines & brakes)
213	Sistema contra incendio (Fire fighting system)
220	Sistema de agua fresca y agua potable (Fresh water and potable water system)
222	Sistema de agua para perforación (Drill water system)
230	Sistema de aceite diesel (Diesel oil system)
231	Sistema de aceite de lubricación (Lube oil system)
240	Sistema de aire comprimido (Compressed air system)
241	Sistemas de barita y cemento a granel (Bulk mud and cement systems)
260	Sistema de lodo a alta presión (High pressure mud system)
261	Sistema de lodo a baja presión (Low pressure mud system)
262	Sistemas de fosos de lodos a baja presión (Low pressure mud processing system)
263	Sistema de cemento a alta presión (High pressure cement system)
265	Sistemas de base aceite y salmuera (Base oil & brine systems)
282	Sistemas de drenajes peligrosos y no peligrosos (Hazardous / Non-hazardous drain systems)
285	Sistema de tratamiento de aguas negras, aceitosas y jabonosas
290	Generación de Hipoclorito de sodio
291	Incinerador
292	Compactador de basura

Área 02.- Módulo Habitacional

Sistema	Descripción
304	Sistema de agua de servicios
320	Sistema de agua potable
321	Sistema de agua caliente
382	Sistema de drenajes

2.4.3 Características de las materias primas

A continuación se muestran los datos típicos promedio de las materias primas requeridas para las operaciones de perforación/terminación de pozos.

Agua para perforación	(DW) Drill water
Fluido	Agua potable Agua de mar (respaldo para sistema contra incendio)
Densidad	1020 kg/m ³
Temp. de ebullición	100° C
Peso molecular	18
Otros	Corrosivo

Diesel	(DO) Diesel oil
Fluido	Diesel sin centrifugar (preparación de lodos) Diesel centrifugado (Preparación de lechada de cemento)
Temp. de almacenamiento	26.7° C
Presión de almacenamiento	ATM
Gravedad específica	0.850 (20/40° C)
Temp. de ebullición	216 - 371° C @ 760 mm Hg
Viscosidad	1.615 - 3.485 cP @ 40° C
Otros	Temperatura de inflamación 41° C. Límites de inflamabilidad en el aire, porcentaje en volumen: Inferior 0.7%, superior 5.0%.

Barita	(BM) Bulk mud
Material	Sólidos a granel
Composición	Sulfato de bario (BaSO_4)
Apariencia	Polvo blanco fino
Solubilidad	Insoluble en agua
Gravedad específica	≥ 4.2 (Estándar API)
Tamaño promedio de partícula	12 μm
Otros	Incompatible con aluminio y fósforo. Límite de exposición permitida de acuerdo a OSHA: 15 mg/m^3 total polvo, 5 mg/m^3 polvo respirable

Bentonita	(BM) Bulk mud
Material	Sólidos a granel
Composición	Silicato de bario y titanio ($\text{BaTiSi}_3\text{O}_9$)
Gravedad específica	2.3
Tamaño promedio de partícula	24 μm

Cemento	(BC) Bulk cement
Material	Sólidos a granel
Composición	SiO_2 (22.2%), Al_2O_3 (4.6), Fe_2O_3 (5.0), CaO (62.5), MgO (1.9).
Gravedad específica	3.06
Tamaño promedio de partícula	14 μm
Otros	La composición mostrada es promedio para un cemento Pórtland tipo IV, reportada en forma de óxidos estándar.

2.4.4 Operación de la plataforma

La plataforma está constituida por un casco triangular modificado (Hull), tres piernas de forma triangular, cada una unida al casco a través de un sistema de elevación (jacking system) y un módulo habitacional para 120 personas. El Hull tiene 70.358 m de longitud, 76.0 metros de ancho y 9.45 m de profundidad.

El casco comprende todos los sistemas y equipos que forman parte del sistema de operación, maniobra y módulo de perforación, e incluye también los equipos y sistemas encargados de generar y distribuir los servicios auxiliares requeridos tanto en el casco como en el módulo habitacional, además del piso de perforación.

El piso de perforación está integrado por equipos como la torre de perforación, cabina de perforación con el equipo de control, equipo para manejo manual de tubería de perforación, malacate, tubería y cabezales para inyección de lodos, entre otros.

Capacidad y rendimiento

a) Factor de servicio:

El factor de servicio será de 1 durante los periodos de operación de la plataforma.

b) Capacidad y rendimiento

En la siguiente tabla se muestran las capacidades de almacenamiento totales de materias primas y servicios de la plataforma.

Tanque	Capacidad
Fire water buffer tank	754 m ³
Diesel fuel	660 m ³
Drill water	1570 m ³
Potable water	550 m ³
Ballast or preload	13,382 m ³
Bulk mud and/or cement	508 m ³
Sack stores	5,000 Sacks
Active and reserve mud pits	752 m ³
Slugging pit	16.2 m ³
Brine	216 m ³
Return pits, Sand trap, LATs	84 m ³
Base oil	216 m ³
Trip tank	7.95 m ³
Stripping tank	3.07 m ³
Skimmer tank	26.66 m ³
Pipe rack – Cantilever	453 m ²

2.4.5 Flexibilidad de operación

La plataforma deberá seguir operando bajo las siguientes condiciones:

- | | | |
|-----------------------------------|--|------------------|
| 1) Falla de energía eléctrica | Sí <u> X </u> | No <u> </u> |
| Observaciones | <u>De acuerdo a flexibilidad de motogeneradores</u> | |
| 2) Falla de agua para perforación | Sí <u> </u> | No <u> X </u> |
| Observaciones | <u>Paro ordenado.</u> | |
| 3) Falla de aire | Sí <u> </u> | No <u> X </u> |
| Observaciones | <u>Paro ordenado.</u> | |
| 4) Otras | | |
| Observaciones: | <u>Ninguna</u> | |
| Previsiones para ampliaciones | <u>La unidad principal de potencia hidráulica (HPU) así como los espacios en el piso de perforación, consideran el equipo y espacio para manejo automático de tubería de perforación a futuro.</u> | |

2.4.6 Servicios auxiliares

Los detalles de los servicios y los consumidores de la plataforma aparecen en el apéndice 2.4.6.

2.4.7 Contaminación ambiental

Requerimientos para emisiones de efluentes:

Nacional: SEMARNAT

Internacional: MARPOL, SOLAS

2.4.7.1 Especificación de los efluentes

Para normas y requerimientos respecto a la pureza de los efluentes ver apéndice 2.4.7.1

2.5 Documentos de referencia

Las normas, códigos, especificaciones y los procedimientos de referencia que se apliquen para el diseño y la fabricación de los equipos, deben ser en la última edición, revisión y “addendum” existente de cada uno de ellos, a menos que se indique otra cosa, los documentos forman parte de esta especificación en el grado que se haga referencia a ellos.

2.5.1 Códigos, normas y estándares aplicables

Todas las normas y estándares aplicables aparecen en el apéndice 2.5.1

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO.

3.1 Alcance

El alcance del presente documento es indicar de manera general como operan los sistemas principales y auxiliares de la plataforma de perforación autoelevable (jack-up), denominada "INDEPENDENCIA 1", al realizar las maniobras de posicionamiento, elevación y descenso, perforación y terminación de pozos.

Esta descripción no detalla a fondo el funcionamiento de los sistemas y equipos de la plataforma; dicha información se encuentra en los manuales de operación y mantenimiento correspondientes a cada uno de ellos.

3.2 Generalidades

La plataforma autoelevable INDEPENDENCIA 1 es una estructura para operar costa fuera, empleada para llevar a cabo procedimientos de perforación y terminación de pozos a diferentes profundidades y condiciones de lecho marino.

La plataforma está constituida por un casco triangular modificado (hull), una estructura retráctil (cantiliver) donde se ubica el piso de perforación, tres piernas de geometría triangular ubicadas cerca de los vértices del casco, cada una unida al casco a través del sistema de elevación (jacking system) y un helipuerto; el casco tiene 70.358 m de longitud, 76.0 metros de ancho y 9.45 m de altura.

Para el alojamiento del personal que operará la plataforma, se cuenta con un módulo habitacional para 120 personas. La estructura de la plataforma permite que esta pueda ser arrastrada al sitio de perforación, en dónde bajará las piernas hasta el lecho marino para finalmente elevar el casco hasta posicionarse de manera adecuada para brindar un área de operación estable capaz de soportar las cargas de trabajo y las cargas ambientales (oleaje y vientos).

El diseño de la plataforma le permitirá trabajar a profundidades máximas de 121.92 m en aguas abiertas y tendrá la capacidad de perforar hasta 10,000 m de profundidad.

El casco comprende todos los sistemas y equipos que forman parte del sistema de operación, maniobra y módulo de perforación, e incluye también los equipos y sistemas encargados de generar y distribuir los servicios auxiliares requeridos tanto en el casco como en el módulo habitacional, además del piso de perforación. El piso de perforación está integrado por equipos como la torre de perforación, cabina de perforación con el equipo de control, equipo para manejo manual de tubería de perforación, malacate, tubería y cabezales para inyección de lodos, entre otros.

3.3 Operación de la plataforma

La plataforma autoelevable (jack-up) INDEPENDENCIA 1 opera en tres principales modos:

- a) Transitando de una ubicación a otra
- b) Ascendiendo o descendiendo entre el nivel de flotación y operación
- c) Perforando.

3.3.1 Modo de tránsito de un lugar a otro

El modo de tránsito ocurre cuando la plataforma es transportada de una ubicación a otra.

El arrastre será tipo “wet tow” (arrastre sobre el casco)

3.3.1.1 Arribo al sitio de trabajo

Antes de completar el modo de tránsito, se dice que la plataforma está en modo de “llegada al sitio”. Cuando a través del sistema de GPS se determina que se ha llegado a la posición requerida, la unidad se deja de arrastrar y se alinea para que el cantiliver quede en dirección al sitio de trabajo y comienzan los preparativos para pasar al modo de ascenso. Los preparativos incluyen quitar cualquier calza en las guías de las piernas, energizado del sistema de elevación, y remoción de cualquier mecanismo de seguridad en las piernas que haya sido instalado para operar la plataforma en modo tránsito con lo cual se transfiere el peso de las piernas a los piñones.

3.3.1.2 Posicionamiento temporal (Soft pinning)

Si la plataforma va a ser operada cerca de una estructura fija, o en un área difícil con restricciones en el fondo, la unidad con frecuencia es posicionada temporalmente a cierta distancia de su ubicación final de trabajo para realizar un “soft pinning ” (sujeción suave) o “standing off”. Este procedimiento implica bajar una o más piernas hasta que el fondo de la cavidad hueca (spud can) o “pata” que está al final de cada pierna toque el lecho marino. El propósito de esto es proporcionar un punto de “parada” en el proceso de arribo. Aquí, todos los preparativos pueden ser realizados y verificados para el acercamiento final a la ubicación de trabajo. Esto incluye la coordinación con los remolcadores, anclaje a la ubicación final, verificación del pronóstico del tiempo para el período de precarga y elevación, etc.

3.3.1.3 Arribo final al sitio de trabajo

La fijación de la plataforma en su posición final se logra al arrastrarla mediante remolcadores de la unidad, la cual tiene sus patas (spud can’s) en contacto con el lecho marino. Cuando la plataforma ha alcanzado su posición final las tres piernas son bajadas hasta que pueden mantener la plataforma en su ubicación sin necesidad de los remolcadores.

3.3.2 Modo de ascenso o descenso de la plataforma

En este modo, el sistema de ascenso o descenso (jacking system) de la plataforma eleva o baja el casco entre el nivel de flotación y la altura de trabajo a la que se operará la plataforma.

3.3.2.1 Operaciones de precarga (Preload)

El sistema de ascenso o descenso (jacking system) es capaz de elevar la unidad con el peso del sistema de precarga (preload system) abordo.

3.3.2.1.1 Sistema de suministro de precarga (Preload supply system)

La plataforma debe ser precargada (llenada con agua de mar) cuando llega por primera vez a al sitio de trabajo para adquirir una mayor masa y asegurar que el lecho marino es capaz de resistir la carga máxima esperada en las piernas (de la condición extrema de tormenta o de la condición de funcionamiento) sin experimentar penetración adicional de la pierna o falla del lecho marino.

El sistema de suministro de precarga permite el llenado de cualquiera de los tanques de precarga con que cuenta la plataforma.

Para la precarga o llenado de los tanques se cuenta con la bomba centrífuga vertical con motor sumergible de precarga P-PL-1, localizada fuera de borda por el lado estribor de la plataforma, la cuál es bajada o subida a través de la grúa de estribor para que succione agua de mar. Sobre la línea de 12" a la descarga de la bomba se encuentra instalado un filtro tipo canasta, después del cual se tiene una línea que alimenta a los cabezales de precarga de 12" de babor y estribor. Cada uno de estos cabezales distribuye el agua hacia los tanques a través de líneas de 8".

La bomba de precarga puede llenar cuatro tanques a la vez y la selección de los tanques a llenar se realiza a través de la apertura o cierre de las válvulas con actuador electro-hidráulico correspondiente a cada tanque. En caso de ser requerido, los tanques de precarga se pueden llenar con agua de las bombas del sistema de agua de sentina y posteriormente vaciados, o con agua proveniente del anillo del sistema de agua salada.

3.3.2.1.2 Sistema de vertido (Dump system)

Durante las operaciones de elevación o al terminar estas, los tanques de precarga pueden ser vaciados hacia el mar para restar peso a la estructura a través del sistema de vertido.

Este sistema consiste en una serie de válvulas de vertido de 14", colocadas individualmente en cada tanque, seguidas de una válvula de retención. Al abrir estas válvulas, el contenido de los tanques es descargado fuera de la estructura. Las válvulas de vertido son del tipo sumergible operadas mediante un actuador electro-hidráulico.

Las tuberías de vertido de los tanques estarán localizadas en los puntos bajos óptimos para que cuando la plataforma se incline hacia adelante todos los tanques queden vacíos.

3.3.2.2 Elevación hasta el nivel de operación

Una vez que las operaciones de precarga han sido concluidas satisfactoriamente, la unidad puede ser ascendida mediante el sistema de elevación (jacking system) hasta su nivel de operación.

El sistema de ascenso o descenso (jacking system) es capaz de elevar la unidad con el peso del sistema de precarga (preload system) a bordo.

Durante el ascenso se monitorea el nivel del casco, el sistema de operación y el Rack Phase Differential (RPD). Todos estos sistemas se deben mantener dentro de sus niveles de diseño. Una vez que la unidad alcanzó su altura de operación, el sistema de ascenso o descenso (jacking system) se detiene y se activa el sistema de sujeción de las piernas (rack chock system), con lo cual la plataforma puede entrar en modo de perforación.

3.3.2.3 Descenso hasta el nivel de flotación

El primer paso para movilizar la plataforma cuando las tareas de perforación y/o terminación han finalizado es hacer descender el casco desde el nivel de trabajo hasta el nivel de flotación, primero desactivando el sistema de sujeción de las piernas (rack chock system) para posteriormente hacerlo descender mediante el sistema de ascenso o descenso (jacking system).

3.3.2.3.1 Extracción de las piernas del lecho marino

En lechos arcillosos o en situaciones donde se presentó una penetración profunda de las patas (spud can's), éstas pueden quedar "atascadas" o tener un peso considerable de tierra sobre ellas. En estos casos las piernas pueden extraerse usando una combinación del sistema de eyección y la flotación del casco.

3.3.2.3.2 Sistema de eyección (Jetting system)

El sistema de eyección está compuesto por boquillas colocadas alrededor de las patas (spud cans), a las que se alimenta agua a presión de la plataforma para romper la adhesión del fondo de la pierna al lecho marino.

El sistema de eyección consiste en una serie de 24 boquillas de 1½" distribuidas alrededor de cada pata de tal manera que el chorro de agua que expulsan va dirigido hacia fuera de las patas (spud cans). Sobre la parte superior del ecuador de la pata hay 12 boquillas alimentadas con agua del anillo del sistema de agua de mar (baja presión) y en la inferior hay 12 alimentadas con agua proveniente de las bombas de lodos P-HPM-1/2/3 (alta presión).

Este sistema tiene el beneficio adicional de llenar la cavidad debajo de la pata (spud can) con agua, evitando que se llene de arcilla, lo cual genera un pequeño empuje en la base de la pata (spud can) hacia arriba.

Adicionalmente, en cada pata (spud can) se encuentra instalado un eductor (ED-JT-1/2/3), encargado de extraer los líquidos acumulados en estas, para lo cual recibe agua a presión proveniente del anillo del sistema de agua salada.

Una vez que las piernas se han retraído y la plataforma está en el nivel de flotación, puede pasar al modo de tránsito.

3.3.3 Modo de perforación

Cuando la plataforma se ha posicionado en su altura de operación, está lista para realizar las labores de perforación, las cuales comienzan con extender el cantiliver a la posición de trabajo y realizar los preparativos para tener listos los sistemas auxiliares involucrados.

3.3.3.1 Extensión del cantiliver

El cantiliver puede extenderse hasta 22.86 m fuera de la plataforma y moverse 4.572 m hacia babor o estribor mediante el sistema de deslizamiento (skidding system).

3.3.3.2 Preparaciones para perforación

3.3.3.2.1 Manejo de tubería

Los operadores llevan un tramo de tubería desde el guardatuberías (pipe rack) o el pasillo de servicio (catwalk), usando el “catline”, el malacate neumático (air hoist) o el torno hidráulico para izar pesos (hydraulic winch), hasta el piso de perforación y lo colocan en la ratonera (mousehole). Esto se realiza para cada tramo de conexión.

3.3.3.2.2 Manejo de los fluidos de perforación

El fluido de perforación o lodo es un importante componente en el proceso de perforación, y se prepara a partir de una base (regularmente agua o aceite) y un agente viscosificante.

En caso de requerirse una mayor presión hidrostática para balancear las presiones del pozo suele agregarse un agente densificante. Los lodos son monitoreados a lo largo del proceso midiéndoles su viscosidad, densidad y otras propiedades.

Los fluidos de perforación tienen las siguientes funciones:

- Enfriar y lubricar la barrena
- Remover los fragmentos de roca y residuos del área de perforación y transportarlos a la superficie
- Contrabalancear la presión de formación para evitar que los fluidos subterráneos (por ejemplo aceite, gas y agua) entren por el pozo prematuramente (lo cual puede orillar a un reventón o “blowout”)
- Prevenir que las paredes del pozo se derrumben
Existen varios tipos de fluidos de perforación usados en función de las condiciones de perforación encontradas:
- Lodos base agua (water-based muds, WBM); son usados con mayor frecuencia. La base puede ser cualquiera de las siguientes:
 - Agua fresca
 - Agua salada
- Lodos base aceite (oil-based muds, OBM).

- Materiales sintéticos. Se han desarrollado muchos nuevos materiales base oleaginosos, con los cuales se formulan fluidos de perforación de alto rendimiento.

Dentro de esta clase de materiales se encuentran:

- Ésteres vegetales
 - Polialfaolefinas
 - Olefinas internas
 - Alfaolefinas lineares
 - Parafinas sintéticas
 - Éteres
 - Alquibencenos lineares entre otros
- Aire y fluidos espumantes; estos fluidos son menos densos que los lodos de perforación.

Los lodos de perforación generalmente se formulan con varios aditivos a excepción del aire y los fluidos espumantes que habitualmente no contienen muchos aditivos debido a que éstos últimos son líquidos o sólidos y no se mezclan con el aire o la espuma. La siguiente lista indica algunas de las funciones de los aditivos y algunos ejemplos comunes:

- Materiales densificantes, principalmente barita (sulfato de bario) pueden ser usados para incrementar la densidad del lodo con el objetivo de equilibrar la presión entre el agujero de perforación y la presión de la formación o reservorio cuando se perfora a través de zonas particularmente presurizadas. La hematita (Fe_2O_3) a veces es usada como un agente densificante en OBM.
- Inhibidores de corrosión, como óxido de hierro, bisulfato de aluminio, carbonato de zinc y cromato de zinc protegen las tuberías y otros componentes metálicos contra compuestos ácidos encontrados durante la perforación.
- Dispersantes, incluyendo el lignosulfato de hierro, rompen las aglomeraciones de sólidos en pequeñas partículas para que éstas puedan ser arrastradas por el fluido.
- Floculantes, principalmente polímeros acrílicos, causan que las partículas suspendidas se agrupen para que así puedan ser removidas del fluido con el equipo de tratamiento de sólidos.
- Surfactantes, como ácidos grasos y jabones, eliminan la espuma y emulsifican el lodo.

- Biocidas, típicamente aminas orgánicas, clorofenoles o formaldehídos, matan bacterias y ayudan a reducir la acidificación de los lodos de perforación.
- Reductores de pérdidas de fluidos, incluyen almidón y polímeros orgánicos que limitan la pérdida de fluidos de perforación en reservorios de baja presión o alta permeabilidad.

La elaboración del fluido de perforación es una operación de mezclado, para la cual se requiere de varios servicios auxiliares encargados de transportar las materias primas al sitio de preparación, llevar los productos a donde serán empleados y darles el tratamiento correspondiente para optimizar su uso y evitar pérdidas.

3.3.3.2.3 Sistema de barita a granel (Bulk mud system)

Este sistema está integrado por los silos (P-tanks) T-BM-1/2/3/4, encargados de almacenar los sólidos a granel empleados como densificantes para los fluidos de perforación, como la barita y la bentonita. Cada tanque está provisto de una línea de llenado de 5", un venteo de 8", válvula de seguridad, línea de aire comprimido, conexión de descarga, así como sensores de carga y transductores de presión.

Los P-Tanks están interconectados mediante un sistema de tuberías de 5" operado por válvulas electro-neumáticas por las que circula aire a una presión de 3.5 kg/cm² man encargado de transportar los sólidos desde los P-tanks hasta los tanques de equilibrio (surge tanks) T-BM-5/6, ubicados en el cuarto de almacenamiento de sacos. El aire proviene del sistema de aire de servicios es acondicionado en la estación de regulación antes de entrar al sistema. Los tanques T-BM-5/6 cuentan en su base con tolvas (hoppers) desde las que los eductores ED-BM-1/2 succionan los sólidos a granel para integrarlos al sistema de fosos de lodos de baja presión.

3.3.3.2.4 Sistema de salmuera (Brine system)

En función a las condiciones del pozo que se está perforando o al programa de perforación, se puede requerir la formulación de lodos con base a salmuera, por lo que la plataforma cuenta con un sistema que abastece este fluido para la preparación de lodos. El sistema está integrado por el tanque de salmuera (brine tank) T-BR-1, la bomba de salmuera (brine pump) P-BR-1, la línea de succión de 6" de la bomba y la de descarga de 4" dirigida al sistema de lodos de baja presión. El sistema incluye estaciones de llenado ubicadas en la cubierta, una en el lado babor y otra en el estribor. Estas conexiones permiten reabastecer al tanque T-BR-1, y también su vaciado con ayuda de la bomba P-BR-1 y las válvulas del sistema.

3.3.3.2.5 Sistema de aceite base (Base oil system)

Al igual que para el sistema de salmuera, si las condiciones del pozo lo ameritan o el programa de perforación lo requiere, se pueden formular lodos con base a aceite, por lo que la plataforma cuenta con un sistema que abastece este fluido para la preparación de lodos.

Está integrado por el tanque de aceite base (base oil tank) T-BO-1, un cabezal de succión de 6" hacia las bombas de aceite base (base oil pumps) P-BO-1/2, y una descarga común de 4" al sistema de lodos de baja presión. Cuando este sistema se encuentre operando sólo funcionará una bomba, mientras la otra queda como respaldo. El sistema incluye estaciones de llenado ubicadas en la cubierta, una en el lado babor y otra en el estribor. Estas conexiones permiten reabastecer al tanque T-BO-1, y también su vaciado con ayuda de las bombas P-BO-1/2 y las válvulas del sistema.

3.3.3.2.6 Sistema de fosos de lodos de baja presión (Low pressure mud processing system)

Está compuesto por 5 fosos para la preparación de fluidos base agua (WBM) y 5 fosos para fluidos base aceite (OBM) denominados de la siguiente manera:

- Fosos de mezclado (Blend pits)
- Fosos de reserva (Reserve pits)
- Fosos de succión (Suction pits)
- Fosos de premezclado (Pre-mix pits)
- Fosos de agitación (Slug pits)

Cada foso cuenta con un agitador de aspas accionado por motor y 2 pistolas de lodos (mud guns) salvo los fosos de agitación (slug pits) que tienen sólo una. Los fosos de succión (WBM y OBM suction pits) cuentan cada uno adicionalmente con el mezclador de alta velocidad (high rate mixer) MX-LPM-1/2 respectivamente; a cada mezclador llega una línea de suministro de sólidos a granel de 5" proveniente del sistema de sólidos a granel y una línea de 6" proveniente de una línea alimentada por las bombas de mezclado (P-LPM-5/6) y la bomba de cizalla P-LPM-4). Los fosos de succión tienen cada uno una salida adicional de 12" hacia las líneas de succión a las bombas de carga P-LPM1/2/3 (charging pumps).

El sistema de fosos de lodos de baja presión distribuye los fluidos con los que se formulan los lodos a los fosos a través de diferentes cabezales de donde parten líneas independientes hacia cada foso, de acuerdo a la siguiente tabla:

Ø de la línea	Fluido
6"	Agua salada
6"	Lodos de alta presión
6"	Salmuera
6"	Sólidos a granel (de eductor ED-BM-1)
6"	Sólidos a granel (de eductor ED-BM-2)
6"	Sólidos a granel (de eductor ED-BM-3)
3"	Lodos a baja presión (alimentación de las mud guns)
4"	Diesel
4"	Aceite base
3"	Agua de perforación

Para transferir los lodos de cada foso a dónde sea requerido, estos cuentan con las siguientes conexiones de descarga:

Ø de la línea	Destino
12"	Succión de las bombas de carga (Charging pumps) P-LPM-1/2/3
6"	Válvula de vertido (Dump valve)
6"	Cabezal de 8" para OBM (solo para fosos OBM)
6"	Cabezal de 8" para WBM (solo para fosos WBM)
6"	Cabezal de 8" para WBM y OBM

El sistema de fosos de lodos de baja presión cuenta además con las bombas de carga P-LPM-1/2/3, que transfieren el contenido de los fosos a los estabilizadores de succión (suction stabilizer) SP-PS-LPM-1/2/3 montados en las líneas de succión de las bombas de lodos P-HPM-1/2/3. El arreglo de tuberías del sistema permite emplear cualquiera de las bombas de carga para dirigir su descarga hacia la succión de la(s) bomba(s) que se requiera emplear.

La bomba de mezclado P-LMP-5 envía los fluidos de perforación del cabezal de OBM hacia el eductor ED-BM-1, para succionar los sólidos a granel de la tolva MH-BM-1 localizada bajo el tanque de equilibrio T-BM-5. De manera similar, la bomba P-LMP-6 envía los fluidos del cabezal de WBM hacia el ED-BM-2, que succiona de la tolva MH-BM-2 del T-BM-6. Por otra parte, la bomba de cizalla P-LPM-4 envía los fluidos del cabezal dual al eductor ED-BM-3, que succiona los sólidos vaciados en la tolva de la cortadora de sacos (big bag mud hopper) MH-BM-3.

El arreglo de tuberías a la descarga de las bombas P-LPM-4/5/6 está organizado de tal forma que permite, en caso de ser necesario, enviar los fluidos de cualquier foso, ya sea WBM u OBM hacia cualquiera de las tolvas mencionadas, o hacia las líneas de los siguientes usuarios:

- Unidad de cementación
- Revestimiento de la camisa / Separador gas-aceite / Tanque de maniobras (Trip tank)
- Cabezal de succión de las bombas de carga
- Pistolas de lodos de los fosos WBM
- Pistolas de lodos de los fosos OBM
- Mezcladores de alta velocidad

3.3.3.3 Entubado (Casing)

Pendiente descripción

3.3.3.4 Perforación del pozo (Drilling ahead)

Pendiente información

3.3.3.4.1 Arranque de la perforación

Para comenzar la perforación se coloca una barrena en el orificio inferior del lastrabarrena (drill collar).

Después, el perforador baja la barrena a través de la mesa rotatoria (rotary table), activa las bombas de lodos y revisa si hay fugas u otras anomalías; en caso negativo desciende lentamente la barrena hasta donde va a comenzar la perforación y empieza a excavar haciéndola girar. Mientras la barrena perfora los mantos, los fluidos de perforación arrastran las rocas y fragmentos desprendidos de las paredes del pozo y los llevan a la superficie.

3.3.3.4.2 Sistema de lodos de alta presión (High pressure mud processing system)

Está compuesto por las bombas de lodos de alta presión (HP mud pump) P-HPM-1/2/3, capaces de enviar los fluidos de perforación hacia la tubería vertical (standpipe) con una presión de hasta 527.30 kg/cm² man (7,500 psig), para ser inyectados a través de la barrena hacia el fondo del pozo y cumplir con las funciones para las que es preparado.

Las bombas P-HPM-1/2/3 reciben los fluidos del sistema de fosos de lodos de baja presión a través de las bombas de carga P-LPM-1/2/3.

Las bombas P-HPM-1/2/3 también pueden ser alineadas para enviar agua a una presión de 14.06 kg/cm² man (2,000 psig) hacia las boquillas de las patas (spud can's) para la maniobra de levantamiento de piernas (Ver 3.3.2.3.2).

El sistema se completa con los arreglos de tuberías de estrangulamiento (choke manifold) y finalización (kill manifold) que entran en operación en caso de detectarse aumentos de presión (reventones) en el pozo (Ver 3.4.18) permitiendo la entrada de una mezcla de lodo de alta densidad para vencer la presión proveniente de la perforación y por otra parte disminuyen la presión a los fluidos retornados a la superficie.

3.3.3.4.3 Sistema de procesamiento de lodos a baja presión

Durante la perforación, los lodos viajan a través del ánulo formado por la barrena y el pozo hasta la superficie, donde el niple campana (bell nipple) los desvía del BOP stack hacia la canaleta de lodos (mud ditch).

De aquí los fluidos se hacen circular hacia alguna de las cribas vibradoras o "temblorinas" de arcillas (gumbo shaker) GS-MP-1/2, donde los recortes de roca arrastrados por los fluidos de perforación son separados y desechados o almacenados para su posterior desembarco; los fluidos separados son entonces conducidos hacia el divisor de flujo (flow divider) FD-MP-1.

Conectados al FD-MP-1 están 5 cribas vibratoras (shale shaker) SHS-MP-1/2/3/4/5 capaces de remover partículas que van desde la grava hasta arena gruesa (con diámetros de alrededor de 75 μm), las cuales son enviadas a un sistema de recolección para remover el resto de sólidos mediante un sistema en cascada que consta de los siguientes pasos:

- Remover el gas atrapado en los fluidos provenientes de las cribas vibratoras (shale shakers) mediante el desgasificador (degasser) DG-MP-1 para enviarlos al tanque desarenador (desander tank T-MP-2).
- Bombeo de los fluidos con la bomba desarenadora (desander pump) P-MP-2 desde el T-MP-2 hacia el desarenador (desander) DA-MP-1. El desarenador consiste en un tren de hidrociclones encargados de remover arena (con tamaños de partícula de entre 80 y 50 μm). Los fluidos separados se mandan al tanque separador de arenas finas (desilter tank) T-MP-3.
- Bombeo de los fluidos con la bomba de arenas finas (desilter pump) P-MP-3 desde el T-MP-3 hacia el separador de arenas finas (desilter) DS-MP-1. El separador de arenas finas (desilter) está formado por un tren de hidrociclones más pequeños que los del desander, encargados de remover arenas finas (con tamaños de partícula de entre 12 y 40 μm). Los fluidos separados se mandan al tanque de recirculación centrífuga (centrifuge recirculating tank) T-MP-4, el cual cuenta con una conexión para la succión de la centrífuga.
- Por último, los fluidos son retornados hacia los fosos de lodos para su almacenaje o ajuste de composición según lo requiera la etapa de perforación.

3.3.3.4.4 Elaboración de conexiones

Durante la perforación, se deben hacer pausas para ir agregando tramos de tubería (standpipe) conforme se avanza en la profundidad de la excavación; los pasos para aumentar la longitud de la sarta de perforación se detallan a continuación.

- Preparaciones para desenroscar la sarta.- El perforador detiene la rotación de la sarta de perforación (drill string) y la eleva hasta hacer visible la conexión entre la tubería vertical (standpipe) y el mando superior (top drive) por arriba de la cuña hidráulica (power slip), entonces apaga las bombas de lodos (mud pumps) y activa la cuña hidráulica (power slip) para fijar y sostener el resto de la sarta de perforación que aun se encuentra en el pozo.
- Desenroscado de la tubería.- Con la sarta sujeta por la cuña hidráulica (power slip), se gira el mando superior (top drive) para desenroscar la conexión que lo une con el tramo superior de la tubería vertical (standpipe) de la sarta.
- Este se realiza a través del ayudante de perforación (iron roughneck), el cual se desplaza sobre sus rieles hasta llegar a la sarta de perforación para

sujetarla por arriba y por debajo de la unión roscada y desenroscarla. Las pinzas y el torno auxiliar (cathead) son usados para desenroscar la tubería.

- Adición de tubería a la sarta.- El mando superior (top drive) a través del elevador toma la tubería vertical (standpipe) que está en la ratonera (mousehole) y la lleva hacia arriba para alinearla con la sarta. El mando superior (top drive) se fija a este nuevo tramo y por último se hace girar para enroscarlo en la sarta.

3.3.3.4.5 Continuación de la perforación

El perforador arranca las bombas, retira la presión de la cuña hidráulica (power slip) e introduce la sarta de perforación con el nuevo tramo de tubería vertical (stand pipe) en el pozo y se continúa con la perforación.

3.3.3.4.6 Muestreo (Coring)

En algunos casos el operador ordena el corte de una muestra de la formación para pruebas. Un “sacatestigos” especial (core barrel) es descendido hasta el fondo de la sarta de perforación y es rotado para cortar una muestra de la formación. Esta muestra es llevada a la superficie y examinada en el laboratorio.

3.3.3.5 Desconexión / reconexión de la sarta de perforación (Tripping out / in)

La desconexión (tripping) se refiere al proceso de remover y/o reemplazar la tubería vertical (stand pipe) del pozo cuando es necesario cambiar la barrena u otra pieza de la sarta de perforación, o cuando se hacen reparaciones para realizar ciertas pruebas al agujero del pozo.

Las actividades que comprende la desconexión (tripping out) se listan abajo. La reconexión (tripping In) esencialmente comprende los mismos pasos en orden inverso.

3.3.3.5.1 Desconexión (Tripping out)

- Activación de la cuña hidráulica (power slip)
- Desroscado de un tramo de tubería de la sarta
- Colocación del tramo separado en la ratonera (mousehole)
- Acomodo, en el área denominada plataforma contenedora (finger board), de las tuberías depositadas en la ratonera (mousehole) auxiliándose de los elevadores y la plataforma de la torre (monkey board)

3.3.3.5.2 Reconexión (Tripping in)

- Sujeción de la parte superior de las tuberías verticales (standpipe) acomodados en el plataforma contenedora (finger board) con los elevadores, con auxilio de la plataforma de la torre (monkey board)

- Movimiento de la tubería hacia la cuña hidráulica (power slip)
- Roscado de la tubería
- Introducción de la tubería añadida en el pozo
- Repetición del proceso para todas las tuberías verticales (standpipe)
- Continuación de la perforación

3.3.3.6 Operaciones de revestimiento (Casing operations)

La funda de revestimiento (casing) es tubería usualmente mayor en diámetro y longitud que la tubería de perforación y es usada para revestir el pozo. Las operaciones de revestimiento ocurren periódicamente a través del proceso de perforación, comenzando con el revestimiento superficial, intermedio, y termina con la línea de producción la cual tiene lugar durante la terminación del pozo.

Las actividades involucradas en las operaciones de revestimiento pueden variar de acuerdo con el tipo de revestimiento que será instalado, pero generalmente caen en los siguientes pasos:

- ◆ Instalación de las herramientas de revestimiento.- Se requieren herramientas especiales de revestimiento para realizarlo
- ◆ Revestimiento del pozo.- El revestimiento del pozo se lleva a cabo hasta una profundidad determinada
- ◆ Instalación de los accesorios de revestimiento.- Conforme se lleva a cabo el revestimiento, accesorios como centralizadores, marcadores, guías y collares son instalados y usados conforme es necesario
- ◆ Circulación y cementación
- ◆ Después de colocar la funda de revestimiento (casing), se hace circular fluido de perforación a través de la funda de revestimiento (casing) y el ánulo para remover cualquier gas residual y acondicionar los lodos

Después de circular y acondicionar el lodo, la funda de revestimiento (casing) es revestido con cemento. El cemento es preparado mediante los siguientes sistemas:

3.3.3.6.1 Sistema de cemento a granel (Bulk cement system)

Este sistema está integrado por los silos (P-tanks) T-BM-5/6/7/8, encargados de almacenar el cemento a granel. Cada tanque está provisto de una línea de llenado de 5", un venteo de 8", válvula de seguridad, línea de aire comprimido, conexión de descarga, así como sensores de carga y transductores de presión.

Los P-tanks están interconectados mediante un sistema de tuberías de 5" por las que circula aire a una presión de 3.5 kg/cm² man encargado de transportar los sólidos desde los P-tanks hasta el tanque de equilibrio (surge tank) T-BC-11, ubicado en la cubierta del lado estribor. El aire proviene del sistema de aire de servicios es acondicionado en la estación de regulación.

El tanque T-BC-11 envía directamente su contenido hacia la unidad de mezclado de cemento en lotes (cement unit batch mixer), en donde es preparado el cemento que recubrirá el pozo

3.3.3.6.2 Sistema de cemento a alta presión

Está compuesto por la unidad de cementación (cement unit) CU-HPC-1, que envía el cemento a través del sistema de tubería de cemento (cement manifold) para que sea inyectado en el ánulo del pozo formando un revestimiento por donde pasará la producción.

3.3.3.6.3 Control del pozo

La primera línea de defensa en el control de pozos consiste en tener la suficiente presión de fluido de perforación en el pozo. Durante la perforación, fluidos subterráneos como gas, agua o aceite se encuentran a presión, denominada presión de la formación la cual se opone a la presión del fluido de perforación o presión del lodo. Si la presión de la formación es mayor que la presión del lodo hay posibilidad de un reventón.

El control del pozo consiste en dos componentes básicos; uno activo que consiste en actividades de monitoreo de presión del fluido de perforación y un componente pasivo que consisten en los preventores de reventones (blowout preventers, BOPs).

Las actividades involucradas en el control del pozo son:

3.3.3.6.3 A) Programa de prevención de reventones (Blowout prevention program)

Pendiente descripción del proceso

3.3.3.6.3 B) Monitoreo y mantenimiento del sistema de lodos (Monitoring and maintaining mud system)

Pendiente descripción del proceso

3.3.3.6.3 C) Instalación de BOP's, acumuladores y tuberías de estrangulamiento (Choke manifold)

Pendiente descripción del proceso

3.3.3.6.3 D) Prueba de BOP's, acumuladores y tuberías de estrangulamiento (Choke manifold)

Pendiente descripción del proceso

3.3.3.6.3 E) Mantenimiento del sistema de control superficial

Pendiente descripción del proceo

3.3.3.6.4 Actividades de mantenimiento (Maintenance activities)

Pendiente descripción del proceso

3.3.3.7 Retracción del cantiliver

Pendiente descripción del proceso

3.4 Sistemas auxiliares

La intención de diseño de la plataforma (jack-up) INDEPENDENCIA 1 es llevar a cabo operaciones de perforación y/o terminación de pozos, pero para lograrlo, se requiere de diferentes servicios auxiliares, algunos de los cuales ya se describieron para ayudar a comprender la operación de la plataforma en modo de elevación o de perforación. El resto de los servicios auxiliares con los que cuenta la plataforma se describen a continuación:

3.4.1 Sistema de agua de sentina (Bilge system)

El sistema de agua de sentina está encargado de sacar el agua de “alcantarilla” que se haya podido acumular a lo largo de los diferentes compartimentos de la plataforma (cuarto de motogeneradores, cuarto de bombas, cuarto de compresores, etc.) a través de las bombas centrífugas autocebantes P-BG-1/2. Las líneas de descarga de las bombas se unen en un cabezal de descarga de 6”, para enviar las aguas de sentina al tanque atmosférico (bilge holding tank) de donde posteriormente son succionadas hacia el separador agua-aceite OWS-NHD-1.

Las líneas de succión de 4” provenientes de cada compartimiento de babor se unen al cabezal de babor (port bilge manifold) de 8”, mientras que las líneas de estribor lo hacen al cabezal de estribor (stbd bilge manifold) también de 8”. Ambos cabezales se unen en un cabezal principal de 8”. Cada bomba del sistema succiona el agua de sentina a través de una línea que se originan de este último cabezal y que está provista de un filtro tipo canasta.

3.4.2 Sistema de vaciado (Stripping system)

El sistema de vaciado permite descargar el contenido de los tanques de precarga hacia el mar o transferirlo entre ellos mediante las bombas P-BG-1/2, para ello, la descarga de ambas bombas se une en un cabezal de descarga que puede ser alineado para descargar al mar o para enviar el fluido a través de dos líneas de 6” que terminan en los cabezales del sistema de precarga.

Cada tanque cuenta con una línea de vaciado de 4”, que dependiendo de la ubicación del tanque se conecta al cabezal de babor o estribor de 6” correspondiente. Estos cabezales se unen en una línea de 6” que se conecta al cabezal principal de 8” del sistema de agua de sentina.

Este sistema puede además proporcionar agua al anillo del sistema de agua de mar, alineando la descarga de las bombas a través del cabezal de descarga hacia alguna de las dos líneas de 6" que descargan en el sistema de agua de mar. El agua puede ser succionada desde dos fuentes:

- Tanques de precarga
- Compartimientos abiertos al mar (sea chest); cada línea proveniente de los compartimientos abiertos al mar (sea chest) es de 8" y cuenta con un filtro tipo canasta.

3.4.3 Sistema de agua salada (Salt water system)

El sistema de agua salada está compuesto por un anillo de distribución ubicado en el nivel 1830 de la plataforma, el cual es alimentado por tres bombas tipo verticales sumergibles, P-SW-1/2/3, cada una ubicada en una de las piernas de la plataforma. Normalmente estas bombas operarán cuando la plataforma se encuentre en el modo de perforación con una o dos bombas trabajando simultáneamente (de acuerdo a los consumidores), mientras que la tercer bomba quedará como relevo. Las bombas están diseñadas para operar con una columna de elevación de hasta 37.5 m.

Cuando la plataforma se encuentre en modo de transito, el anillo del sistema de agua salada será alimentado por las bombas del sistema de agua de sentina y/o por la bomba P-DW-2 (drill water/emergency fire/general service pump), con agua proveniente de los compartimientos abiertos al mar (sea chest).

El Sistema de agua salada alimenta a los siguientes consumidores:

- Paquetes de potabilización por ósmosis inversa PA-FW-1/2
- Intercambiadores de calor de diesel, HE-DO-1/2
- Intercambiadores de calor de los motogeneradores principales
- Servicios de perforación
 - ◆ Canal de lodos
 - ◆ Unidad de cementación y equipo auxiliar
 - ◆ Sistema de tratamiento de sólidos cribas vibradoras (shale shakers), bombas de carga de lodo (mud charging pumps), tuberías de succión de lodo (mud suction manifold), etc.
 - ◆ Unidad conductora de lodo
 - ◆ Piso de perforación
 - ◆ Área de almacenamiento de sacos

- ◆ Área de mezclado de lodos
- ◆ Cuarto de fosos de lodos
- ◆ Cuarto de bombas de lodos
- ◆ Otras áreas y equipos conforme sea necesario
- Tanque hidroneumático de agua de mar
- Sistema de suministro de precarga
- Eductores del sistema de eyección
- Separador agua-aceite
- Compresores de aire de servicios

3.4.4 Sistema de generación eléctrica

El suministro principal de energía eléctrica de la plataforma es obtenido a partir de 5 motogeneradores, cada uno compuesto por un generador eléctrico con una capacidad nominal de 1600 ekW accionado por un motor de combustión interna a diesel. La corriente eléctrica obtenida inicialmente es trifásica, con un voltaje de 690 V y una frecuencia de 60 Hz; posteriormente esta corriente es regulada para satisfacer los requerimientos de cada consumidor de la plataforma.

La plataforma también cuenta con un motogenerador de emergencia a diesel, capaz de producir 1000 ekW a 480 V / 3 fases / 60 Hz.

El número de motogeneradores en funcionamiento va de uno a cuatro, de acuerdo a las condiciones de operación de la plataforma. Cada conjunto de motogenerador requiere de los siguientes servicios auxiliares para su adecuado funcionamiento:

3.4.4.1 Escape de motogeneradores principales y de emergencia (Main & emergency diesel engines exhaust)

Los gases de combustión de cada motogenerador son guiados mediante tuberías de escape hasta los silenciadores / arrestadores de flama ubicados en la cubierta de la plataforma (main deck). Cada escape está provisto además con elementos aisladores de vibración y con las suficientes conexiones flexibles para evitar problemas por la expansión térmica de la tubería.

La tubería a la salida de los silenciadores corre por la parte lateral exterior de la plataforma hasta la línea base.

Las unidades de cementación y el generador de emergencia también cuentan cada una con un silenciador / arrestador de flama.

3.4.4.2 Sistemas de enfriamiento de motogeneradores con agua fresca (Fresh water cooling system engines)

Los motogeneradores producen calor como subproducto de la combustión del diesel, el cual puede hacer que se alcancen temperaturas superiores a los 1900° C, con efectos catastróficos para el motor. Para evitar problemas por sobrecalentamiento, cada motogenerador está conectado al sistema de agua de enfriamiento.

El sistema está compuesto por las bombas P-EC-1/2, las cuales descargan el líquido de enfriamiento (50% agua – 50% dietilenglicol) proveniente de los motogeneradores a un cabezal de 12” que alimenta a cada uno de los cuatro radiadores del sistema R-EC-1/2/3/4, a través de líneas de 8”. En los radiadores se disminuye la temperatura del líquido con aire y posteriormente se reúne en el cabezal de distribución a los motogeneradores de 12”. Cada motogenerador cuenta con una bomba de circulación de líquido de enfriamiento alimentada mediante una línea de 6”.

Después de que el líquido absorbe parte del calor generado en el motor, éste se envía hacia la línea de 12” de succión de las bombas P-EC-1/2 para repetir el ciclo.

El sistema se completa con un tanque de expansión que recoge los vapores liberados del líquido de enfriamiento en los radiadores para ventearlos a la atmósfera, y un tanque de mezclado donde se alimenta la reposición de líquido de enfriamiento al sistema.

3.4.4.3 Sistema de Diesel (Diesel oil system)

El sistema diesel alimenta a los tanques auxiliares de diesel de cada motogenerador con combustible por gravedad desde el tanque de día de diesel (diesel oil day tank) T-DO-2. Parte del diesel alimentado a los motogeneradores no participa en la combustión pero funciona como fluido de enfriamiento al absorber parte del calor generado en el motor y ser regresado al tanque T-DO-2, previo paso por los intercambiadores de calor de diesel (fuel oil heat exchanger) HE-DO-1/2.

3.4.4.4 Sistema de aire de arranque (Star air system)

Cada motogenerador principal cuenta con un arrancador neumático que recibe aire con una presión de 8.8 kg/cm² man, proveniente de un cabezal común de 3” alimentado por los dos recipientes de aire de arranque del cuarto de motogeneradores (start air receiver engine room) V-SA-1/2. Estos tanques almacenan el aire suficiente para permitir 6 arranques consecutivos de los motogeneradores, el cual obtienen del compresor de arranque en frío (cold start compressor) K-SA-1 o del paquete de compresores de aire de servicio (utility air compressors) K-UA-1/2/3, previo paso por la secadora de aire (air dryer) D-UA-1.

El arrancador neumático del motogenerador de emergencia es accionado con aire a presión proveniente del recipiente de arranque del cuarto de motogeneradores (star air receiver gen. room) V-SA-3, el cual a su vez, recibe el suministro neumático desde alguno de los recipientes de aire de servicios (utility air receiver) V-UA-1/2.

3.4.4.5 Sistema de aceite de lubricación (Lube oil system)

Para evitar daños al motor de combustión interna, se requiere que las partes en movimiento cuenten con la lubricación adecuada para disminuir su desgaste. El sistema de aceite de lubricación entrega el aceite lubricante a los motogeneradores por gravedad desde los tanques de almacenamiento de lubricante del cuarto de motogeneradores T-LO-1/2 (lube oil storage tank – engine room).

3.4.5 Sistema de agua fresca y agua potable (Fresh water and potable water system)

La plataforma obtiene el suministro de agua fresca a partir de dos plantas potabilizadoras de agua de mar, que mediante un proceso de ósmosis inversa eliminan el exceso de sales presentes en el agua de mar que reciben desde el anillo del sistema de agua de mar.

El agua obtenida en las plantas de potabilización se almacena en los tanques de agua potable (potable water tank) 7S/P y 8S/P, los cuales también pueden ser llenados de manera externa o vaciados mediante un par de conexiones ubicadas a babor y estribor en la cubierta. El agua es succionada por las bombas de agua fresca/potable (fresh/potable water pumps) P-FW-1/2 y enviada al tanque hidroneumático de agua de mar (potable water pressure set) V-FW-1 donde el agua fresca es presurizada a 6 kg/cm² man para ser distribuida a los consumidores.

A la descarga del tanque hidroneumático de agua de mar (potable water pressure set) V-FW-1 se encuentra instalado en línea un esterilizador por luz ultravioleta (UV sterilizer) SP-UV-FW-1 encargado de eliminar organismos patógenos en el líquido. La distribución final se da de la siguiente manera:

- Centrifugadoras de diesel en el nivel de máquinas (Tank top level)
- Cubierta (Main deck)
 - ◆ Radiadores
 - ◆ Tanque de tratamiento químico
- Sistema de agua caliente

El agua fresca restante es tratada mediante un brominador (brominator) SP-BR-FW-1 colocado sobre la línea de distribución que permite dar el grado de potable al agua fresca para la plataforma; los consumidores de este fluido se distribuyen de la siguiente manera:

- Módulo habitacional
- Nivel de máquinas (Tank top level)
 - ◆ Cuarto de motogeneradores
 - ◆ Taller de máquinas

- ◆ Cuarto de almacenamiento de sacos
- Nivel intermedio (Intermediate deck level)
 - ◆ Talleres eléctricos
 - ◆ Almacén principal
 - ◆ Almacén de sacos
- Cuartos de la cubierta (Main deck)
- Estaciones de lavado de ojos y regaderas distribuidas en la plataforma
- Conexiones en el piso de perforación

3.4.6 Sistema de agua caliente (Hot water system)

Este sistema está constituido por un paquete de calentadores de agua (PA-HW-1) y un circuito de tubería encargado de distribuir el agua caliente hacia el módulo habitacional.

El paquete cuenta con 3 calentadores eléctricos tipo inmersión instalados cada uno dentro de un recipiente vertical para elevar la temperatura del agua hasta 60° C (ocasionalmente a 70°C para dar mantenimiento térmico al circuito de agua caliente). Adicionalmente el paquete incluye dos bombas cuyas descargas se unen en un cabezal de 1½" que distribuye agua hacia los calentadores, a través de líneas de 1". Las descargas de 1" de los calentadores se envían al cabezal de distribución de agua caliente de 1½", desde el cual parten líneas de 1" hacia cada nivel del módulo habitacional de la plataforma.

El agua caliente no empleada es retornada hacia las bombas y calentadores del sistema para mantener su temperatura. En cada nivel del módulo habitacional, el agua se recolecta mediante líneas de ¾" que terminan en el cabezal de succión de las bombas.

3.4.7 Sistema de agua de perforación (Drill water system)

Este sistema está constituido por la bomba de agua de perforación (drill water pump) P-DW-1, la bomba de agua de perforación / emergencia para fuego / servicio general P-DW-2 (drill water/emergency fire/general service), tanques de agua de perforación (17P y 17S), tanques de agua de perforación / precarga (2P, 2S, 21P y 21S) y tubería asociada.

Los tanques de agua de perforación cuentan con indicadores de nivel y con conexiones de 4" provenientes del cabezal de llenado de 4". Este cabezal permite el abastecimiento de los tanques con agua proveniente de las estaciones de carga/descarga de babor y estribor ubicadas en la cubierta principal (main deck). El sistema tiene la flexibilidad de recibir agua del separador aceite agua (oil water separator), de los paquetes de potabilización y de los drenes del helipuerto.

Cada tanque tiene una conexión de salida de 4" que se conecta al cabezal de succión de 6" de las bombas de este sistema, de donde parte una línea de succión equipada con un filtro canasta para cada bomba. Como flexibilidad, el cabezal de succión puede recibir agua del anillo del sistema de agua de mar para alimentar a las bombas.

La descarga de las bombas se dirige hacia un cabezal general de distribución de 4", encargado de suministrar agua de perforación a los siguientes consumidores:

- Toma para estaciones de lavado en nivel de techo de tanques (Tank top level)
 - ◆ Cuartos de bombas (babor y estribor)
 - ◆ Cuarto de tratamiento de aguas negras
 - ◆ Almacenes de sacos (frente y atrás)
 - ◆ Cuartos de motogeneradores (babor y estribor)
 - ◆ Cuarto de máquinas (frente)
 - ◆ Cuarto de compresores
 - ◆ Taller de máquinas
- Toma para estaciones de lavado en nivel intermedio (Intermediate deck level)
 - ◆ Áreas de fosos de lodos (babor y estribor)
 - ◆ Almacenes de sacos (frente y atrás)
- Toma para estaciones de lavado en cubierta (Main deck level)
 - ◆ Áreas de las piernas (babor, estribor y frente)
 - ◆ Grúas (babor, estribor y frente)
 - ◆ Cuarto de pintura
- Sistema contra incendio
- Cabezal de distribución a fosos de lodos
- Cabezal de distribución a bombas de lodos
- Toma para estaciones de lavado en cantiliver
 - ◆ Cantiliver
 - Lavado de unidad de cementación

- Enjuague de cribas vibradoras (shale shakers)
- Enjuague de cribas vibradoras de arcillas (gumbo shakers)
- Lavado de laboratorio de lodos
- Unidad conductora de lodo (mud logging unit)
- Cribas vibradoras (shale shakers) SHS-MP-1/2/3/4/5
- Unidad de cementación
- Unidad mezcladora de cemento
- ◆ Estaciones de lavado en área de tuberías
 - Babor y estribor (frente)
 - Babor y estribor (atrás)
- ◆ Piso de perforación
 - Casa del perforador
 - Piso de perforación (babor y estribor)

3.4.8 Sistema de diesel (Diesel oil system)

Este sistema se encarga de distribuir y acondicionar diesel a los consumidores de la plataforma, tomado directamente de los tanques de almacenamiento o centrifugado.

La plataforma cuenta con 4 tanques de diesel (10P, 10S, 14P y 14S) que están conectados a las estaciones de carga/descarga (una en babor y otra en estribor) a través de un cabezal de distribución de 4", del que sale una toma de 4" para cada tanque.

Las bombas de transferencia de diesel (fuel oil transfer pump) P-DO-1/2 succionan este fluido desde los tanques de almacenamiento mediante un cabezal común de 4" para enviarlo al tanque de sedimentación de diesel (fuel oil setting tank) T-DO-1. El arreglo de la tubería permite dirigir el flujo descargado por las bombas hacia el sistema de fosos de lodos de baja presión.

El diesel contenido en el tanque de sedimentación de diesel (fuel oil setting tank) T-DO-1 circula por gravedad hacia los paquetes de purificación de diesel (fuel oil purifiers) GF-DO-1/2, donde es centrifugado y una vez libre de impurezas, bombeado hacia el tanque de día (diesel oil tank) T-DO-2. Este tanque suministra el diesel centrifugado por gravedad hacia los tanques auxiliares de cada motogenerador, a la unidad de incineración de basura y a la bomba de servicio de diesel P-DO-3.

La bomba P-DO-3 se encarga de dar la presión necesaria al diesel centrifugado para enviarlo a los siguientes usuarios:

- Compresor de arranque en frío
- Unidad conductora del pozo (Well logging unit)
- Tanque de día de diesel del motogenerador de emergencia
- Tanque de día de diesel de la unidad de cementación
- Conexiones de servicio en cantiliver

3.4.9 Sistema de aceite de lubricación (Lube oil system)

Este sistema está compuesto por cuatro tanques que proporcionan el aceite de lubricación por gravedad hacia los motogeneradores y hacia bombas de lodos.

Estos tanques se llenan a través de una línea que sale a la cubierta principal (main deck) y que posee un embudo para el vaciado de tambos de lubricante. Dentro del cuarto de los motogeneradores se encuentran los dos tanques elevados de aceite lubricante (lube oil storage tanks) T-LO-1/2 que suministran el aceite a estos equipos, mientras que en el cuarto de bombas están los tanques T-LO-3/4.

El aceite de lubricación desechado de los motogeneradores y de las bombas de lodos se envía hacia el tanque de aceite sucio de la plataforma (T-NHD-3).

3.4.10 Sistema de aire comprimido (Compressed air system)

El sistema aire comprimido se encarga de producir el aire a presión para servicios (utility air) y arranque (start air). El aire de servicios se genera por 3 compresores tipo tornillo, montados en un mismo patín, con capacidad de 900.5 Std m³/h, cada uno, a una presión de descarga de 8.8 kg/cm² man. El aire de arranque se produce en el compresor de arranque en frío (cold star compressor) K-SA-1, con un flujo de 78 Std m³/h a 8.8 kg/cm² man.

El aire de servicios pasa a través de una secadora de aire tipo regenerativa encargada de suministrar aire con una temperatura de rocío de -40° C hacia un cabezal de 6" que distribuye el aire a los siguientes recipientes:

- Recipientes de aire de arranque del cuarto de motogeneradores (Start air receiver engine room), V-SA-1/2 (Ver 3.4.4.4).
- Recipientes de aire de servicios (Utility air receiver), V-UA-1/2.

Las salidas de los recipientes V-UA-1/2 se unen en un cabezal de 3" que se encarga de enviar el aire hacia el recipiente de aire de arranque del motogenerador de emergencia V-SA-3 (Ver 3.4.4.4), a la estación de reducción de presión para los sistemas de sólidos a granel (Ver 3.3.3.2.3) y hacia el anillo de distribución de aire de servicios, ubicado en el nivel de máquinas (1830 mm sobre la línea base).

El anillo de distribución de aire de servicios provee aire a múltiples consumidores a lo largo de la plataforma, entre los que se encuentran:

- Cuartos y talleres
- Estaciones de servicio
- Malacates neumáticos
- Eductores de las patas (spud cans)
- Tanques hidroneumáticos
- Bombas neumáticas
- Equipos paquete
- Quemadores
- Anillo de distribución de aire en el cantilver (2"); este a su vez entrega aire a:
 - ◆ Cuartos y talleres
 - ◆ Estaciones de servicio
 - ◆ Malacates neumáticos
 - ◆ Recipiente del piso de perforación (Air receiver drill floor), V-UA-3
 - Malacates neumáticos
 - Frenos de drawworks
 - Consola de instrumentos
 - Línea de control del bop/diverter
 - Panel de auto choke
 - Herramientas neumáticas
 - Elevadores

El aire de arranque generado en el compresor de arranque en frío (cold start compressor) se envía directamente al recipiente de aire de arranque V-SA-2 para que sea empleado por los motogeneradores (Ver 3.4.4.4).

3.4.11 Sistemas de drenajes peligrosos (Hazardous drain systems)

Este sistema está encargado de recolectar los drenajes peligrosos originados en el piso de perforación y en todo el cantiliver. A lo largo de estas estructuras están distribuidos drenes abiertos que recolectan los fluidos de desecho originados por las operaciones de perforación y los envían mediante líneas de 6" hacia el cabezal de recolección que comienza en el área de tubería (pipe rack) y desciende al nivel superior (upper level) y termina en el tanque desnatador (skimmer tank) T-HD-1 ubicado en el nivel inferior (lower level).

El sistema incluye las bombas de transferencia del tanque desnatador (skimmer tank transfer pump) P-HD-5/6, tipo diafragma con accionador neumático, encargadas de transportar el contenido del tanque hacia totes de 2 m³ para su disposición final o hacia la canaleta de lodos (mud ditch).

3.4.12 Sistemas de drenajes no peligrosos (Non-hazardous drain systems)

A través de este sistema se recolectan todos los drenajes contaminados y no contaminados de la plataforma, excepto los del cantiliver. Los drenajes no contaminados (que no están sujetos a la contaminación por aceites líquidos, combustibles o sustancias químicas), son recolectados mediante drenes desde el módulo habitacional, cubierta principal, helipuerto, exteriores y vestíbulos para ser dirigidos hacia cabezales de recolección de 4" que se envían fuera de borda o a un tanque portátil de 2 m³ (opcional). Los drenes del helipuerto también pueden ser direccionados hacia los tanques de agua de perforación.

Los drenajes contaminados son recolectados de acuerdo a su procedencia en los tanques de drenajes contaminado (contaminated drain tanks) T-NHD-1/2. El contenido de estos tanques es succionado por el separador agua-aceite OWS-NHD-1 mediante tubería de 4".

En el separador agua-aceite se dividen los aceites del agua contenidos en los drenajes contaminados y son enviados directamente hacia totes o hacia el tanque de aceite sucio (dirty oil tank) T-NHD-3, en el cual también se reciben los drenajes provenientes del cuarto de motogeneradores. Los aceites sucios acumulados en el T-NHD-3 se envían mediante la bomba de transferencia de aceite sucio (dirty oil transfer pump) P-HD-3 hacia totes o a una conexión de descarga.

El agua obtenida en el separador agua-aceite OWS-HND-1 es vertida en el mar o enviada a los tanques de agua de perforación si su concentración de hidrocarburo es menor a 15 ppm, de lo contrario es reenviada al separador agua-aceite para satisfacer este requerimiento.

Los drenajes del cuarto de bombas de lodos, cabezal de bombas de lodos y del cuarto de mezclado de lodos son recolectados en un cabezal de 4", a partir del cual succiona directamente la bomba de transferencia de lodos de desecho (waste mud transfer pump) P-HD-4. Esta bomba, de tipo diafragma de accionamiento neumático, puede enviar los lodos de desecho de regreso a la canaleta de lodos, a totes o fuera de borda si cumple con la legislación para el desecho de sustancias al mar.

3.4.13 Sistema de colección a vacío (Vacuum collection system)

Este sistema genera un vacío en el sistema de drenajes de agua negras para que todos los desechos de los sanitarios sean succionados.

El vacío del sistema es creado circulando las aguas residuales a través de un par de bombas que suministran las aguas residuales del fondo del tanque como fluido motriz a los eyectores de vacío que descargan en la parte superior del tanque atmosférico. La tubería que conecta el sistema a los eyectores incluye válvulas de retención para mantener el vacío cuando las bombas no están operando.

Durante la recirculación, el eyector oxigena y homogeniza las aguas residuales para iniciar un proceso biológico de desintegración y también reducir olores.

3.4.14 Sistema de tratamiento de aguas negras, aceitosas y jabonosas

Este sistema recolecta todas las aguas negras y grises producidas por las descargas de los equipos sanitarios, regaderas, cocinas, lavanderías, etcétera del módulo habitacional a través de un sistema a vacío que las descarga en un tanque de retención atmosférico.

La recolección de las aguas de desecho de cada nivel del módulo habitacional se hace a través de cabezales de recolección de 4", los cuales se unen en un cabezal general de 6".

Las aguas recibidas en el sistema de tratamiento de agua negras reciben un tratamiento fisicoquímico de electrólisis para destruir los microorganismos presentes en ellas para que puedan ser desechadas hacia el mar.

3.4.15 Generación de hipoclorito de sodio

El propósito de añadir hipoclorito al agua es prevenir el crecimiento biológico en los sistemas de tuberías. Una concentración típica residual de hipoclorito de 0.5 ppm (o menos) controla la contaminación tanto de micro y macro organismos. Los micro organismos incluyen cieno, algas y hierba. Los macro organismos incluyen a los percebes, los mejillones, las almejas, etcétera.

El proceso se basa en la electrólisis parcial de cloruro de sodio contenido en agua de mar.

El agua de mar entra en la celda electrolítica donde se disocia el cloruro de sodio presente en el agua de mar para obtener el hipoclorito. La alimentación de agua de mar para el paquete de generación se obtiene del anillo de distribución del sistema de agua de mar.

3.4.16 Compactador de basura

Los residuos generados en la plataforma se separaran en reciclables y no reciclables para ser compactados posteriormente; los primeros se acumulan para su posterior desembarco, mientras que los segundos son llevados hacia el incinerador.

El compactador de basura es un dispositivo de accionamiento eléctrico y cuenta con un mecanismo hidráulico para realizar la compresión. Las bolsas de basura compactada son de una capacidad de 50 kg y junto con el compactador de basura se tendrá un sistema para el empaque y sellado de la basura, además de un carro para transportarla.

3.4.17 Incinerador

Para evitar la acumulación de residuos no reciclables en la plataforma se tiene un incinerador con una capacidad para quemar los consumibles de las operaciones de perforación / terminación de pozos y los desechos generados por 120 personas.

El incinerador de basura está integrado por dos cámaras de combustión (cámara de pirolisis y cámara de post-combustión de gases), así como de una cámara de recolección de cenizas. El combustible empleado para la incineración es diesel.

El incinerador está diseñado para quemar mezclas de desperdicios combustibles, tales como papel, cartón, trapo, virutas de madera, basura de limpieza proveniente de actividades domesticas, de oficina e industriales. Adicionalmente tiene la capacidad de quemar los desperdicios típicos de las actividades relacionadas a la perforación de pozos.

3.4.18 Cierre de pozos por estallidos (“Blowouts”)

Pendiente descripción del proceso

3.4.19 Terminación o cierre del pozo

Pendiente descripción del proceso

3.4.20 Condición de supervivencia por tormenta en elevación

Pendiente descripción del proceso

3.5 BIBLIOGRAFÍA

JACK UP PRIMER by BASS and OTD/KeppelFels, Copy Right 2005, updated Oct, 2005

Standard Handbook of Petroleum & Natural Gas Engineering, 2nd Edition

4. FILOSOFÍA DE OPERACIÓN.

4.1 Alcance

El presente documento tiene como alcance describir la instrumentación de monitoreo y control asociada a los equipos y sistemas de proceso que forman parte de la plataforma marina autoelevable (jack-up) JU-2000E para que a partir de éste se desarrolle la lógica de control correspondiente.

4.2 Generalidades

Las funciones principales de esta instalación serán:

- Proporcionar un área estable para la operación de los sistemas de perforación.
- Llevar a cabo operaciones de perforación pozos, a diferentes profundidades y condiciones de lecho marino.
- Llevar a cabo operaciones de terminación de pozos.

4.3 Descripción y filosofía de operación

Para su operación, la plataforma cuenta con diversos sistemas y servicios auxiliares para los cuales se dará una descripción y su filosofía de operación.

La plataforma opera en tres principales modos: transitando de una ubicación a otra, ascendiendo o descendiendo entre el nivel de flotación y elevado y perforación. Cada uno de estos modos tiene precauciones y requisitos específicos que deben ser seguidos para asegurar operaciones suaves.

4.3.1 Modo de tránsito de un lugar a otro

El modo de tránsito ocurre cuando la plataforma es transportada de una ubicación a otra.

El arrastre será tipo “wet tow” (arrastre sobre el hull)

4.3.2 Sistema de ascenso o descenso (Jacking system)

En este modo, el sistema de ascenso o descenso (jacking system) de la plataforma eleva o baja el casco entre el nivel de flotación y la altura de trabajo a la que se operará la plataforma.

4.3.3 Operaciones de precarga (Preload)

El sistema de ascenso o descenso (jacking system) es capaz de elevar la unidad con el peso del sistema de precarga (preload system) abordo.

4.3.4 Sistema de suministro de precarga (Preload supply system)

Ref. DTI 75019-J-201-2 (ver apéndice electrónico 4)

El sistema de precarga está compuesto por los tanques de precarga, una bomba centrífuga vertical sumergible de precarga P-PL-1, válvulas electro-hidráulicas (E/H), unidad de potencia hidráulica y un sistema de monitoreo para los tanques ubicado en el cuarto de control del sistema de elevación, completamente integrado con el sistema de control distribuido de la plataforma (DSC).

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.4

4.3.5 Sistema de vertido (Dump system)

Ref. DTI 75019-J-201-2 (ver apéndice electrónico 4)

El sistema de vertido está compuesto por el sistema de monitoreo de nivel de los tanques de precarga y válvulas de vertido de 14" colocadas individualmente en el fondo de cada tanque, seguidas corriente abajo de una válvula check (ver tag's en DTI de referencia), a través de las cuales se desecha el contenido de los tanques hacia el mar. Las válvulas de vertido son del tipo electro-hidráulico sumergible.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.5

4.3.6 Sistema de agua de sentina (Bilge system)

Ref. DTI 75019-J-202-3 (ver apéndice electrónico 4)

El sistema de agua de sentina se encuentra compuesto por líneas de succión de 4" ubicadas en cada compartimiento del casco, las cuales comienzan con válvulas de pie y terminan en una válvula globo de retención antes de unirse al cabezal de babor (8"-BG-015-1GF04) o al de estribor (8"-BG-016-1GF04) (Port/Stbd bilge manifold), que a su vez terminan en el cabezal principal 8"-BG-014-1GF04.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.6

4.3.7 Sistema de vaciado (Stripping system)

Ref. DTI 75019-J-202-2 (ver apéndice electrónico 4)

El sistema de vaciado permite a través de las bombas P-BG-1/2 succionar el contenido de algún tanque de precarga y enviarlo a cualquier otro tanque a través de la tubería del sistema de precarga o hacia el sistema de agua de mar.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.7

4.3.8 Sistema de eyección (Jetting system)

Ref. DTI 75019-J-203-2 (ver apéndice electrónico 4)

Este sistema ayuda a romper la adhesión de las patas (spud cans) con el lecho marino; está compuesto por una serie de 12 boquillas de 1½" Ø de inyección a chorro / lavado distribuidas por arriba del ecuador de la pata (spud can) y 12 boquillas de 1½" Ø de inyección a chorro por debajo del ecuador. Cada una de estas líneas se alimenta a través de una tubería vertical (standpipe) que cuenta con tomas para conexiones

flexibles espaciadas cada 20 ft. La tubería vertical (standpipe) de las boquillas superiores se alimenta con agua del anillo del sistema de agua de mar y la tubería vertical (standpipe) de las inferiores se alimenta con agua a una presión de 2000 psi proveniente de las bombas de lodos, P-HPM-1/2/3.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.8

4.3.9 Sistema de agua salada (Salt water system)

Ref. DTI 75019-J-204-2 (ver apéndice electrónico 4)

En cada pierna de la plataforma se encuentra instalada una de las bombas P-SW-1/2/3. El motor eléctrico sumergible que acciona la bomba P-SW-1 cuenta con las botoneras locales HS-005A y HS-005B, para arranque y paro respectivamente, con sus correspondientes indicadores XI-005A y XI-005B (operando/no operando) ubicadas en la cubierta principal (main deck). También cuenta con las botoneras HS-005C/005D (arranque/paro) con los indicadores XI-005C/005D (operando/no operando) ubicadas en el CCM, donde también se localiza su selector Local/Remoto HS-005.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.9

4.3.10 Sistema de generación eléctrica

Pendiente filosofía de sistema de generación eléctrica

4.3.11 Escape de motogeneradores principales y de emergencia (Main & emergency diesel engines exhaust)

Ref. DTI 75019-J-210-2 (ver apéndice electrónico 4)

Los gases de combustión son expulsados de cada motogenerador a muy alta temperatura (aprox. 509° C) por lo que son guiados al exterior a través de un sistema pasivo compuesto por tubería y un silenciador / arrestador de flama por generador, que mantiene los niveles de ruido por debajo de los 85 dB.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.11

4.3.12 Sistema de enfriamiento de motogeneradores con agua fresca (Fresh water cooling system engines)

Ref. DTI 75019-J-212-2 (ver apéndice electrónico 4)

Para evitar problemas por sobrecalentamiento, cada paquete de motogenerador cuenta con una bomba de agua de enchaquetado que inyecta el fluido de enfriamiento (50% agua – 50% dietilenglicol) hacia el motogenerador. En la salida del fluido de enfriamiento del motogenerador se encuentra instalada una válvula amot de control de temperatura; si la temperatura es menor a 90.6° C, la válvula recircula el fluido hacia la bomba de enchaquetado, en caso contrario lo envía hacia el cabezal de recolección de retorno, desde donde las bombas P-EC-1/2 succionan

el fluido para enviarlo hacia los radiadores a través de un cabezal de distribución de fluido de retorno.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.12

4.3.13 Sistema de enfriamiento de frenos con agua fresca (Fresh water cooling system brakes)

Ref. DTI 75019-J-212-2 (ver apéndice electrónico 4)

Filosofía por el proveedor del paquete de perforación

4.3.14 Sistema de agua fresca y agua potable (Fresh water and potable water system)

Ref. DTI 75019-J-220-2, 75019-J-220-3 (ver apéndice electrónico 4)

Filosofía de las plantas de potabilización por el proveedor de los paquetes

Las plantas de potabilización por ósmosis inversa cuentan con arranque local y reciben el suministro de agua salada desde el anillo de distribución de agua de mar. El agua producida es enviada mediante un cabezal a los tanques de almacenamiento de agua potable, mientras la salmuera generada se desecha hacia el mar a través de la línea de descarga del sistema de agua de mar.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.14

4.3.15 Sistema de agua caliente (Hot water system)

Ref. DTI 75019-J-220-3 (ver apéndice electrónico 4)

El agua proveniente del sistema de agua fresca se envía hacia los calentadores de agua WH-FW-1/2/3; cada uno de estos recipientes cuenta con una resistencia eléctrica interna cuyo encendido y apagado está asociado al control de temperatura TC-WH-HW-1/2/3 por el sistema de control distribuido a través del panel de control del calentador.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.15

4.3.16 Sistema de agua de perforación (Drill water system)

Ref. DTI 75019-J-222-2 (ver apéndice electrónico 4)

Este sistema se encarga de suministrar agua para los servicios de perforación y estaciones de servicio, a través de la bomba P-DW-1, la cual cuenta con el respaldo de la bomba P-DW-2. Ambas bombas son autocebantes y son accionadas por motor eléctrico con las botoneras locales HS-00XA y HS-00XB, para arranque y paro respectivamente, con sus correspondientes indicadores XI-00XA y XI-00XB (operando/no operando) ubicadas en la cubierta principal (main deck). También cuenta con las botoneras HS-00XC/00XD (arranque/paro) con los indicadores XI-00XC/00XD (operando/no operando) ubicadas en el CCM, donde también se localiza su selector Local/Remoto HS-00X. En el DSC se encuentran configurados

mediante interlocks el reflejo HS-00XG correspondiente al selector HS-00X y los indicadores de operando/no operando XI-001X/00XF; cuando el HS-00X se coloca en remoto habilita la botonera de arranque/paro HS-001X ubicada en el DSC.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.16

4.3.17 Sistema de diesel (Diesel oil system)

Ref. DTI 75019-J-230-2 (ver apéndice electrónico 4)

El sistema diesel cuenta con cuatro tanques para el almacenaje del combustible (fuel oil tank 10P, 14P, 10S y 14S), los cuáles se llenan a través de un cabezal alimentador por las estaciones de llenado de diesel de babor y estribor; a su vez, cada estación de llenado cuenta con toma de muestra, filtro en línea y un medidor magnético de flujo. Cada tanque tiene instalado un transmisor de flujo (LT-T-FO-10P/14P/10S/14S) conectado a un indicador de nivel en el DSC (LI-T-FO-10P/14P/10S/14S) con alarmas configuradas por alto o bajo nivel.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.17

4.3.18 Sistema de aceite de lubricación (Lube oil system)

Ref. DTI 75019-J-231-2 (ver apéndice electrónico 4)

Para evitar daños a las bombas de lodos y a los motores de combustión interna de los motogeneradores, se requiere que las partes en movimiento cuenten con la lubricación adecuada para disminuir su desgaste.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.18

4.3.19 Sistema de aire de arranque (Start air system)

Ref. DTI 75019-J-240-2 (ver apéndice electrónico 4)

Este sistema proporciona el aire requerido para el arranque neumático de los motogeneradores principales cuando ninguno de ellos está en servicio, facilitando aire a una presión de 8.8 kg/cm² man, para lo cual cuenta con un compresor de arranque en frío (cold start compressor) K-SA-1 accionado por un motor de combustión interna a diesel.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.19

4.3.20 Sistema de aire comprimido (Compressed air system)

Ref. DTI 75019-J-240-2/3/4 (ver apéndice electrónico 4)

El sistema aire comprimido se encarga de producir aire seco a presión para los servicios de la plataforma (utility air) a partir de 3 compresores tipo tornillo (K-UA-1/2/3), montados en un mismo patín, con capacidad de 1019.4 m³/h a una presión de descarga de 8.8 kg/cm² man accionados cada uno por un motor eléctrico, con arranque y paro manual local (HS-K-UA-1A/2A/3A) o remoto desde el DSC (HS-K-

UA-1B/2B/3B). Los compresores cuentan cada uno con líneas de suministro de agua del anillo de agua de mar como medio de enfriamiento.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.20

4.3.21 Sistema de barita a granel (Bulk mud system)

Ref. DTI 75019-J-241-2/3/6 (ver apéndice electrónico 4)

Filosofía por proveedor del equipo de perforación.

Este sistema se encarga del transporte neumático de los sólidos a granel empleados en la preparación de los lodos de perforación (barita y bentonita principalmente) desde los cuatro silos de sólidos a granel (mud p-tanks) T-BM-1/2/3/4, colocados en el lado babor de la plataforma donde se almacenan dichos sólidos para su posterior uso en el sistema de lodos de baja presión. Estos silos se llenan a través de las estaciones de llenado (1 en babor y 1 en estribor), cada una de la cuales cuenta con un filtro para rocas SP-RC-BM-01/02 y un manómetro PI-BM-001/005

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.21

4.3.22 Sistema de cemento a granel (Bulk cement system)

Ref. DTI 75019-J-241-4/5/6 (ver apéndice electrónico 4)

Filosofía por proveedor del equipo de perforación.

Este sistema se encarga del transporte neumático del cemento a granel empleado en la preparación de la mezcla para revestimiento de pozos desde los cuatro silos de cemento a granel (cement p-tanks) T-BC-5/6/7/8, colocados en el lado estribor de la plataforma donde se almacena el material hasta ser requerido por la unidad de cementación. Estos silos se llenan a través de las estaciones de llenado (1 en babor y 1 en estribor), cada una de la cuales cuenta con un filtro para rocas SP-RC-BC-01/02 y un manómetro PI-BC-001/005.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.22

4.3.23 Sistema de lodos de alta presión (High pressure mud processing system)

Ref. DTI 75019-J-260-2/3 (ver apéndice electrónico 4)

Filosofía por proveedor del equipo de perforación.

Está compuesto por las bombas de lodos de alta presión (HP mud pump) P-HPM-1/2/3, capaces de enviar los fluidos de perforación hacia la tubería vertical (standpipe) con una presión de 527.30 kg/cm² man (7,500 psig), para ser inyectados a través de la barrena hacia el fondo del pozo y cumplir con las funciones para las que es preparado. Las bombas HPM-1/2/3 reciben los fluidos del sistema de fosos de lodos de baja presión a través de las bombas de carga.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.23

4.3.24 Sistema de fosos de lodos de baja presión (Low pressure mud processing system)

Ref. DTI 75019-J-261-2/3/4/5/6/7 (ver apéndice electrónico 4)

Filosofía por proveedor del equipo de perforación.

4.3.25 Sistema de procesamiento de lodos a baja presión

Ref. DTI 75019-J-262-2/3 (ver apéndice electrónico 4)

Filosofía por proveedor del equipo de perforación.

Durante la perforación, los lodos viajan desde la barrena hasta la superficie, donde el niple campana (bell nipple) los desvía del bop stack hacia la canaleta de lodos (mud ditch).

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.25

4.3.26 Sistema de cemento a alta presión

Ref. DTI 75019-J-263-2 (ver apéndice electrónico 4)

Filosofía por proveedor del equipo de perforación.

Está compuesto por la unidad de cementación (cement unit) CU-HPC-1, que envía el cemento a través del sistema de tubería de cemento (cement manifold) para que sea inyectado en el ánulo del pozo formando un revestimiento por donde pasará la producción.

4.3.27 Sistema de salmuera (Brine system)

Ref. DTI 75019-J-265-2 (ver apéndice electrónico 4)

Está integrado por el tanque de salmuera (brine tank) T-BR-1, en que se almacena la salmuera que será empleada para la preparación de los fluidos de perforación. El tanque cuenta con el transmisor de nivel LT-T-BR-1 conectado al indicador de nivel LI-T-BR-1 ubicado en el DSC y configurado con alarmas por alto y bajo nivel, y se llena a través de una línea de 4" proveniente de las estaciones de llenado de salmuera de babor y estribor, cada una de las cuales cuenta con una toma de muestra, y un medidor magnético de flujo.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.27

4.3.28 Sistema de aceite base (Base oil system)

Ref. DTI 75019-J-265-3 (ver apéndice electrónico 4)

Para la preparación de lodos base aceite se tiene el tanque de aceite base (base oil tank) T-BO-1. El tanque cuenta con el transmisor de nivel LT-T-BO-1 conectado al indicador de nivel LI-T-BO-1 ubicado en el DSC y configurado con alarmas por alto y bajo nivel, y se llena a través de una línea de 4" proveniente de las estaciones de

llenado de aceite base de babor y estribor, cada una de las cuales cuenta con una toma de muestra, y un medidor magnético de flujo.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.28

4.3.29 Sistemas de drenajes peligrosos (Hazardous drain systems)

Ref. DTI 75019-J-282-2/3/4/5 (ver apéndice electrónico 4)

Este sistema pasivo almacena los drenajes peligrosos originados en el piso de perforación y en todo el cantiliver en el tanque desnatador (skimmer tank) T-HD-1 ubicado en el nivel inferior (lower level) del cantiliver.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.29

4.3.30 Sistemas de drenajes no peligrosos (Non-hazardous drain systems)

Ref. DTI 75019-J-282-2/3/4/5 (ver apéndice electrónico 4)

Los drenajes no contaminados, son recolectados mediante drenes desde el módulo habitacional, cubierta principal, helipuerto, exteriores y vestíbulos para ser dirigidos hacia cabezales de recolección de 4" que se unen para direccionar los líquidos recolectados mediante la válvula de 3 vías manual NHD-002 a fuera de borda o a un tanque portátil de 2 m³ (opcional). La línea que transporta los drenes del helipuerto cuenta con un disparo para enviarlos hacia los tanques de agua de perforación.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.30

4.3.31 Sistema de tratamiento de aguas negras, aceitosas y jabonosas

Ref. DTI Pendiente

Este sistema recolecta todas las aguas negras y grises producidas por las descargas de los equipos sanitarios, regaderas, cocinas, lavanderías, etcétera del módulo habitacional a través de un sistema a vacío que las descarga en un tanque de retención atmosférico.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.31

4.3.32 Generación de hipoclorito de sodio

Ref. DTI Pendiente

El propósito de añadir hipoclorito al agua es prevenir el crecimiento biológico en los sistemas de tuberías. Una concentración típica residual de hipoclorito de 0.5 ppm (o menos) controla la contaminación tanto de micro y macro organismos. Los microorganismos incluyen cieno, algas y hierba. Los macro organismos incluyen a los percebes, los mejillones, las almejas, etcétera.

La descripción completa del sistema se puede ver en el apéndice 4.3.32

4.3.33 Incinerador

Pendiente filosofía de operación

4.3.34 Compactador de basura

Pendiente filosofía de operación

4.3.35 Sistema de deslizamiento del cantiliver (Skidding system)

Pendiente filosofía de operación

4.3.36 Control del pozo (Well control)

El entrenamiento del personal es esencial para las actividades del control del pozo. El control consiste en dos componentes básicos:

Un componente activo consistente en las actividades del monitoreo de la presión del fluido de perforación, y un componente pasivo consistente en los preventores de reventones (BOPs).

La primera línea de defensa en el control del pozo es tener suficiente presión del fluido de perforación en el agujero del pozo. Durante la perforación, fluidos subterráneos tales como gas, agua, o aceite bajo presión (la presión de formación) opuesta a la presión del fluido de perforación (presión de lodo). Si la presión de formación es mayor que la presión del lodo, hay la posibilidad de un reventón.

4.3.37 Actividades de mantenimiento (Maintenance Activities)

Pendiente filosofía de operación

4.3.38 Cierre de pozos por estallidos (“Blowouts”)

Pendiente filosofía de operación

4.3.39 Terminación o cierre del pozo

Pendiente filosofía de operación

4.3.40 Condición de supervivencia por tormenta en elevación

Pendiente filosofía de operación

5. INFORMACIÓN REQUERIDA PARA DESARROLLO DE MODELO.

5.1 Dibujos de ingeniería de detalle (archivos en AutoCAD 2D)

5.1.1 Dibujos estructurales

Ver apéndice 5.1.1

5.1.2 Arreglos de equipo

Ver apéndice 5.1.2

5.1.3 Diagramas de tuberías

Ver apéndice 5.1.3

5.1.4 Lista de equipo

Ver apéndice 5.1.4

6. DESARROLLO DE MODELO 3D UTILIZANDO EL SOFTWARE AutoCAD.

6.1 Organización de la información generada

6.1.1 Carpetas para archivos del proyecto

La información generada que conforma el modelo 3D debe ser correctamente ordenada y archivada por disciplina para que en cualquier momento esté disponible para su consulta y/o generación de información para construcción, por ello, debemos de contar con la distinción de carpetas por disciplinas como sigue:

Todas las carpetas comienzan con las letras “ju” de jack-up, seguidos de la letra inicial del nombre de la disciplina correspondiente:

- a) Estructural (civil) juc
- b) Equipos jue
- c) Tuberías jut

Cada carpeta a su vez se subdivide en subcarpetas, áreas y/o niveles para obtener una mejor identificación y control de la información.

6.1.1 a) Carpetas para archivos estructurales –civil- (Relación de archivos)

Ver apéndice 6.1.1 a)

6.1.1 b) Carpetas para archivos de equipos (Relación de archivos)

Ver apéndice 6.1.1 b)

6.1.1 c) Carpetas para archivos de tuberías (Relación de archivos)

Ver apéndice 6.1.1 c)

6.2 Nomenclatura utilizada para nombrar los archivos generados en AutoCAD.

Es indispensable contar con nomenclatura clara y sencilla que nos permita distinguir de inmediato cualquier archivo para su manejo y/o control.
La nomenclatura será como sigue:

Todos los archivos comienzan con las letras “ju” de Jack-up, seguidos de la letra inicial del nombre de la disciplina correspondiente, un número de área y/o nivel.

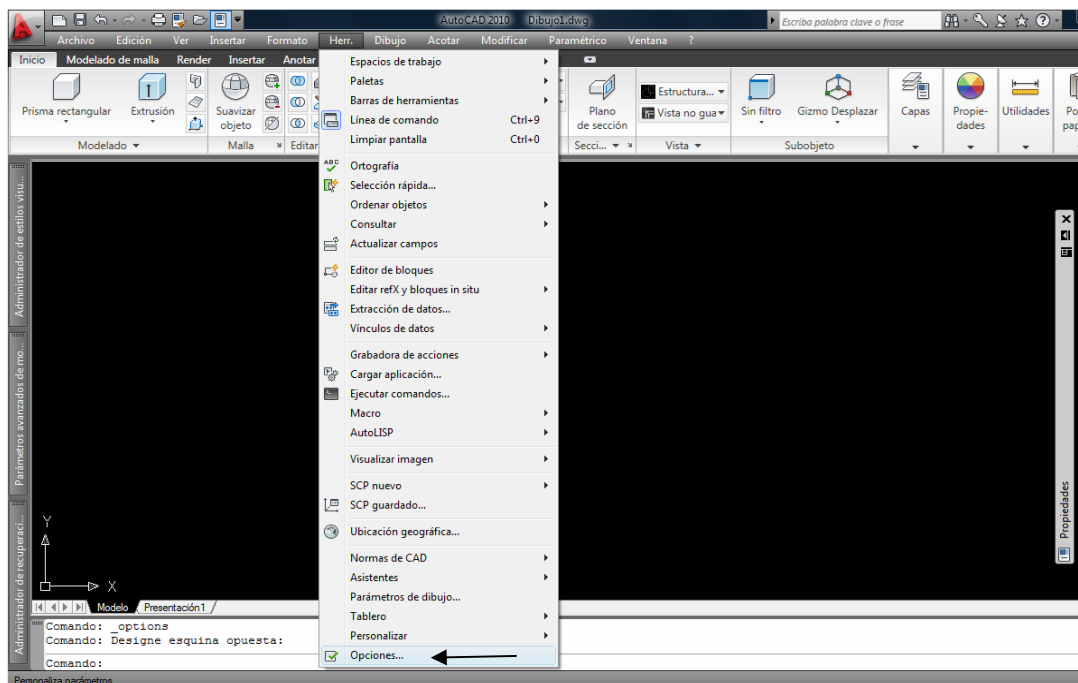
- a) Archivos estructurales (civiles) –letra c: juc0000000.dwg
- b) Archivos de equipo –letra e: jue0000000.dwg
- c) Archivos de tuberías –letra t: jut0000000.dwg

6.3 Normalización de archivos en AutoCAD

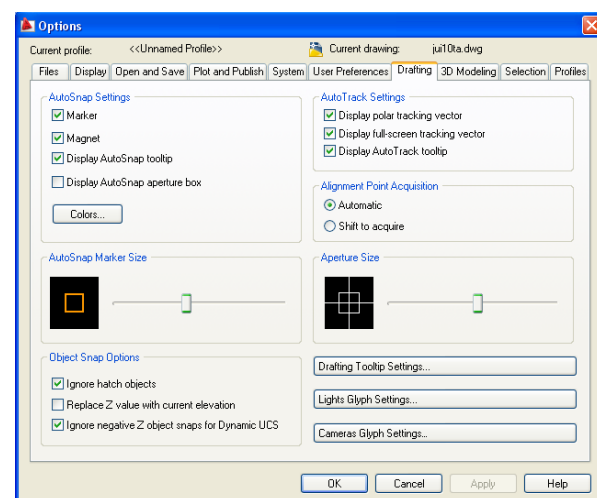
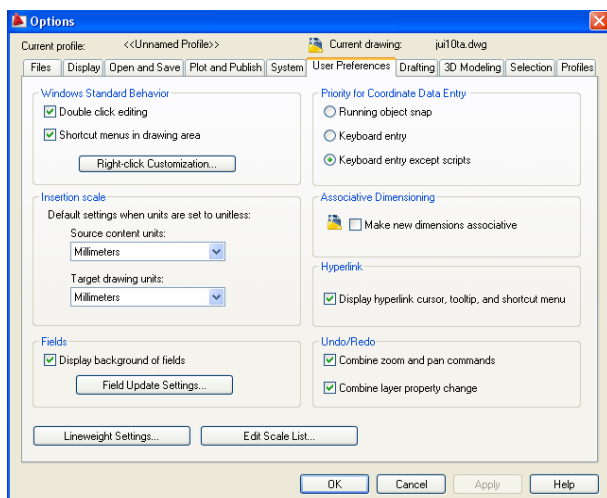
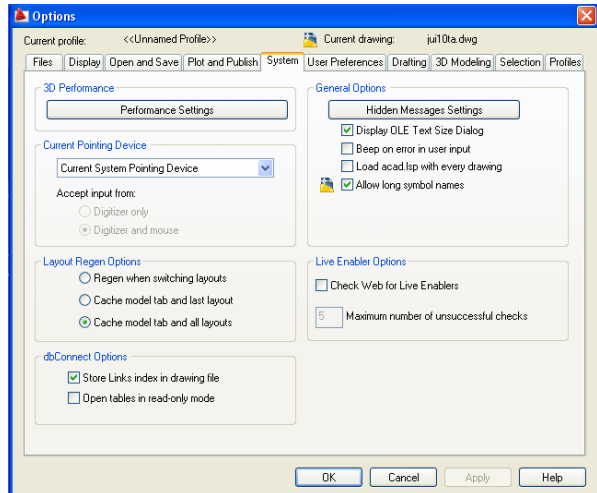
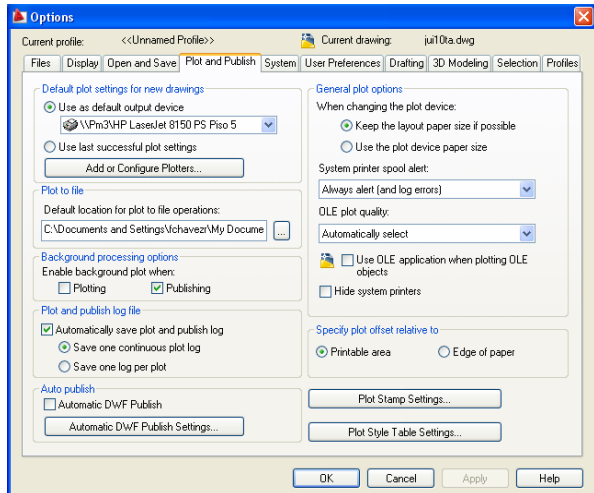
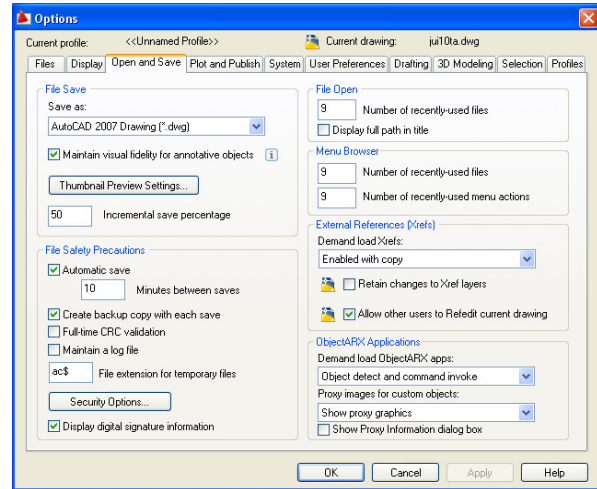
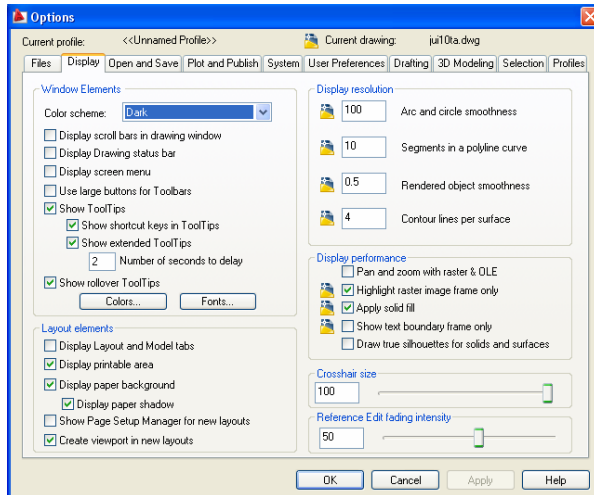
El propósito es establecer los criterios generales para la elaboración de archivos de todas las disciplinas en general, y que se realicen de tal manera que toda la información generada sea consistente.

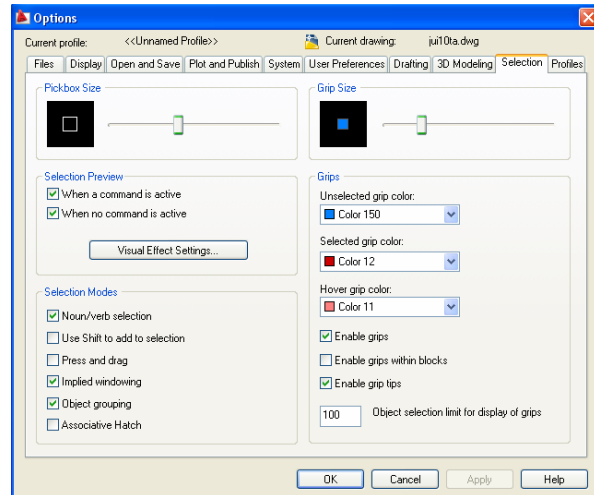
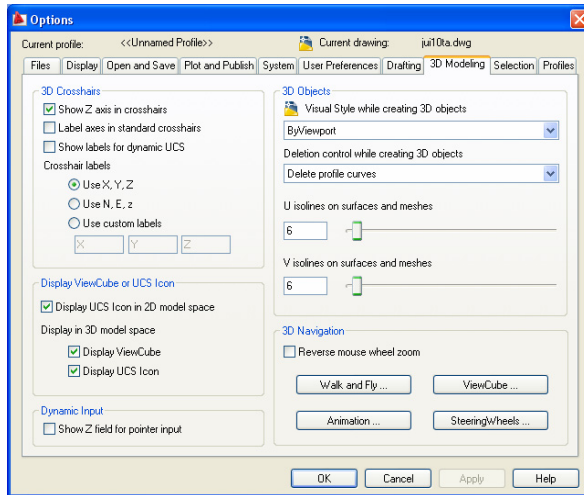
Para optimizar tiempo, basta con normalizar un archivo, el que se denomina archivo semilla y a partir de este se generan todos los demás archivos, de tal manera que solo el primer archivo es normalizado.

Las opciones que se deben normalizar se obtienen a través de las ventanas de AutoCAD que son accesadas desde la barra del menú principal en la columna de herramientas en la sección de Opciones.



A continuación se muestra la secuencia de características con que se debe generar cada uno de los archivos de AutoCAD 3D.





6.4 Uso de capas (Layers)

El tipo de línea, color de línea, y grosor de línea se especifican en cada objeto de dibujo AutoCAD por disciplina, y serán colocados en capas (Layes) específicas.

Esto asegura que se controlen los tipos de líneas, los colores y calidad de línea de cada elemento dibujado, con la ventaja de poder manipular y controlar cada capa como se requiera, y tener una visión del modelo al nivel de detalle que se desee.

A continuación se muestran las características de cada capa (Layer) de dibujo

Identificación de layers estructurales

Nombre	Color		Tipo de Línea	Grosor de Línea	Descripción
20	1 (rojo)		Continuos	0.00 mm	canales estructurales, piernas de la plataforma
21	32 (café)		Continuos	0.00 mm	mamparas, pisos, cartabones y elevadores de piernas
22	2 (amarillo)		Continuos	0.00 mm	estructuras principales, piernas de la plataforma
10	212 (magenta)		Continuos	0.00 mm	unidades húmedas
42	5 (azul)		Continuos	0.00 mm	Piernas de la plataforma

Identificación de layers de equipo

Nombre	Color		Tipo de Línea	Grosor de Línea	Descripción
11	253 (gris)		Continuos	0.00 mm	equipos principales
23	2 (amarillo)		Continuos	0.00 mm	figura humana
24	7 (blanco)		Continuos	0.00 mm	plataformas, escaleras, barandales, figura humana y bases para equipo
43	230 (rosa)		Continuos	0.00 mm	rejilla protectora de escaleras marinas
50	3 (verde)		Continuos	0.00 mm	ductos de HVAC
26	1 (rojo)		Continuos	0.00 mm	figura humana

Identificación de layers de tuberías

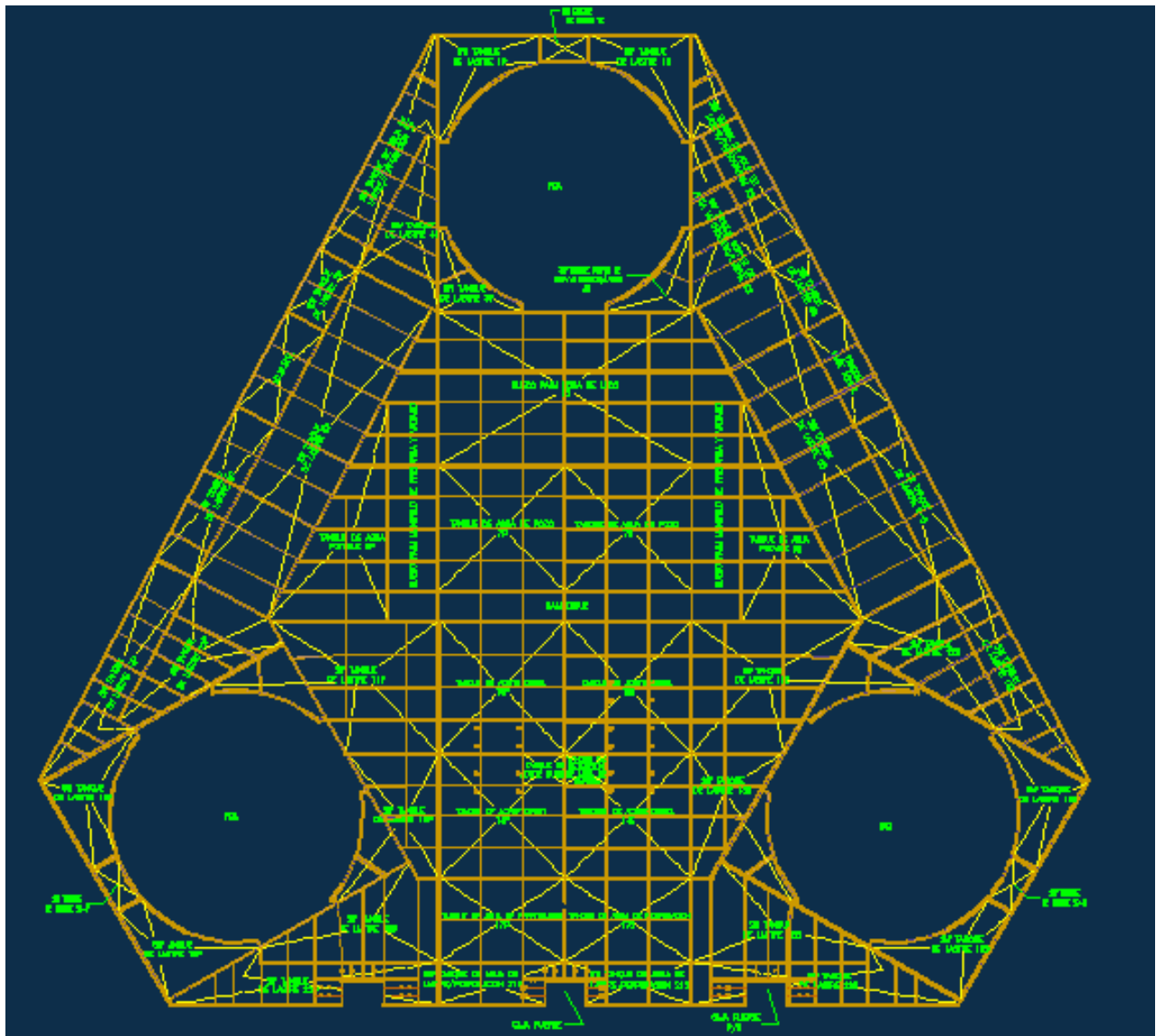
Nombre	Color		Tipo de Línea	Grosor de línea	Servicio	Descripción
9	9(gris)		Continuos	0.00 mm	bg	agua de sentina
5	1 (rojo)		Continuos	0.00 mm	soportes	soporte para tubería
7	2 (amarillo)		Continuos	0.00 mm	ejes de línea	centros de línea
18	11 (rosa)		Continuos	0.00 mm	dl	
27	44 (mostaza)		Continuos	0.00 mm	do	aceite diesel
36	124 (azul)		Continuos	0.00 mm	dw	agua de perforación
45	240 (rosa mexicano)		Continuos	0.00 mm	fm	
54	1 (rojo)		Continuos	0.00 mm	fw	agua fresca
63	70(verde limón)		Continuos	0.00 mm	hd	drenajes peligrosos
72	216(morado)		Continuos	0.00 mm	hp	lodo de alta presión
81	56(verde olivo)		Continuos	0.00 mm	lp	lodo de baja presión
90	190(violeta)		Continuos	0.00 mm	mc	
99	96(verde)		Continuos	0.00 mm	nh	drenajes no peligrosos
108	150(azul)		Continuos	0.00 mm	pl	agua de precarga
117	227(purpura)		Continuos	0.00 mm	st	agua de lastre
126	130(cyan)		Continuos	0.00 mm	sw	agua de mar
135	146(azul)		Continuos	0.00 mm	ua	aire de servicios
144	171(azul)		Continuos	0.00 mm	ba	aire de transporte
153	93(verde)		Continuos	0.00 mm	bc	cemento a granel
171	47(arena)		Continuos	0.00 mm	bm	barita a granel
180	74(verde)		Continuos	0.00 mm	bo	aceite base
189	211(rosa)		Continuos	0.00 mm	br	salmuera
217	62(verde)		Continuos	0.00 mm	ec	agua fresca de enf. De maqs.
226	235(rosa)		Continuos	0.00 mm	ex	escape de motores diesel
227	211(rosa)		Continuos	0.00 mm	aislam-ex	aislamiento para tuberías
254	198(morado)		Continuos	0.00 mm	hm	
263	80(verde)		Continuos	0.00 mm	jt	sistema de inyectores a chorro
272	24(café)		Continuos	0.00 mm	lo	aceite lubricante
281	56(verde olivo)		Continuos	0.00 mm	mr	desfogue de lodo
290	15(chocolate)		Continuos	0.00 mm	va	venteo
299	36(café)		Continuos	0.00 mm	bw	aguas negras
308	251(gris)		Continuos	0.00 mm	gw	aguas grises
317	212(violeta)		Continuos	0.00 mm	hw	agua caliente
326	135(azul)		Continuos	0.00 mm	pw	agua potable
335	40 (amarillo)		Continuos	0.00 mm	hc	
344	170 (azul)		Continuos	0.00 mm	mp	lodos procesados

6.5 Ensamble de los archivos y presentación del modelo en 3D

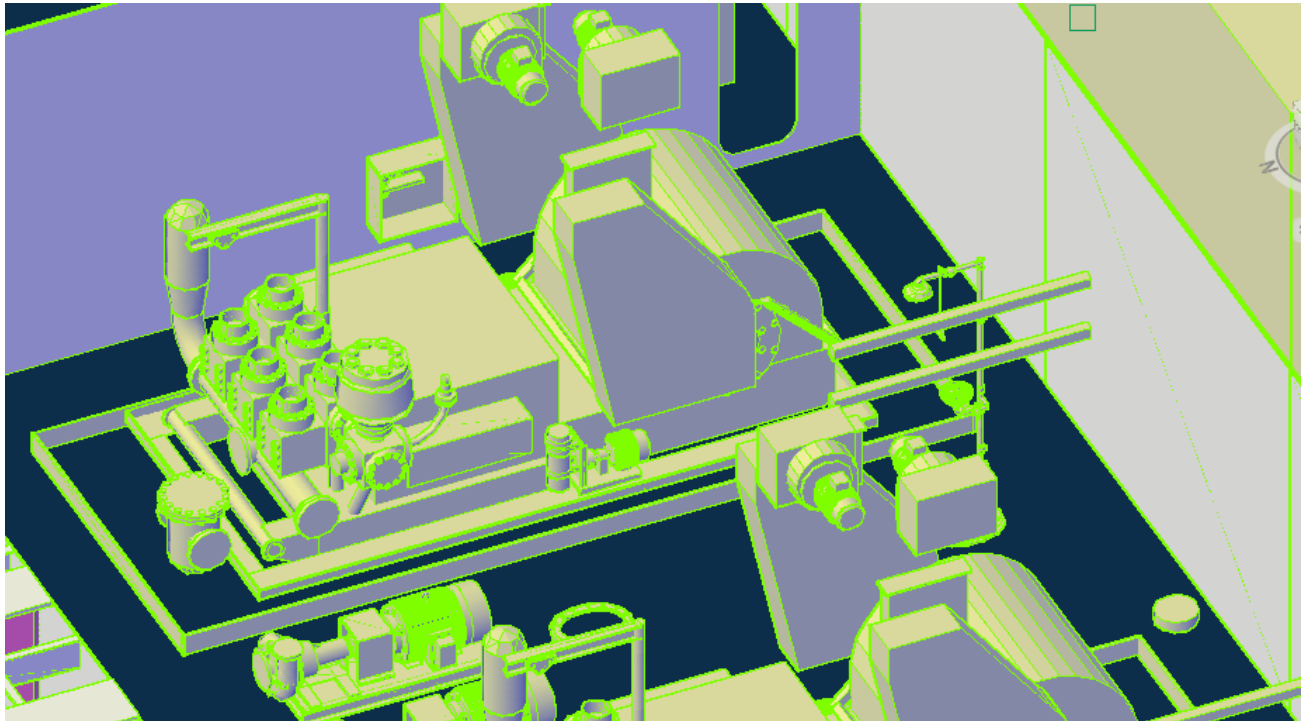
La información generada involucra bastantes archivos por disciplina, los cuales serán integrados en un archivo final que los contendrá como bloques para facilitar su manejo.

Estos nuevos archivos se pueden ver en el apéndice electrónico 6.5, los cuales se pueden ensamblar para generar el modelo en 3D.

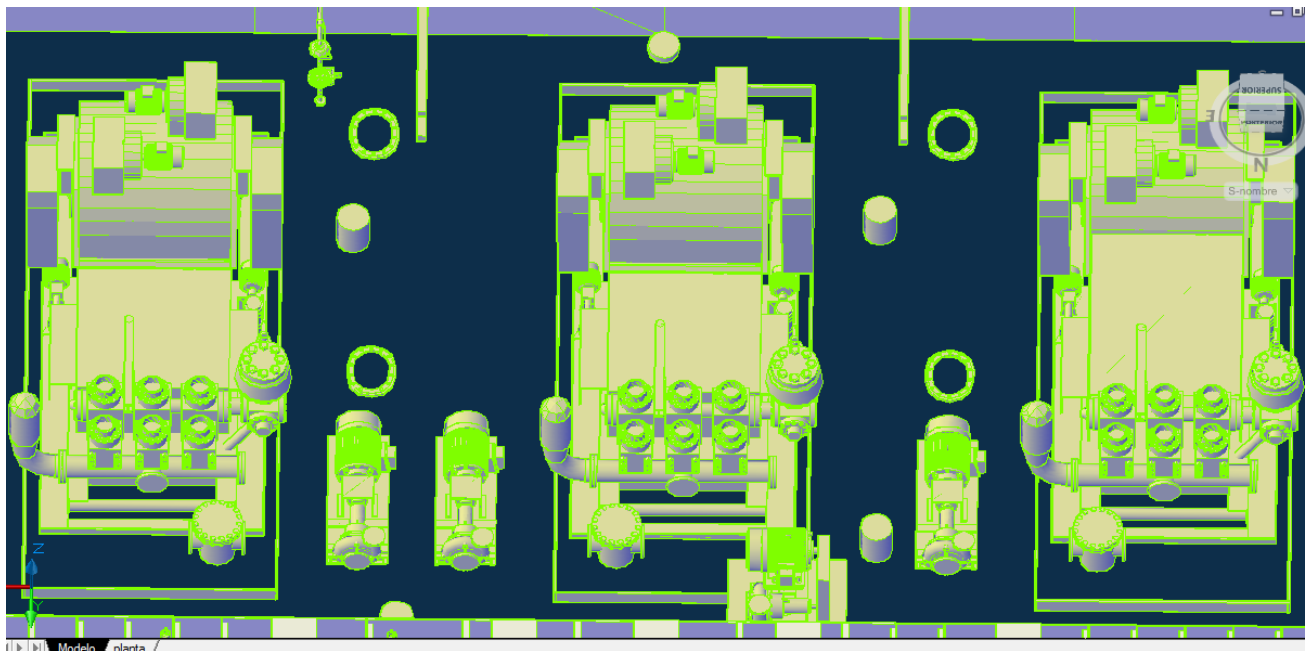
A continuación se muestran las imágenes generadas a partir del modelo en 3D de AutoCAD donde se representan los niveles principales de la plataforma.



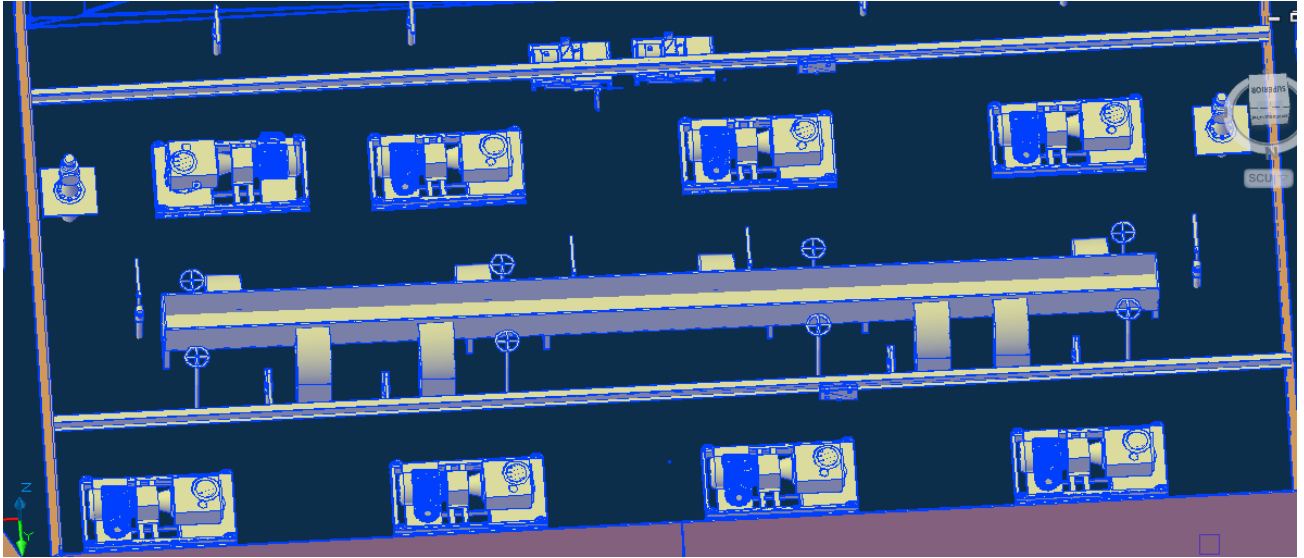
TANQUES DE PRECARGA PLANTA NIVEL 0.000



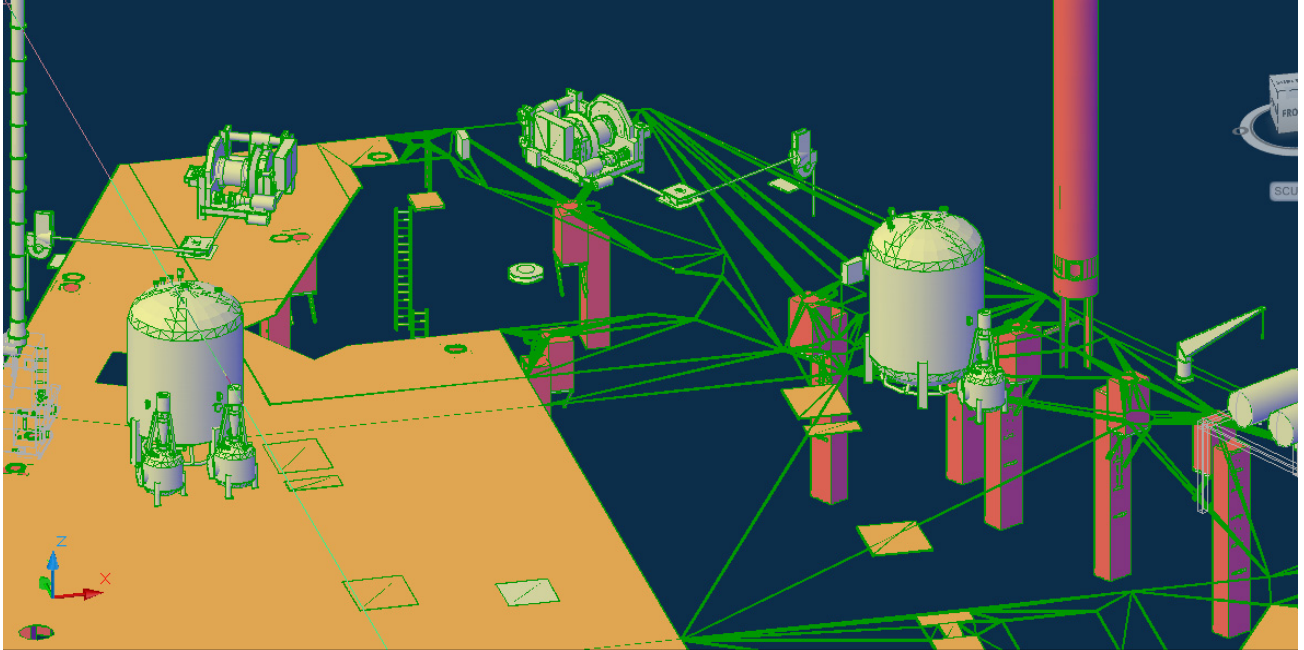
BOMBAS DE LODOS ISOMETRICO NIVEL 1.830



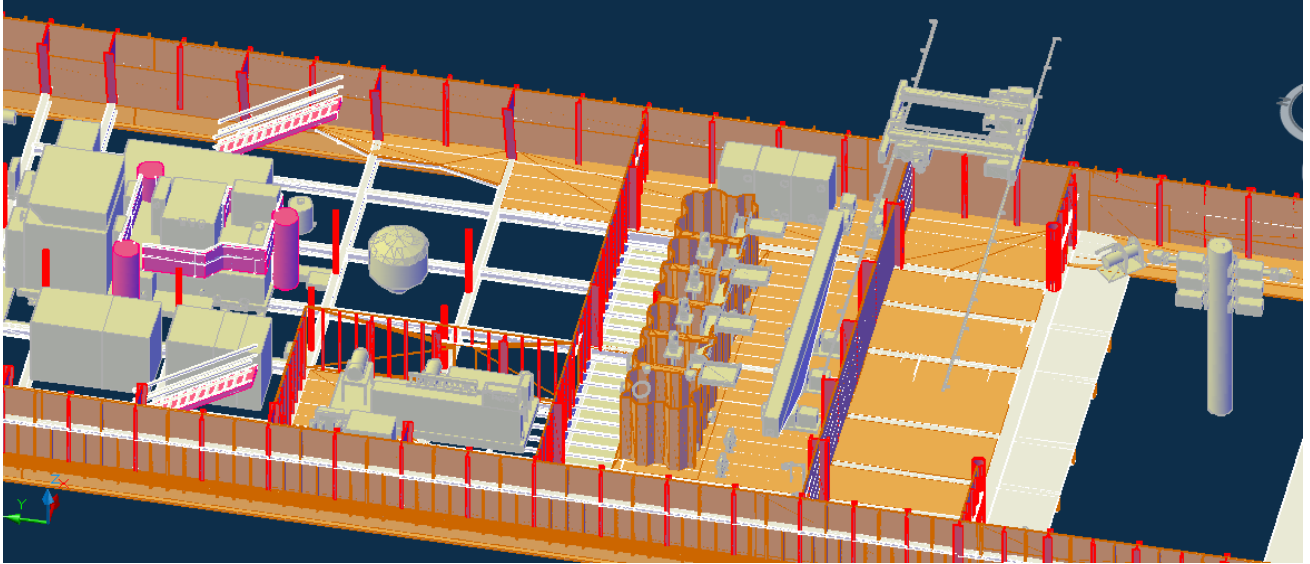
BOMBAS DE LODOS PERSPECTIVA NIVEL 1.830



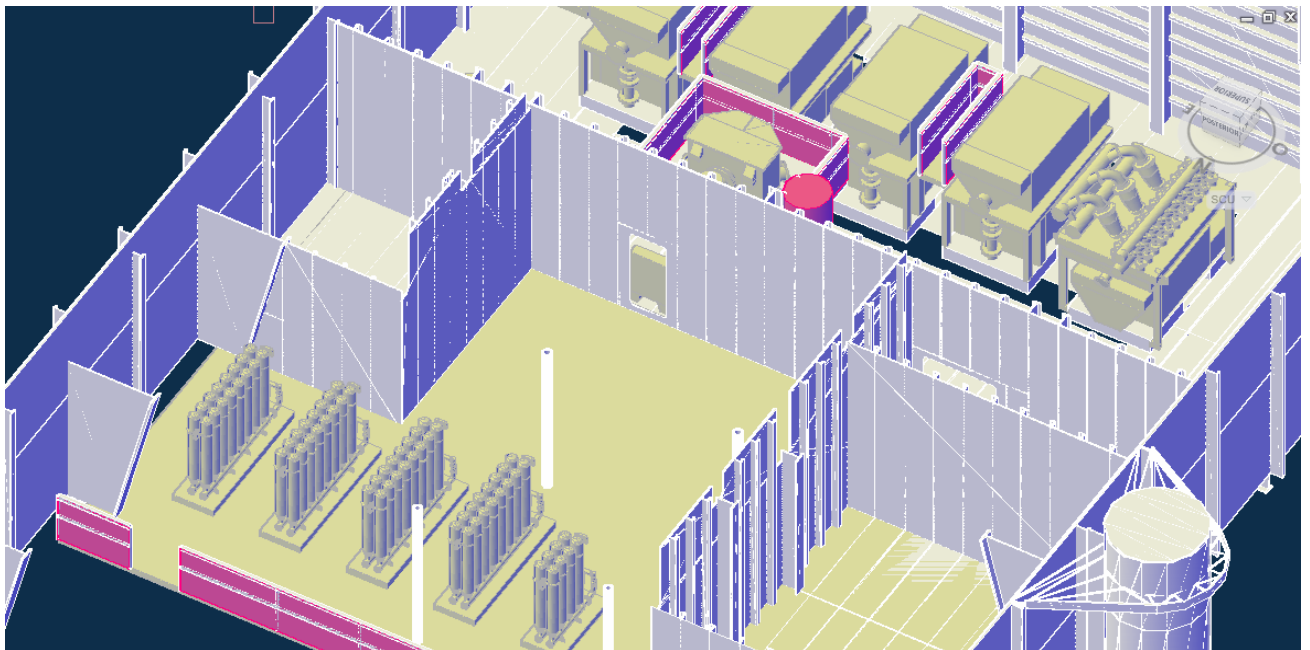
AGITADORES DE TANQUES DE LODOS PERSPECTIVA NIVEL 5.640



CUBIERTA PRINCIPAL PERSPECTIVA NIVEL 9.450



CANTILIVER PERSPECTIVA NIVEL 10.940



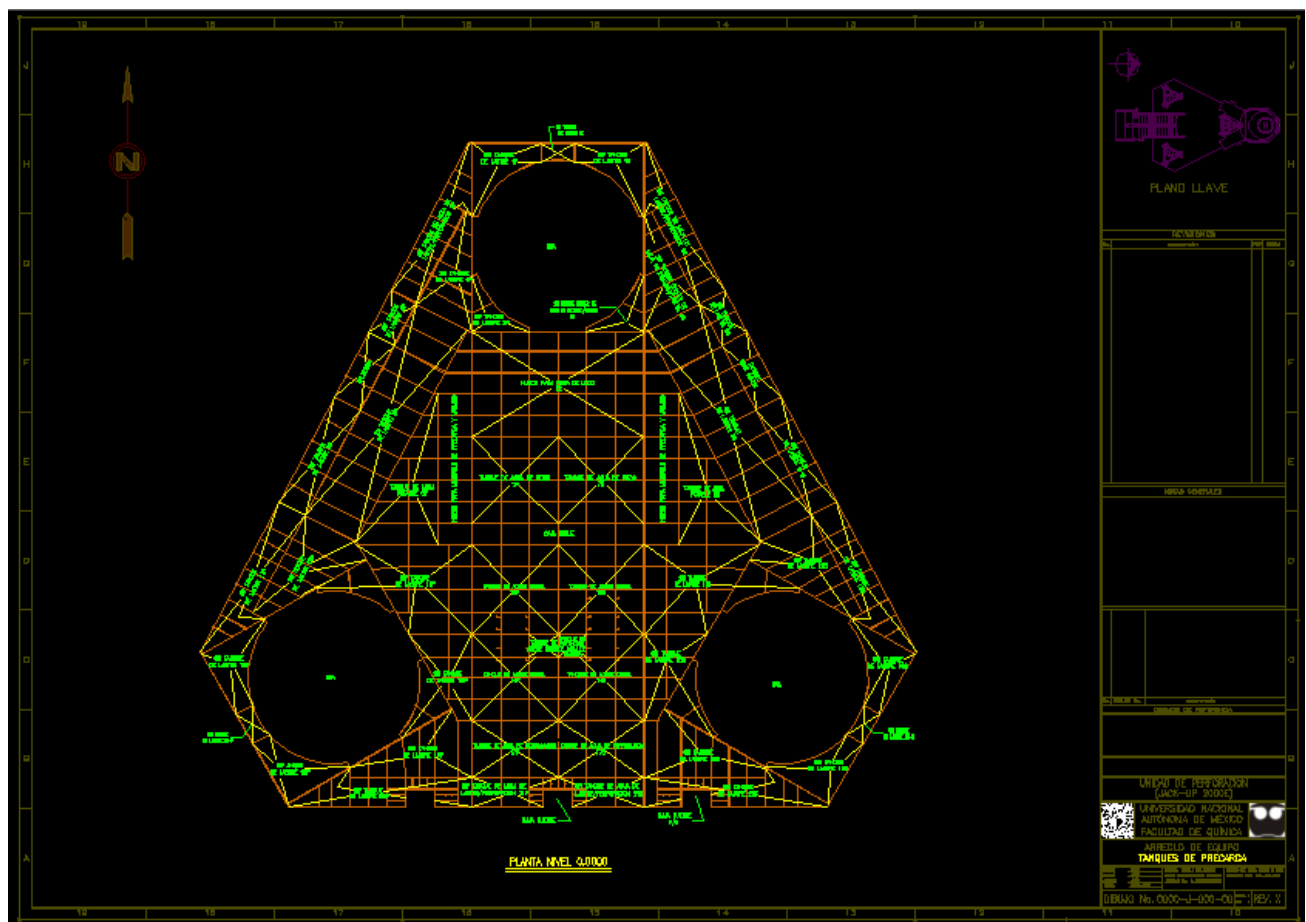
CANTILIVER PERSPECTIVA NIVEL 13.680

6.6 Presentación de documentos entregables extraídos del modelo

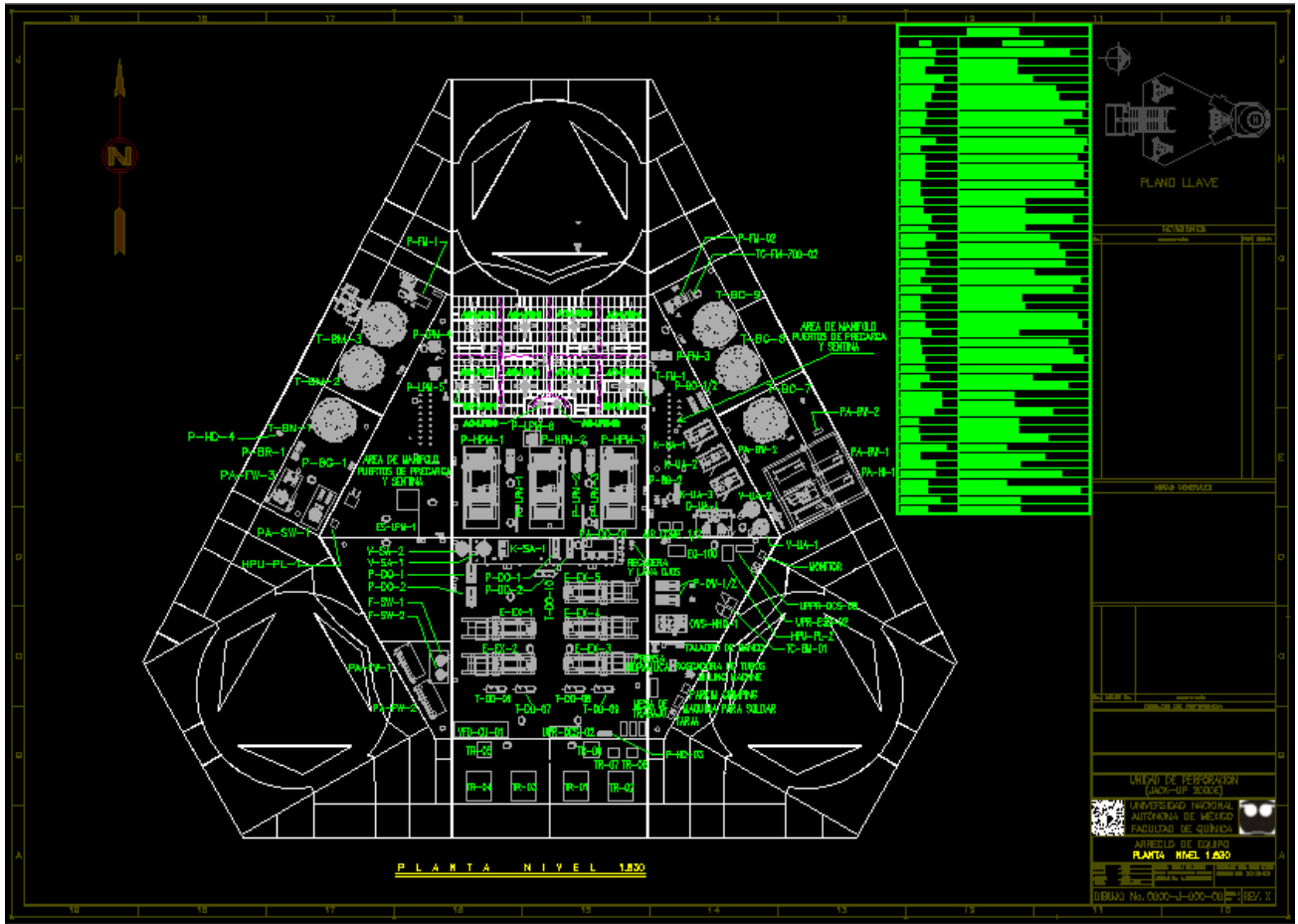
Una vez que se tiene listo el primer nivel del modelo se pueden comenzar a generar los documentos entregables para construcción como son: arreglos de equipo, arreglos de tuberías, en sus modalidades de plantas, cortes y detalles, así como isométricos de tuberías.

Enseguida observamos ejemplos de estos documentos.

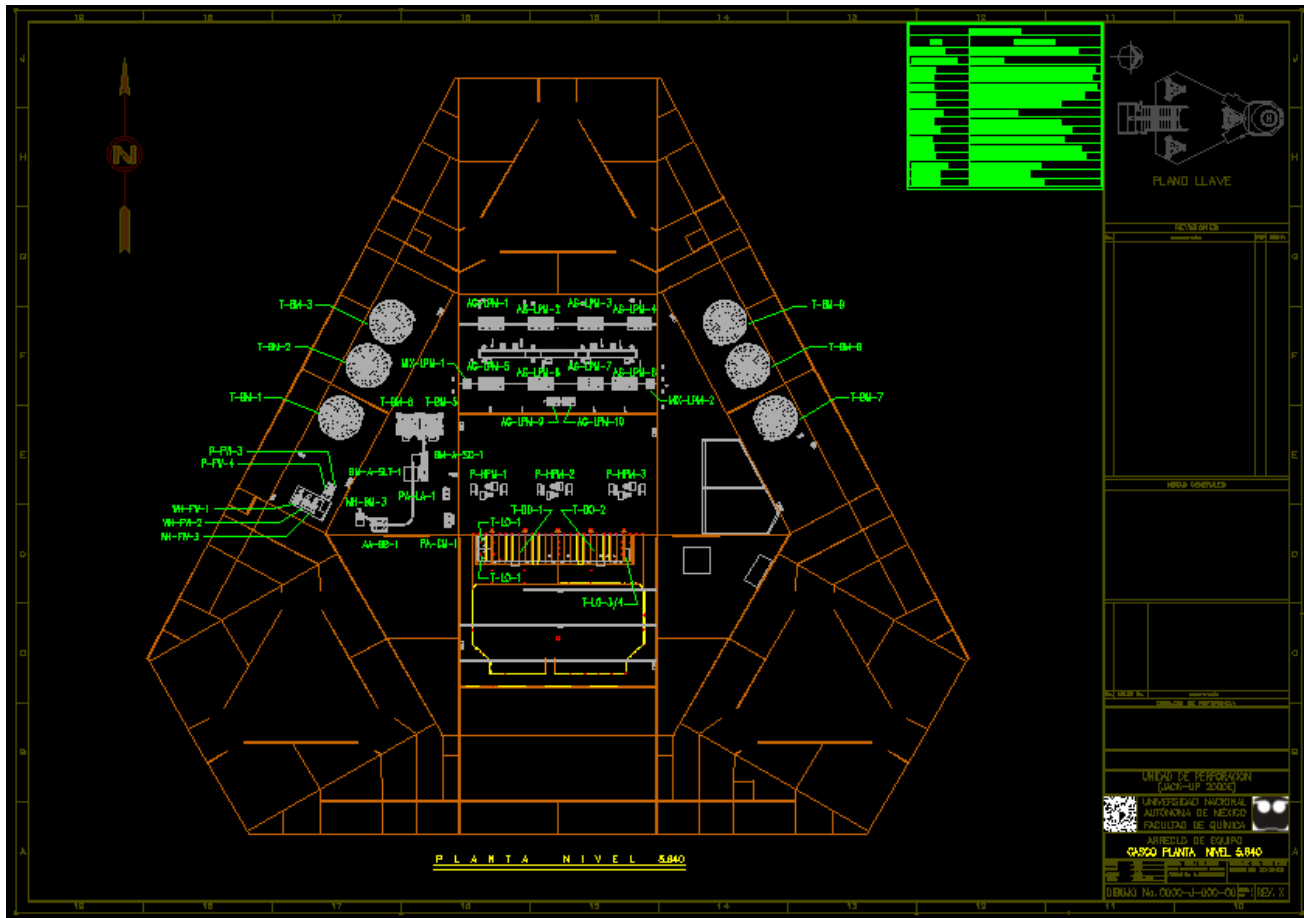
Los archivos de AutoCAD se pueden ver en el apéndice electrónico 6.6.



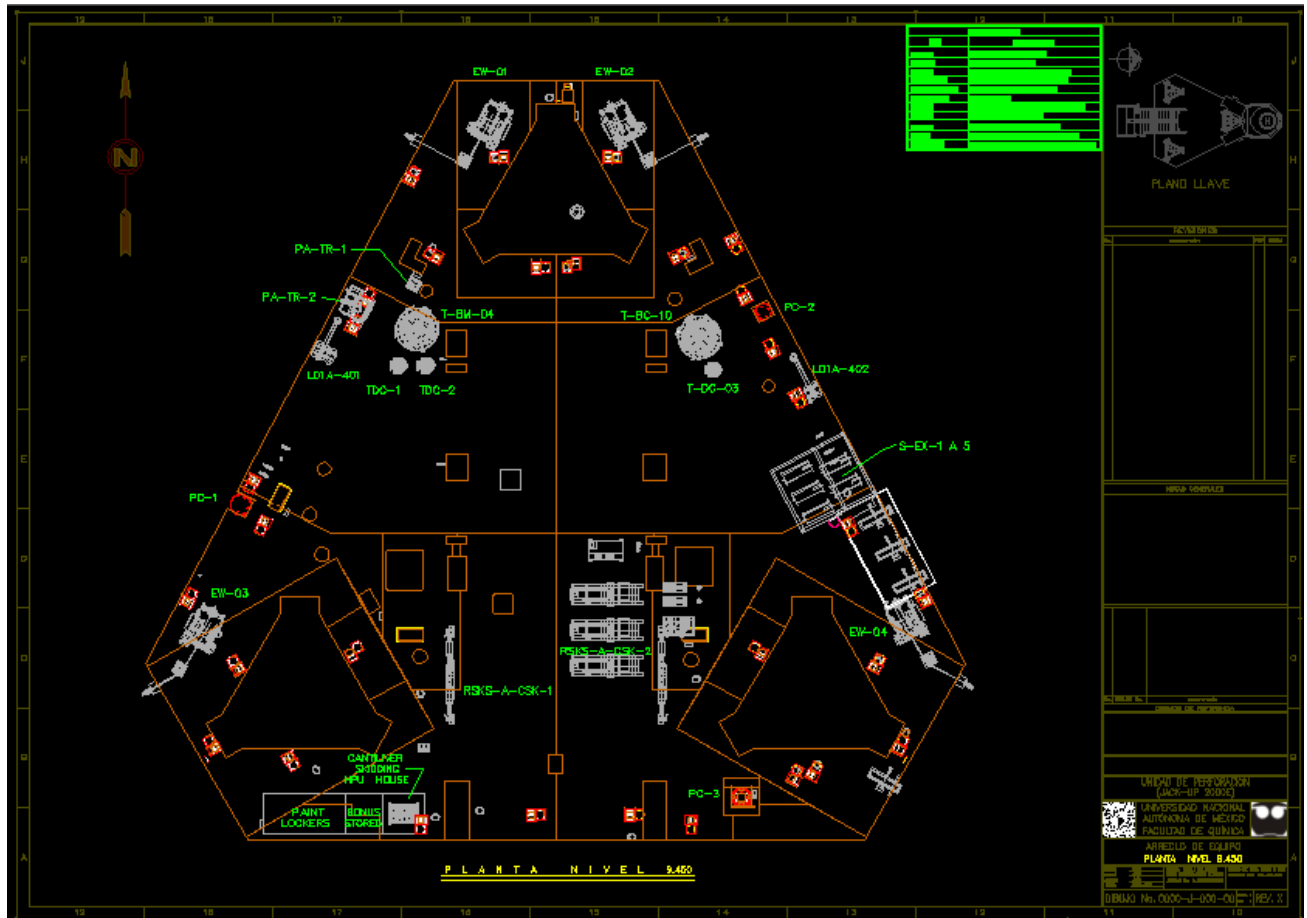
TANQUES DE PRECARGA PLANTA NIVEL 0.000



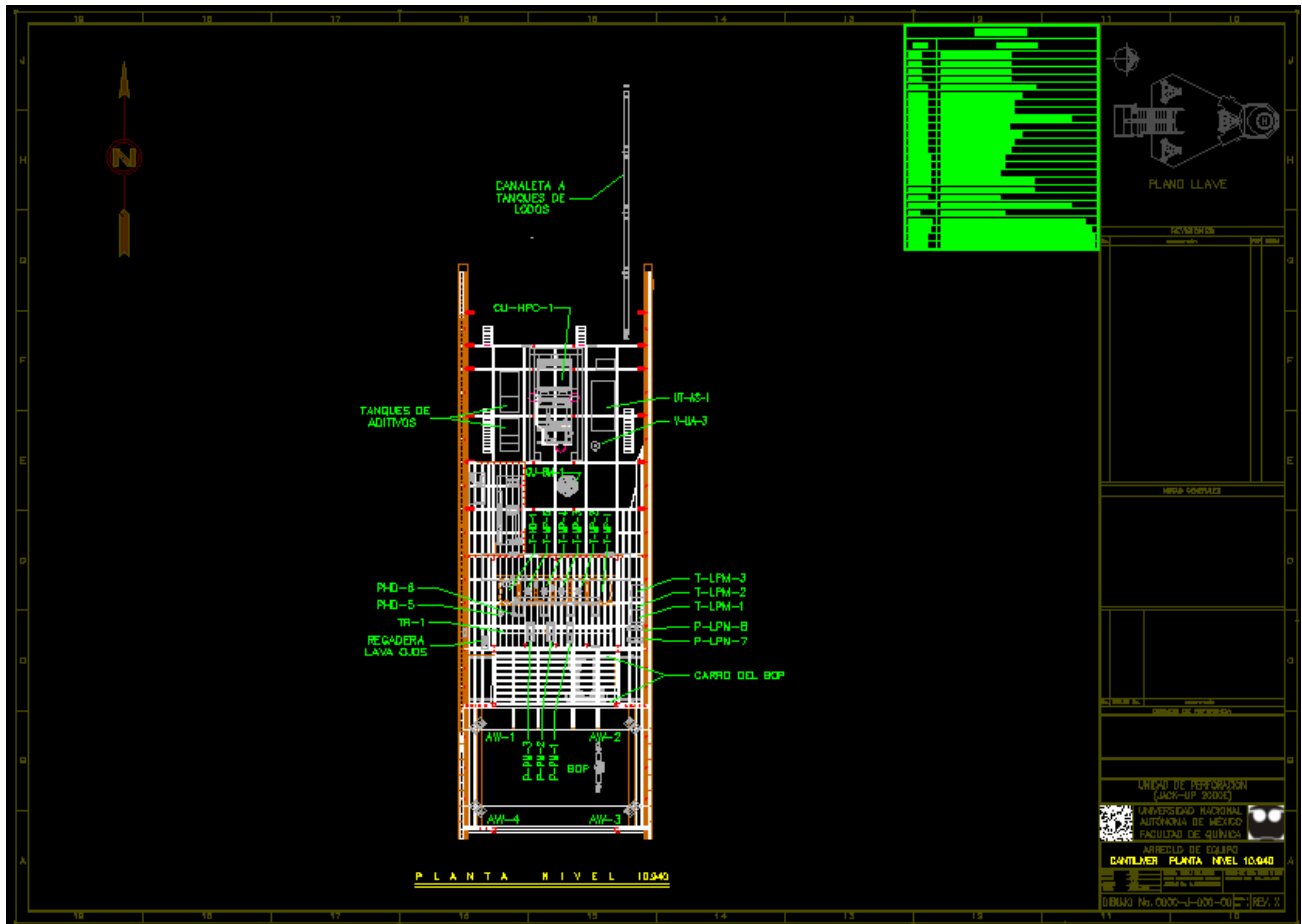
ARREGLO DE EQUIPO CASCO PLANTA NIVEL 1.830



ARREGLO DE EQUIPO CASCO PLANTA NIVEL 5.640



ARREGLO DE EQUIPO CASCO PLANTA NIVEL 9.450



ARREGLO DE EQUIPO CANTILIVER PLANTA NIVEL 10.940



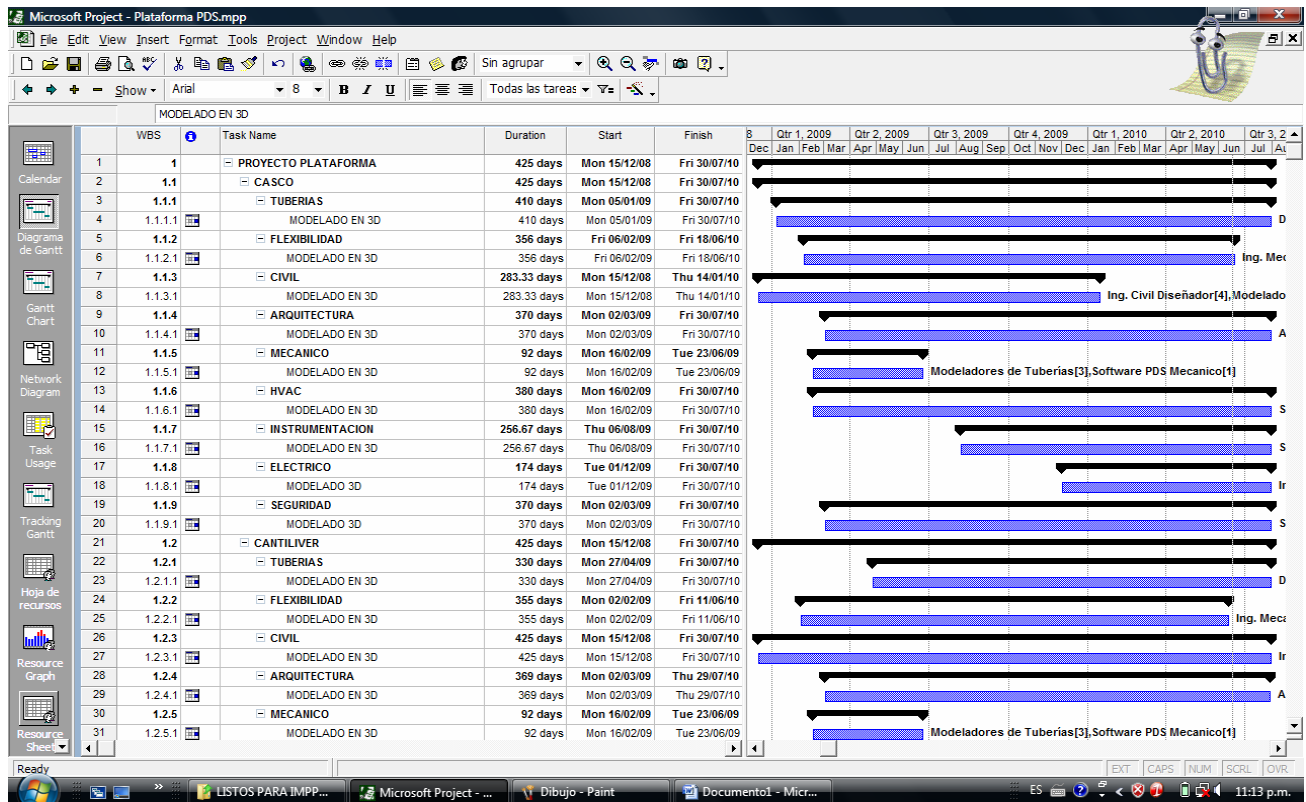
ARREGLO DE EQUIPO CANTILIVER PLANTA NIVEL 13.680

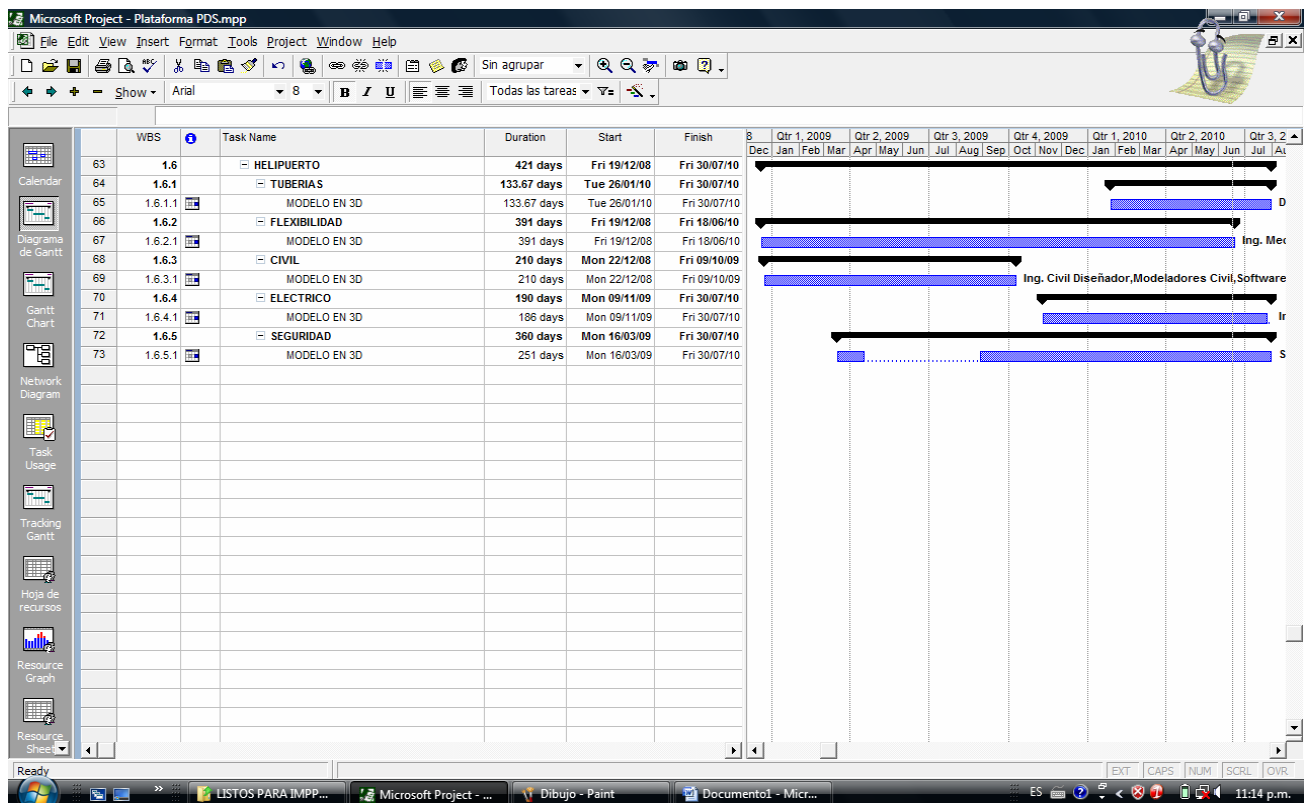
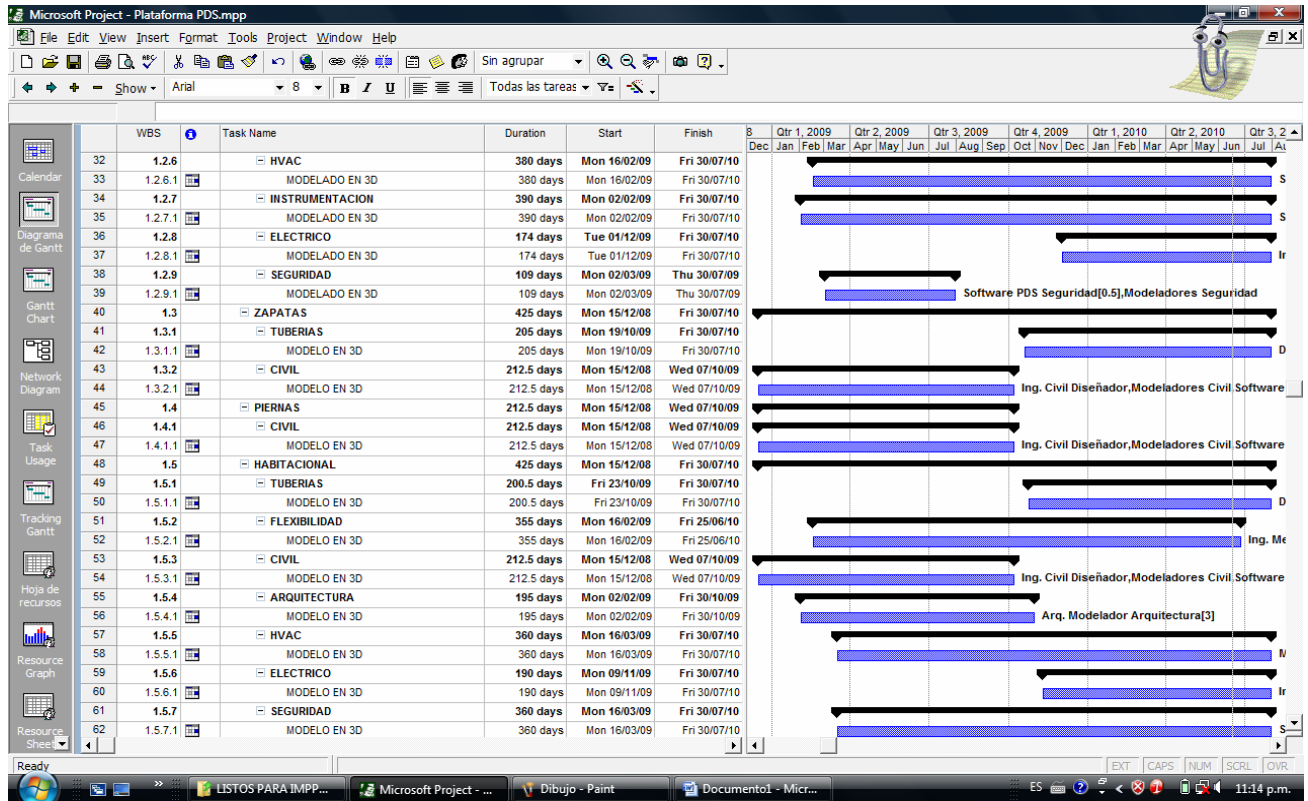
7. COMPARACION DE LOS PROGRAMAS DE ACTIVIDADES PARA EL DESARROLLO DEL MODELO CON PDS Y AutoCAD 3D.

El desarrollo del modelo, requiere una programación de actividades que garantice las fechas de entrega, y el control del presupuesto, para tal efecto se elaboran los programas en Microsoft Project, uno para PDS y otro para AutoCAD.

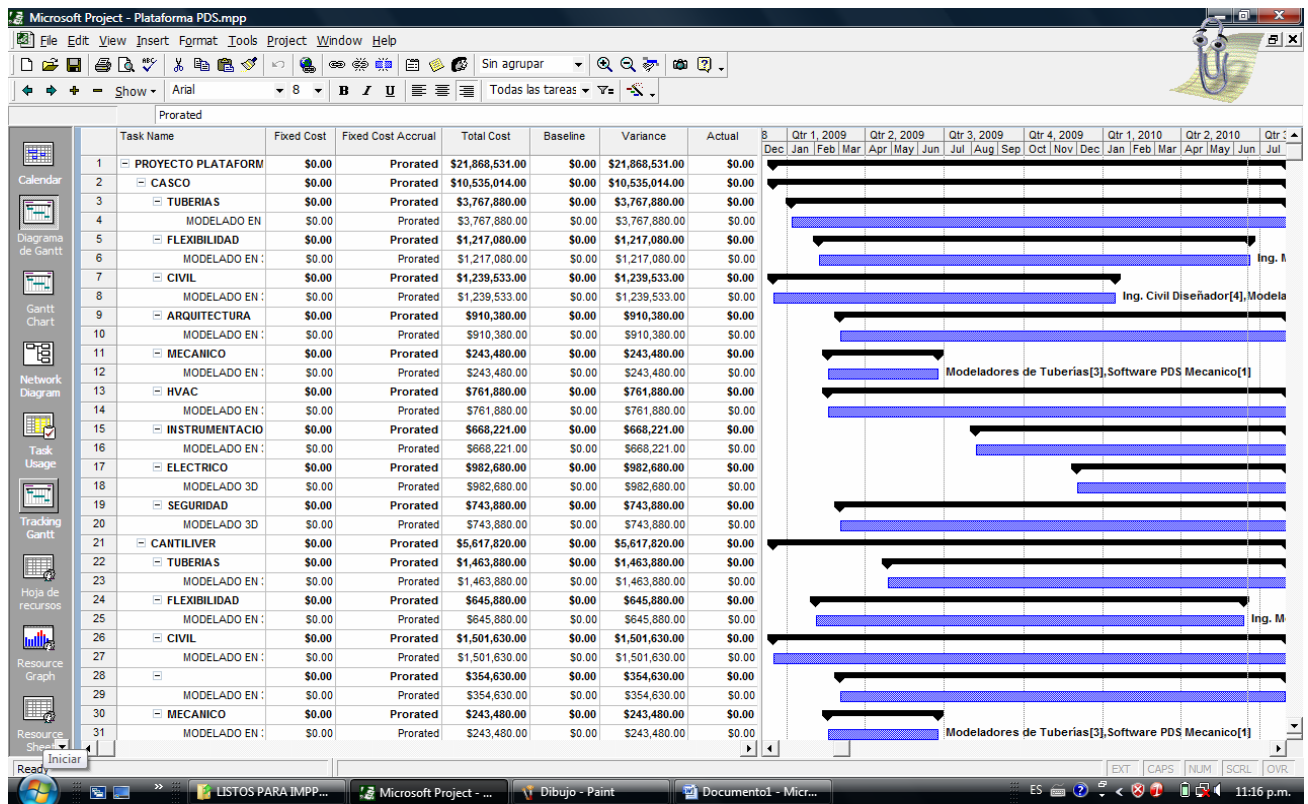
A continuación se muestran los programas para su comparación.

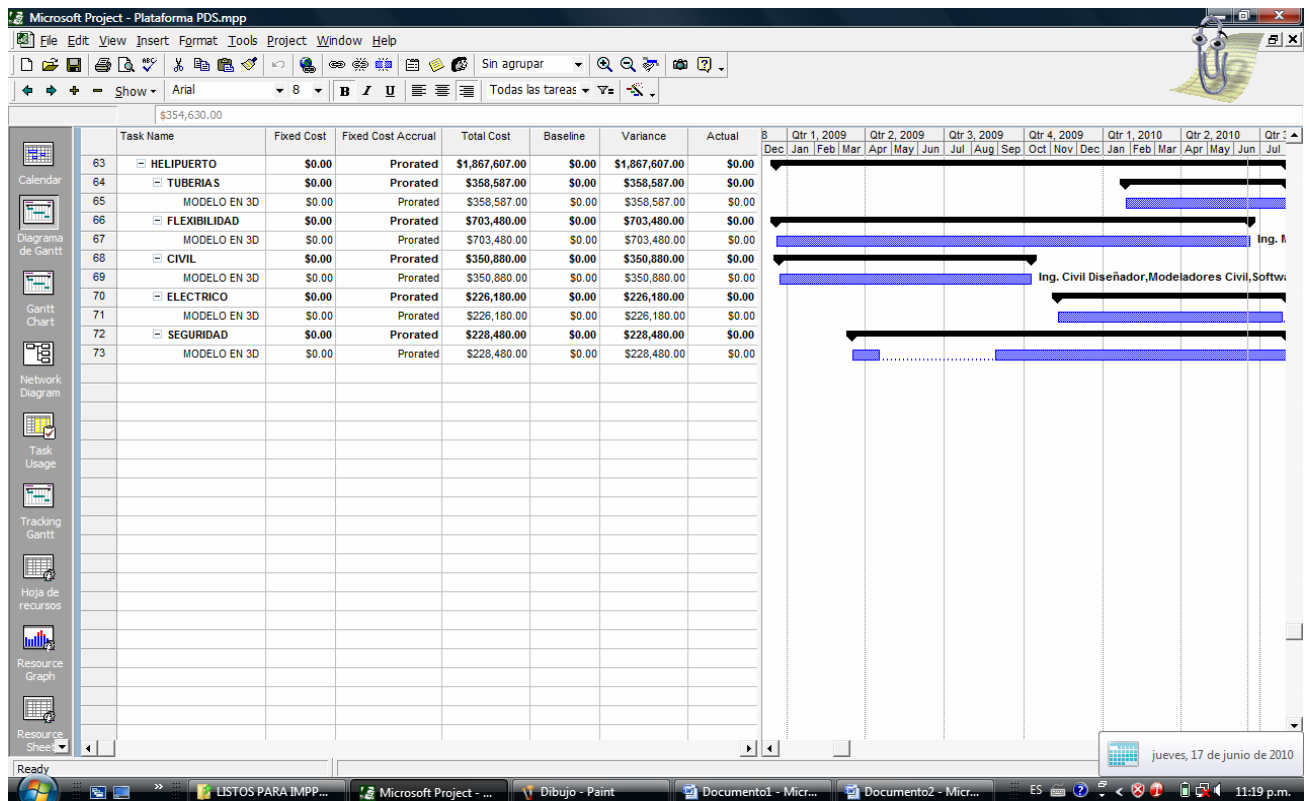
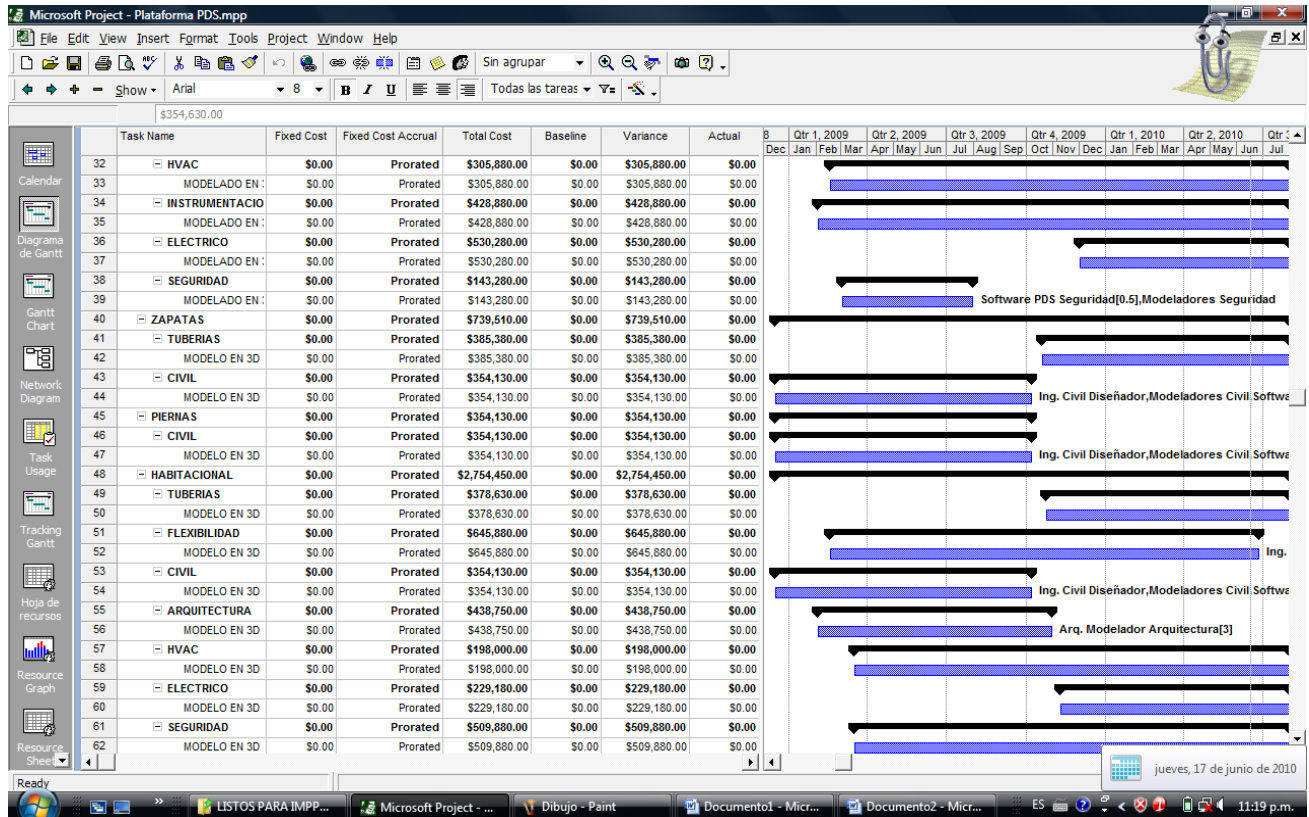
Programa de Actividades (TIEMPO) PDS (ver apéndice electrónico 7)



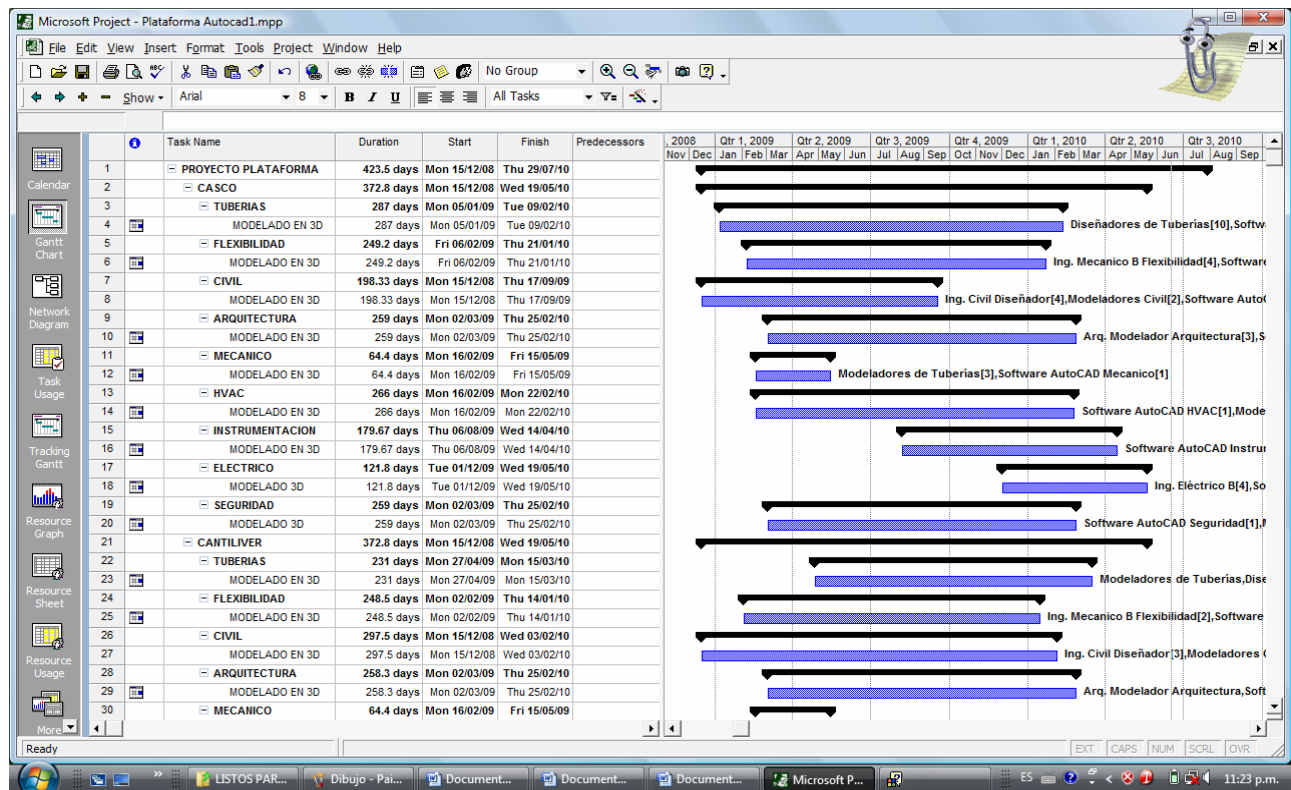


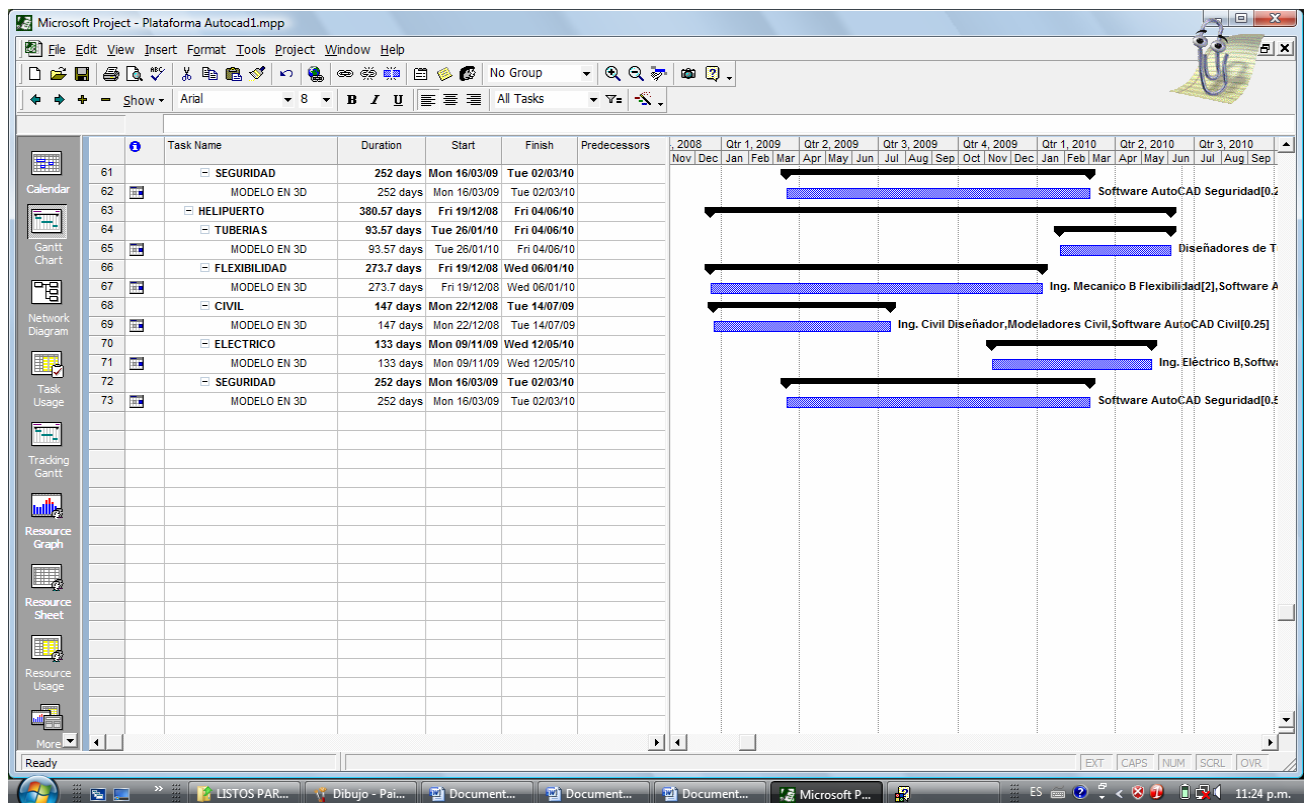
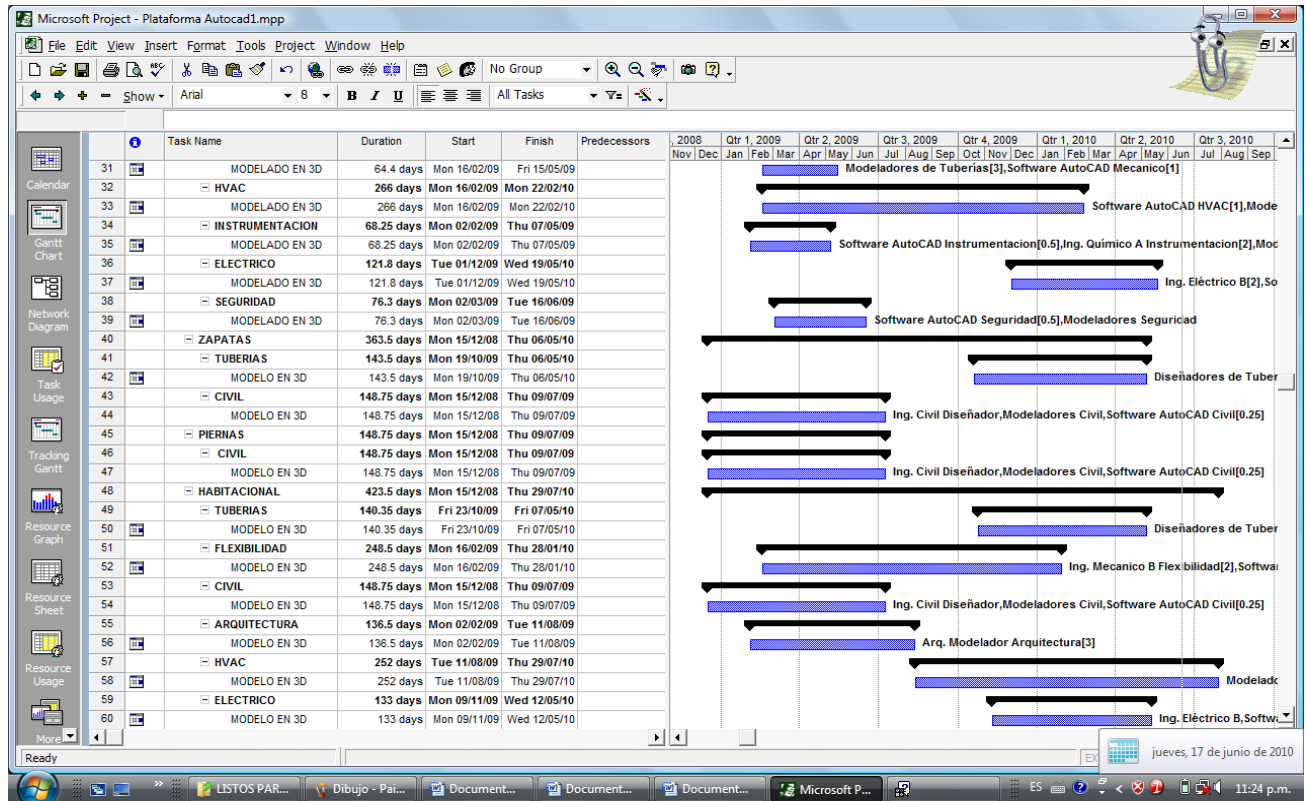
Programa de Actividades (COSTO) PDS (ver apéndice electrónico 7)



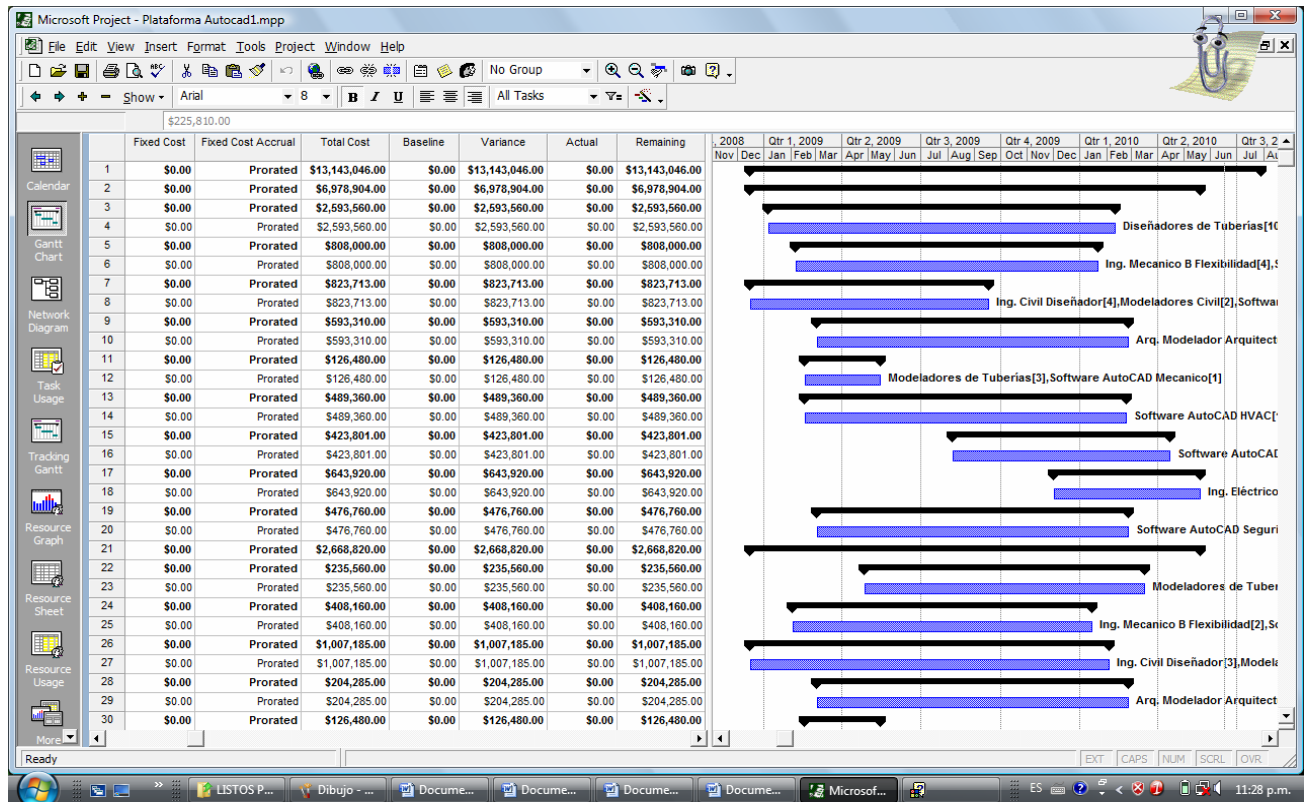


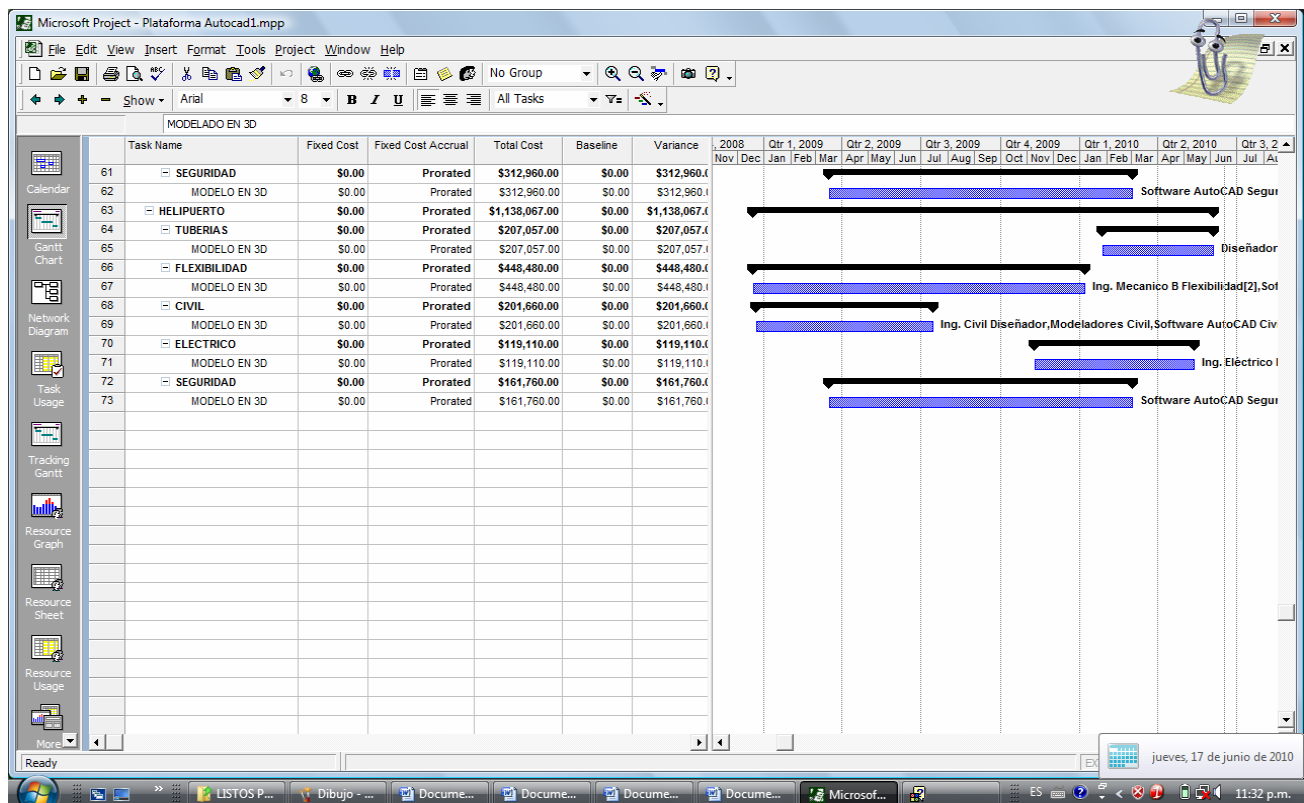
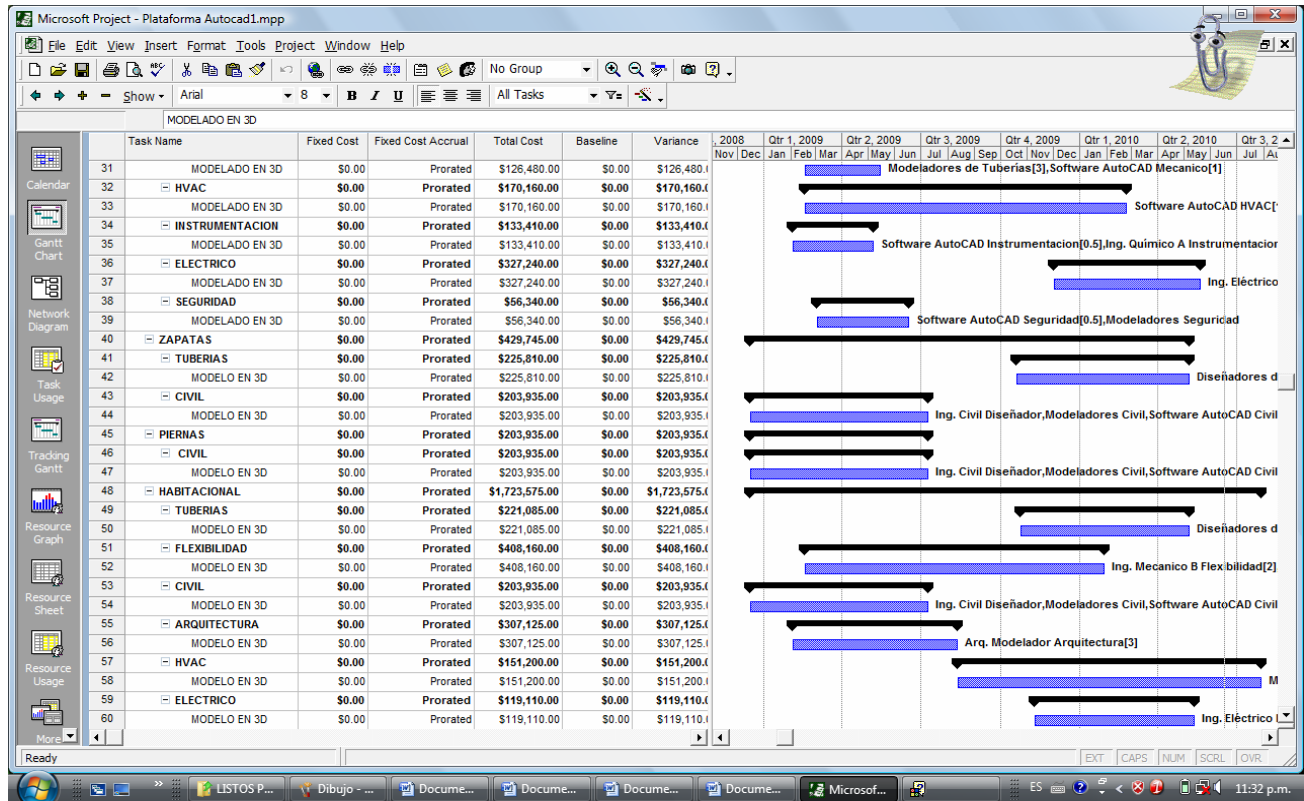
Programa de Actividades (TIEMPO) AutoCAD (ver apéndice electrónico 7)





Programa de Actividades (COSTO) AutoCAD (ver apéndice electrónico 7)





8. CONCLUSIONES.

Las ventajas obtenidas en el desarrollo del modelo son:

- La reducción de horas de diseño y errores por rutinas automáticas
- Es sencillo de personalizar permitiendo una buena administración de los archivos de ingeniería los cuales pueden ser rápidamente revisados, modificados, ploteados (impresos) o copiados
- Cumple con los requerimientos necesarios de calidad total
- Mejora la productividad con menores recursos y es altamente competitivo
- Corto tiempo de elaboración y precio bajo de producción.

	PDS	AutoCAD
Tiempo Total (Días)	425	423.5
Costo Total (Pesos)	21,868,531	13,143,046

Ahorro en Días **1.5**
 Ahorro Económico **8,725,485 (39.9%)**

Otras ventajas importantes que se observan al utilizar el software AutoCAD frente al PDS para elaborar el modelo en 3D son las siguientes:

PDS	AutoCAD
Se requiere un servidor de mayor capacidad para soportar los archivos generados por el software	El servidor que se requiere es de menor capacidad
Se generan 3 archivos por modelo: - xxx. dgn para gráficos (plataforma Microstation) - xxx. drv para sesión de Smart Plant Review ver. 6.1 - xxx. rdb para la base de datos de control de materiales	Solo se genera un archivo: - xxx. dwg para gráficos (plataforma AutoCAD)
El manejo de la base de datos y de los modelos gráficos es muy delicado	No se maneja base de datos El manejo de archivos es bastante sencillo
Se requiere personal calificado para manejar el software y por lo tanto más costoso	El software es sencillo de manejar, el personal no es tan costoso
Es indispensable contar con respaldos diarios de toda la base de datos del proyecto	Los respaldos se realizan al instante e incluso se pueden programar como se requiera
Se requieren por lo menos dos administradores especialistas en PDS que den soporte técnico a los operadores	Solo se requiere una persona para soporte técnico y este puede ser un operario con experiencia
Las maquinas asignadas para el uso del PDS necesariamente requieren dos monitores para trabajar	Basta con un monitor para trabajar
Adicionalmente se requiere por estación de trabajo: capacidad de 2G en RAM	Capacidad de 2G en RAM
Procesador celeron o duo celeron	Procesador Intel pentium
Sistema operativo Windows XP	Sistema operativo Windows Vista o XP
Ampliar la memoria en la tarjeta de video a 1G en RAM	No se requiere

Finalmente hago el recuento de los archivos que conforman el modelo en 3D, así como el tiempo de realización, y la consideración que con frecuencia olvidamos al momento de programar tiempos de ejecución por tareas y/o actividades, “existe un rango de tiempo para ejecución de tareas y/o actividades, eso es indiscutible, así como también existe una gran diversidad de formas y destrezas con las que cada individuo es capaz de realizarlas”.

	cantidad de archivos	fecha de inicio	fecha de terminación	días trabajados	horas trabajadas por día	total de horas por disciplina	tiempo promedio (hrs.) por archivo
Archivos estructurales -civil-	143	03-julio. 2009	30-octubre .2010	82	6	492	3.44
Archivos de equipos	57	02-noviembre. 2010	29-enero. 2010	61	4	244	4.28
Archivos de tuberías	188	01-febrero. 2010	28-mayo. 2010	80	5	400	2.13
Total	388			223		1136	

9. APÉNDICE.

2. BASES DE DISEÑO.

2.4.6 Servicios auxiliares

Aire comprimido

A) Aire seco

Fuente de suministro	<u>Compresores de aire tipo tornillo libre de aceite (3 Utility air compressors).</u>
Servicios	<u>(BA) Bulk air; arrastre neumático de sólidos para preparación de fluidos de perforación.</u> <u>(CA) Control air; aire para control neumático.</u> <u>(IA) Instrument air; aire para operación de instrumentos neumáticos</u> <u>(UA) Utility air; aire de servicios</u>
Consumidores	<u>Transporte neumático de materiales a granel</u> <u>Equipos de accionamiento neumático (bombas, malacates) e instrumentos.</u>
Sistema de secado	<u>Secadora de aire tipo regenerativa (Air dryer), capacidad 100%</u>
Presión de suministro	<u>8.8 kg/cm² m</u>
Temperatura de suministro	<u>41° C (máxima)</u>
Calidad	<u>Punto de rocío -40° C (salida de secadora de aire)</u>
Almacenamiento	<u>Recipientes a presión (3 Utility air receiver)</u>
B) Aire sin secar	
Fuente de suministro	<u>Compresor de aire tipo pistón (1 Cold start air compressor)</u>
Servicios	<u>(SA) Start air; aire para arranque neumático de motogeneradores</u>
Presión de suministro	<u>8.8 kg/cm² m</u>
Temperatura de suministro	<u>41° C (máxima)</u>
Almacenamiento	<u>Recipientes a presión (3 Start air receiver)</u>

Agua

A) Agua potable

Fuente de suministro	<u>Tanque hidroneumático de agua potable (1 Potable water pressure set), posterior a tratamiento por radiación UV.</u>
Servicios	<u>(FW) Fresh water; distribución de agua al módulo habitacional y estaciones de servicio, reposición de agua a sistemas de enfriamiento.</u> <u>(DW) Drill water; agua para perforación y estaciones de lavado</u>
Consumidores	<u>Módulo habitacional (cocina, regaderas, lavabos y lavandería)</u> <u>Sistema de enfriamiento de motogeneradores (Fresh water cooling system engines)</u> <u>Sistema de enfriamiento de VFD (Fresh water cooling system VFD)</u> <u>Sistema de enfriamiento de freno regenerativo de Drawworks (Cooling system regen brakes)</u> <u>Sistema de agua caliente (Hot water system)</u>
Presión de suministro	<u>1.0 kg/cm² m (en usuarios)</u>
Tratamiento	<u>Plantas de potabilización de agua de mar</u> <u>(Ósmosis inversa), esterilización por radiación UV</u>

B) Agua de mar

Fuente de suministro	<u>Anillo de distribución de agua de mar</u>
Servicios	<u>(SW) Sea water; agua para potabilización, enfriamiento en intercambiadores de calor, sistema sanitario, enjuague de equipos.</u> <u>(DW) Drill water; respaldo de sistema contra incendio</u>
Consumidores	<u>Plantas de potabilización de agua de mar</u> <u>Intercambiador de calor del VFD (1 Heat exchanger VFD)</u> <u>Intercambiador de calor de freno regenerativo de Drawworks (1Heat exchanger regen brake)</u>

Intercambiador de calor de Unidad de Potencia
Hidráulica (1 HPU heat exchanger)

Intercambiadores de calor de diesel (2 Fuel oil heat
exchanger)

Enfriamiento de compresores de aire

Separador de agua-aceite (Oil-water separator)

Eductores de las piernas (Spud cans) y sistema de
eyección (Jetting system)

Presión de suministro 3.0 kg/cm² m

C) Agua caliente

Fuente de suministro Anillo de agua caliente

Servicios (HW) Hot water heating; suministro de agua caliente

Consumidores Regaderas del módulo habitacional

Presión de suministro 1.0 kg/cm² m (en usuarios)

Temperatura de suministro 60° C

Medio de calentamiento Calentadores eléctricos tipo almacenamiento (3 Water
heater)

Diesel

A) Diesel sin centrifugar

Fuente de suministro Tanques de diesel (4 Fuel oil tanks).

Servicios (DO) Diesel oil; preparación de fluidos de perforación

Consumidores Pozos de mezclado de lodos (5 Oil base mud pits
water base mud pits)

Presión de suministro 1.0 kg/cm² m (en usuarios)

Almacenamiento Tanques de diesel (4 Fuel oil tanks)

B) Diesel centrifugado

Fuente de suministro Tanque de diesel centrifugado (1 Fuel oil day tank).

Servicios (DO) Diesel oil; combustible

Consumidores	<u>Generadores principales y de emergencia</u> <u>(5 Main engine/generator, 1 Emergency generator)</u> <u>Compresor de aire de arranque (1 Cold start air compressor)</u> <u>Incinerador</u> <u>Unidad conductora del pozo (Well logging unit)</u> <u>Unidad cementadora (Cementing unit)</u>
Presión de suministro	<u>Por gravedad / 1.0 kg/cm² m (en usuarios)</u>
Acondicionamiento	<u>Centrifugadoras autolimpiables (2 Fuel oil purifier, cada una con capacidad del 100%)</u>
Almacenamiento	<u>Tanques de diesel (1 Fuel oil day tank, 1 Emergency generator fuel oil day tank y 1 Fuel oil tank cementing unit)</u>
Drenajes no peligrosos	
Procedencia	<u>Drenajes del piso principal (Main deck)</u> <u>Módulo habitacional</u> <u>Helipuerto</u> <u>Cuarto de bombas</u> <u>Cuarto de motogeneradores</u>
Servicios	<u>(NHD) Non-hazardous drain; drenajes no peligrosos</u> <u>(BW) Bilge water; drenajes abiertos de la plataforma (Jack-up)</u>
Tratamiento	<u>Separador de aguas aceitosas (1 Oil water separator)</u>
Almacenamiento	<u>Tanques de drenaje contaminado (2 Contaminated drain tanks),</u> <u>Tote (1 Tote tank)</u>
Drenajes peligrosos	
Procedencia	<u>Piso de perforación cantiliver</u>
Servicios	<u>(HD) Hazardous drain; drenajes peligrosos</u>
Tratamiento	<u>Sin tratamiento</u>
Almacenamiento	<u>Totes (2 Tote tanks)</u>

2.4.7.1 Especificación de los efluentes

A) Normas y requerimientos respecto a la pureza de:

Recortes de perforación NOM-052-SEMARNAT-2005, API E5

Agua NOM-001-ECOL-1996

Aire NOM-024-SSA1-1993.
NOM-CCAM-002-ECOL/1993
NOM-025-SSA1-1993

Sólidos (Basura) NOM-149-SEMARNAT-2006
Otros

B) Sistemas de eliminación de desechos:

Recortes de perforación	<p>Tratamiento por: <u>Sin tratamiento</u></p> <p>Conducidos por: <u>Tubería hacia contenedores portátiles (totes) para su posterior desembarco de la plataforma.</u></p>
Líquidos	<p>Tratamiento por: <u>Separador agua-aceite / Planta de tratamiento de aguas negras.</u></p> <p>Conducidos por: <u>Tubería para ser vertidos al mar previo tratamiento.</u></p>
Gaseosos	<p>Gas de yacimiento (Asociado a las operaciones de perforación)</p> <p>Tratamiento por: <u>Sin tratamiento.</u></p> <p>Conducidos por: <u>Tubería para venteo atmosférico lugar seguro.</u></p> <p>Gas de combustión (Escape de los motogeneradores)</p> <p>Tratamiento por: <u>Silenciadores.</u></p> <p>Conducidos por: <u>Tubería para venteo atmosférico a lugar seguro.</u></p>

	<p>Gas de proceso</p> <p>Tratamiento por: <u>Oxidación en quemador.</u></p> <p>Conducidos por: <u>Tubería para venteo atmosférico a lugar seguro, previo tratamiento.</u></p>
Sólidos (Basura)	<p>Tratamiento por: <u>Separación física / Compactación / Incineración (cuando aplique).</u></p> <p>Conducidos por: <u>Transporte manual para su desembarco de la plataforma en bloques compactos.</u></p>

Drenajes

Tipo de drenaje:

Aceitosos	Sí: <u>X</u>	No: <u> </u>
Pluvial	Sí: <u>X</u>	No: <u> </u>
Químico	Sí: <u> </u>	No: <u>X</u>
Sanitario	Sí: <u>X</u>	No: <u> </u>

2.5.1 Códigos, normas y estándares aplicables

- American Bureau of Shipping “Rules for Building and Classing Mobile Offshore Drilling Units (2009)” including load line assignment, cargo gear, Certification of Drilling Systems (CDS) and distinguished in Record by Maltese Cross Symbols, A1 Self-Elevating Drilling Vessel.
- ABS American Bureau of Shipping Rules for Building and Classing.
- IMO Code for Construction and Equipment of Mobile Offshore Drilling Units, 2001. Resolution A.649 (16) (1989 MODU Code with 1991 amendments).
- International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) Consolidated Edition 2001, including all amendments in force at the time of Contract Signing.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE (API)

API-SPEC 4F	Specification for drilling and well servicing structures
API Spec 6 ^a	Specification for Wellhead and Christmas Tree Equipment
API Spec 7	Rotary Drill Stem Elements
API Spec 7-1/ISO 10424-1	Specification for Rotary Drill Stem Elements

API-7B-11C	Specifications for Internal Combustion Reciprocating Engines and Unit Type Radiator coolers for Oil Field Services
API Spec 7K	Specification for Drilling and Well Servicing Equipment
API RP 7L	Inspection, Maintenance, Repair, and Remanufacture of Drilling Equipment
API Spec 8C / ISO 13535	Specification for Drilling and Production Hoisting Equipment (PSL 1 and PSL 2)
API Spec 10A / ISO 10426-1	Specification for Cements and Materials for Well Cementing
API Spec 11IW	Independent Wellhead Equipment
API Spec 13A / ISO 13500	Specification for Drilling Fluid Materials
API RP 13C	Recommended Practice on Drilling Fluids Processing Systems Evaluation
API RP 13D	Recommended Practice on the Rheology and Hydraulics of Oil-well Drilling Fluids
API RP 14C	Recommended Practice for Analysis Design, Installation and Testing of Basic Surface Safety Systems of Offshore Production Platform
API RP 14 E	Recommended Practice for Offshore Production Platform Piping Systems
API RP 14F	Design and installation of electrical systems for offshore production platforms.
API RP 14J	Recommended Practice for Design and Hazardous Analysis for Offshore Production Facilities
API Spec 16A / ISO 13533	Drill-through Equipment
API Spec 16C	Choke and Kill Systems
API Spec 16D	Control Systems for Drilling Well Control Equipment
API Spec 16E	Design of Control Systems for Drilling Well Control Equipment
API Spec 16F	Specification for Marine Drilling Riser Equipment
API RP 16Q	Design, Selection, Operation and Maintenance of Marine Drilling Riser Systems
API RP 53	Blowout Prevention Equipment Systems for Drilling Operations

API RP 55	Recommended Practice for Oil and Gas Producing and Gas Processing Operations Involving Hydrogen Sulfide
API RP 59	Recommended Practice for Well Control Operations
API RP 64	Diverter Systems Equipment and Operations
API RP 95J	Gulf of Mexico Jackup Operations for Hurricane Season—Interim Recommendations
API RP 500	Recommended Practice for Classification of Areas for Electrical Installation in Petroleum
API RP 500B	Recommended Practice for Classification of Areas for Electrical Installations at Drilling Rigs and production Facilities on Land and On Marine Fixed and Mobile Platforms
API RP 520	Recommended Practice for the Design, and Installation of Pressure - Relieving Systems in Refineries Parts I and II
API Std 521 / ISO 2325	Petroleum and natural gas industries—Pressure-relieving and depressuring systems
API Std 526	Flanged Steel Safety Relief Valves for use in Petroleum Refineries
API Std 527	Commercial Seat Tightness of Safety Relief Valves with Metal-to-Metal Seats
API Std 610 / ISO 13709	Centrifugal Pumps for Refinery Service
API Std 613	Special Purpose Gear Units for Petroleum, Chemical and Gas Industry Services
API Std 614	Lubrication shaft-sealing and control oil system for special purpose application
API Std 680	Package Reciprocating Plant and Instruments Air Compressors for Refinery
API Std 2000	Venting Atmospheric and Low-Pressure Storage Tanks
API E5	Environmental Guidance Document: Waste Management in Exploration and Production Operations
INTERNATIONAL CONVENTION FOR THE PREVENTION OF POLLUTION FROM SHIPS (MARPOL)	
IB520E	MARPOL 73/78-consolidated edition
I525E	MARPOL amendments

AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS (**ASME**)

ASME Code, Section VIII	Rules for Construction of Pressure Vessels
ASME Code, Section X	Fiber-Reinforced Plastic Pressure Vessels
ASME B16.5	Pipe Flanges and Flanged Fittings, NPS 1/2 through NPS 24
ASME B31.3	Chemical plant and petroleum refinery piping.
ANSI/ASME B46.1	Surface texture (surface roughness, waviness, and lay)
ANSI/ASME B73.1-2001	Specification for horizontal end suction centrifugal pumps for chemical process.

AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (**ASTM**)

ASTM D2996	Standard Specification for Filament-Wound “Fiberglass” (Glass-Fiber-Reinforced Thermosetting-Resin) Pipe.
ASTM D2992	Standard Practice for Obtaining Hydrostatic or Pressure Design Basis for “Fiberglass” (Glass-Fiber-Reinforced Thermosetting-Resin) Pipe and Fittings.
ASTM D2310	Standard Classification for Machine-Made “Fiberglass” (Glass-Fiber-Reinforced Thermosetting-Resin) Pipe.
ASTM D4024	Standard Specification for Machine Made “Fiberglass” (Glass-Fiber-Reinforced Thermosetting Resin) Flanges.
ASTM F1173	Standard Specification for Thermosetting Resin Fiberglass Pipe Systems to Be Used for Marine Applications
ASTM D1599	Standard Test Method for Resistance to Short-Time Hydraulic Failure Pressure of Plastic Pipe, Tubing, and Fittings.
ASTM 2105	Standard Test Method for Longitudinal Tensile Properties of “Fiberglass” (Glass-Fiber-Reinforced Thermosetting-Resin) Pipe and Tube.

NATIONAL ASSOCIATION OF CORROSION ENGINEERS (**NACE**)

NACE MR 01-75	Sulfide Stress Cracking Resistant Metallic Material for Oil Field Equipment
---------------	---

NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM)

NOM-001-ECOL-1996	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales
NOM-002-SCT4-2003	Terminología marítima - portuaria.
NOM-CCAM-002-ECOL/1993	Métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.
NOM-003-SEMARNAT-1997	Límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público (acuerdo dnv.ac.019)
NOM-004-SCT-2000.	Sistema de identificación de unidades destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
NOM-005-STPS-1998	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas
NOM-008-SCFI-1993	Sistema general de unidades de medida
NOM-010-STPS-1994	Norma oficial mexicana relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral
NOM-011-STPS-2001	Condiciones de Seguridad e Higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
NOM-012-SCT4-1995	Lineamientos para la elaboración del plan de contingencias para embarcaciones que transportan mercancías peligrosas
NOM-015-SCT4-1994	Sistema de separadores de agua e hidrocarburos. Requisitos y especificaciones
NOM-017-SCT4-1995	Especificaciones técnicas que deben cumplir los planos para la aprobación de construcción y modificación de embarcaciones y artefactos navales
NOM-018-STPS-2000	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
NOM-020-STPS-2002	Recipientes sujetos a presión y calderas, funcionamiento, condiciones de seguridad
NOM-023-SCT4-1995	Condiciones para el manejo y almacenamiento de mercancías peligrosas en puertos, terminales y unidades mar adentro.

NOM-024-SSA1-1993	Salud ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto a partículas suspendidas totales (PST). Valor permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (PST) en el aire ambiente como medida de protección a la salud de la población.
NOM-025-SSA1-1993	Criterios para evaluar el valor límite permisible para la concentración de material particulado. Valor límite permisible para la concentración de partículas suspendidas totales (PST), partículas menores de 10 micrómetros PM10 y partículas menores de 2.5 micrómetros PM2.5 de la calidad del aire ambiente. Criterios para evaluar la calidad del aire.
NOM-025-SCT4-1995	Detección, identificación, prevención y sistemas contraincendio para embarcaciones que transportan hidrocarburos, químicos y petroquímicos de alto riesgo
NOM-027-SCT2-1994.	Disposiciones generales para el envase, embalaje y transporte de las sustancias, materiales y residuos peligrosos de la división 5.2 peróxidos orgánicos.
NOM-027-SCT4-1995	Requisitos que deben cumplir las mercancías peligrosas para su transporte en embarcaciones
NOM-028-SCT4-1996	Documentación para mercancías peligrosas y transportadas en embarcaciones: requisitos y especificaciones
NOM-043-SCT/2003.	Documento de embarque de sustancias, materiales y residuos peligrosos.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características de residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente
NOM-053-SEMARNAT-1993.	Establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial mexicana NOM-052-ECOL-2005.
NOM-055-SEMARNAT -1993.	Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radioactivos.
NOM-057-SEMARNAT-1994.	Establece los requisitos que deben observarse en el diseño, construcción y operación de celdas de un confinamiento controlado para residuos peligrosos.

NOM-080-STPS-1993	Norma oficial mexicana higiene industrial-medio ambiente laboral-Determinación del nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo
NOM-081-ECOL-1984	Que establece los máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición
NOM-085-SEMARNAT-1994	Contaminación atmosférica - fuentes fijas - para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos
NOM-093-SSAI-1994.	Bienes y Servicios. Prácticas de higiene y sanidad en la preparación de alimentos en establecimientos fijos.
NOM-122-STPS-1996	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para el funcionamiento de los recipientes sujetos a presión y generadores de vapor o calderas que operen en los centros de trabajo
NOM-127-SSA1-1994	Salud ambiental, agua para uso y consumo humano - límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
Modificación a la	NOM-127-SSAI-1994 Salud ambiental. Agua para uso de consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
NOM-149-SEMARNAT-2006	Que establece las especificaciones de protección ambiental que deben observarse en las actividades de perforación, mantenimiento y abandono de pozos petroleros en las zonas marinas mexicanas
OMI-001	Solas. Edición refundida, 1992. Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974 y su protocolo de 1978.
OMI-005	Código para la construcción y el equipo de unidades móviles de perforación mar adentro, 1989. (código de unidades de perforación
OMI-009	Código para la construcción y el equipo de unidades móviles de perforación mar adentro, 1989. (Código MODU). Enmiendas de 1991 a los códigos de 1979 y 1989.
OMI-010	Acuerdo por el que se dan a conocer las enmiendas adoptadas al anexo del convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974, y al convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973 y su protocolo de 1978

OMI-011 Código internacional para la protección de los buques y de las instalaciones portuarias (pbip)

AMERICAN WELDING SOCIETY (AWS)

AWS A3.0 Welding Terms and Definitions
 AWS D1.1 Structural Welding Code – Steel

AMERICAN SOCIETY FOR NONDESTRUCTIVE TESTING (ASNT)

ASNT SNT-TC-1A Personnel Qualifications and Certification – Recommended Practice

IMCA Instituto Mexicano de la construcción en acero, última edición

IEEE Standard No. 45 Recommended Practice for Electrical Installation Shipboard

FRIEDE & GOLDMAN

SP-7700-001 Specifications for the Construction and Outfitting of a Mobile Offshore Self-Elevating Drilling Unit.

Steel Structures Painting Council Manual, - Paint Application Specification #1-SSPC-PA-1-91.

4. FILOSOFÍA DE OPERACIÓN.

4.3.4 Sistema de suministro de precarga (Preload supply system)

Ref. DTI 75019-J-201-2 (ver apéndice electrónico 4)

El motor eléctrico sumergible que acciona la bomba P-PL-1 cuenta con las botoneras locales HS-001A y HS-001B, para arranque y paro respectivamente, con sus correspondientes indicadores XI-001A y XI-001B (operando/no operando) ubicadas en la cubierta principal (main deck). También cuenta con las botoneras HS-001C/001D (arranque/paro) con los indicadores XI-001C/001D (operando/no operando) ubicadas en el CCM, donde también se localiza su selector Local/Remoto HS-001. En el DSC se encuentran configurados mediante interlocks el reflejo HS-001G correspondiente al selector HS-001 y los indicadores de operando/no operando XI-001E/001F; cuando el HS-001 se coloca en remoto habilita la botonera de arranque/paro HS-001E ubicada en el DSC.

El tanque 1P tiene instalado el transmisor de nivel tipo radar LT-001 conectado al indicador de nivel LI-001 del DSC, el cual tiene configuradas alarmas por alto y bajo nivel. Sobre la línea de alimentación 8"-PL-001-1CS31 está instalada la válvula E/H LV-501. La válvula LV-501 cuenta a su vez con la válvula solenoide de tres vías LY-501 que permite el paso de fluido hidráulico hacia ella para que cierre o el retorno del fluido para que abra, de acuerdo a la señal enviada por el interlock donde están enlazadas las botoneras de apertura/cierre HS-501A/501B del DSC. La condición de apertura o cierre de la válvula LV-501 es monitoreada desde el DSC mediante los indicadores de posición de apertura/cierre ZIO/ZIC-501 conectados a su respectivo interruptor de apertura/cierre ZSO/ZSC-501. En los demás tanques de precarga se tiene un arreglo similar de válvulas e instrumentos. Las válvulas E/H se encuentran alojadas en los espacios vacíos del nivel 1830. En la siguiente tabla se enumeran los tanques del sistema de precarga y sus instrumentos asociados:

Tanque	LI / LT	LV / LY ZSO / ZSC ZIO / ZIC	HS (Apertura)	HS (Cierre)
1P	001	501	501A	501B
2P	002	504	504A	504B
3P	003	507	507A	507B
4P	004	510	510A	510B
5P	005	513	513A	513B
6P	006	516	516A	516B
9P	009	519	519A	519B
11P	011	522	522A	522B
12P	012	525	525A	525B
13P	013	528	528A	528B
15P	015	531	531A	531B
16P	016	534	534A	534B
18P	018	537	537A	537B
19P	019	540	540A	540B
20P	020	543	543A	543B
21P	021	546	546A	546B
22P	022	549	549A	549B
1S	023	552	552A	552B
2S	024	555	555A	555B
3S	025	558	558A	558B
4S	026	561	561A	561B
5S	027	564	564A	564B
6S	028	567	567A	567B
9S	031	570	570A	570B
11S	033	573	573A	573B
12S	034	576	576A	576B
13S	035	579	579A	579B
15S	037	582	582A	582B
16S	038	585	585A	585B
18S	040	588	588A	588B

Tanque	LI / LT	LV / LY ZSO / ZSC ZIO / ZIC	HS (Apertura)	HS (Cierre)
19S	041	591	591A	591B
20S	042	594	594A	594B
21S	043	597	597A	597B
22S	044	600	600A	600B
1C	045	603	603A	603B

A la descarga de la bomba, sobre la línea 12"-PL-075-1CS31 se encuentra la válvula rompedora de vacío VV-004 y después el filtro tipo canasta SP-SS-PL-1, conectado al manómetro diferencial PDI-001A y al transmisor de presión diferencial PDT-001 que envía señal al PDI-001 del sistema de monitoreo, el cual tiene configurada una alarma por alta presión diferencial que sirve para indicar que se requiere efectuar mantenimiento al filtro. Corriente abajo del filtro está la válvula E/H LV-609 que cuenta con los mismos tipos de sistemas e instrumentos descritos para la válvula LV-501.

Durante la operación de precarga se activa la bomba P-PL-1 y se abren las válvulas E/H de los tanques que se llenarán con agua de mar. El diseño hidráulico del sistema permite el llenado de 4 tanques a la vez y para mantener la estabilidad de la plataforma se debe dirigir el flujo hacia dos tanques de babor y dos de estribor, comenzando por los más alejados del centro de la plataforma y terminando con los centrales. Desde el sistema de monitoreo se abre la válvula LY de los tanques seleccionados para permitir el paso de fluido hidráulico proveniente de la unidad de potencia hidráulica hacia la válvula LV para su apertura; cuando el tanque ha alcanzado el nivel preestablecido, el sistema de control desenergiza la solenoide y la válvula LV cierra retornándose el fluido a la unidad de potencia hidráulica.

En caso de ser requerido, los tanques de precarga se pueden llenar con agua proveniente de otros sistemas; la bomba P-BG-1 del sistema de agua de sentina y vaciado se conecta al cabezal de precarga de babor mediante la línea 6"-BG-038-1GF04 donde el paso de flujo se controla con la válvula LV-614, mientras que la bomba P-BG-2 se conecta al cabezal de interconexión 12"-PL-073-1GF04, a través de la línea 6"-BG-039-1GF04 siendo la válvula LV-610 la que controla el paso.

Para llenar los tanques con agua del sistema de agua salada, se tienen líneas provenientes de la descarga de las bombas P-SW-1/3, conectadas al cabezal de interconexión 12"-PL-073-1GF04, con el paso de flujo controlado por las válvulas electro-hidráulicas LV-611 y LV-612 respectivamente, y por otra parte, también se tiene una línea proveniente de la descarga de la bomba P-SW-2 conectada al cabezal de babor 12"-PL-071-1GF04; con control por medio de la válvula LV-613.

4.3.5 Sistema de vertido (Dump system)

Ref. DTI 75019-J-201-2 (ver apéndice electrónico 4)

Para el tanque 1P el vertido se da por la línea 14"-PL-002-1CS31 que comienza con la válvula E/H LV-502, seguida de una válvula de retención y termina en la línea base del casco (hull). La válvula LV-502 cuenta a su vez con la válvula solenoide de tres vías LY-502 que permite el paso de fluido hidráulico hacia ella para que cierre o el retorno del fluido para que abra, de acuerdo a la señal enviada por el interlock donde están enlazadas las botoneras de apertura/cierre HS-502A/502B del DSC. La condición de apertura o cierre de la válvula LV-502 es monitoreada desde el DSC mediante los indicadores de posición de apertura/cierre ZIO/ZIC-502 conectados a su respectivo interruptor de apertura/cierre ZSO/ZSC-502. En los demás tanques de precarga se tiene un arreglo similar de válvulas e instrumentos. Las válvulas E/H se encuentran alojadas en los espacios vacíos del nivel 1830. En la siguiente tabla se indican las válvulas E/H e instrumentos asociados para las líneas de vertido:

Tanque	LV / LY ZSO / ZSC ZIO / ZIC	HS (Apertura)	HS (Cierre)
1P	502	502A	502B
2P	505	505A	505B
3P	508	508A	508B
4P	511	511A	511B
5P	514	514A	514B
6P	517	517A	517B
9P	520	520A	520B
11P	523	523A	523B
12P	526	526A	526B
13P	529	529A	529B
15P	532	532A	532B
16P	535	535A	535B
18P	538	538A	538B
19P	541	541A	541B
20P	544	544A	544B
21P	547	547A	547B
22P	550	550A	550B
1S	553	553A	553B
2S	556	556A	556B
3S	559	559A	559B
4S	562	562A	562B
5S	565	565A	565B
6S	568	568A	568B
9S	571	571A	571B
11S	574	574A	574B
12S	577	577A	577B
13S	580	580A	580B
15S	583	583A	583B

Tanque	LV / LY ZSO / ZSC ZIO / ZIC	HS (Apertura)	HS (Cierre)
16S	586	586A	586B
18S	589	589A	589B
19S	592	592A	592B
20S	595	595A	595B
21S	598	598A	598B
22S	601	601A	601B
1C	604	604A	604B

Cuando se requiere vaciar el contenido de los tanques de precarga hacia el mar, las válvulas de vertido son abiertas desde el sistema de monitoreo y cerradas cuando se ha desalojado el contenido planeado. La posición de las válvulas en los tanques debe estar optimizada de modo que cuando la plataforma se incline levemente hacia delante los tanques de precarga puedan vaciarse.

4.3.6 Sistema de agua de sentina (Bilge system)

Ref. DTI 75019-J-202-3 (ver apéndice electrónico 4)

La selección de los compartimientos que serán drenados se realiza de forma manual mediante la apertura o cierre de las válvulas globo de retención.

La extracción del agua de los compartimientos se realiza a través de la bomba de agua de sentina P-BG-1, la cual es accionada por un motor eléctrico que cuenta con las botoneras locales HS-002A y HS-002B, para arranque y paro respectivamente, con sus correspondientes indicadores XI-002A y XI-002B (operando/no operando) ubicadas en la cubierta principal (main deck). También cuenta con las botoneras HS-002C/002D (arranque/paro) con los indicadores XI-002C/002D (operando/no operando) ubicadas en el CCM, donde también se localiza su selector Local/Remoto HS-002. En el DSC se encuentran configurados mediante interlocks el reflejo HS-002G correspondiente al selector HS-002 y los indicadores de operando/no operando XI-002E/002F; cuando el HS-002 se coloca en remoto habilita la botonera de arranque/paro HS-002E ubicada en el DSC.

Como respaldo se cuenta con la bomba P-BG-2, accionada también por un motor eléctrico instrumentado de manera similar al de la bomba P-BG-1 (cambiando en los tags de los instrumentos la parte 002 por 003).

Sobre la línea de descarga de la bomba P-BG-1 se cuenta con el manómetro PI-002A y el transmisor de presión PT-002 que envía su señal al indicador de presión PI-002 ubicado en el DSC, el cual tiene configuradas alarmas por alta y baja presión para detectar alguna contingencia en el sistema. De manera análoga, la bomba P-BG-2 cuenta con los instrumentos PI-003A, PT-003 y PI-003.

La línea de succión de la bomba P-BG-1 nace del cabezal principal 8"-BG-014-1GF04 y cuenta con el filtro en línea SP-SS-BG-1 conectado al manómetro diferencial PDI-002B y al transmisor de presión diferencial PDT-002A que envía señal al indicador de

presión diferencial PDI-002A en el sistema de monitoreo, el cual tiene configurada una alarma por alta presión diferencial que servirá para indicar que se requiere efectuar mantenimiento al filtro. La línea de succión de la bomba P-BG-2 a su vez cuenta con el filtro SP-SS-BG-2 y los instrumentos PDI-003B, PDT-003A y PDI-003A.

Todos los líquidos recogidos de los compartimientos son enviados por las bombas P-BG-1/2 al tanque de espera (bilge holding tank) T-BG-1. Este tanque atmosférico cuenta con el transmisor de nivel LT-046, conectado al indicador de nivel LI-046, el cual está configurado con alarmas por alto y bajo nivel y enlazado al DSC para el paro remoto de la bomba P-BG-3 cuando el tanque dispara la alarma por bajo nivel.

La bomba P-BG-3 es accionada con un motor eléctrico que cuenta con las botoneras locales HS-004A y HS-004B, para arranque y paro respectivamente, con sus correspondientes indicadores XI-004A y XI-004B (operando/no operando) ubicadas en la cubierta principal (main deck). También cuenta con las botoneras HS-004C/004D (arranque/paro) con los indicadores XI-004C/004D (operando/no operando) ubicadas en el CCM, donde también se localiza su selector Local/Remoto HS-004. En el DSC se encuentran configurados mediante interlocks el reflejo HS-004G correspondiente al selector HS-004 y los indicadores de operando/no operando XI-004E/004F; cuando el HS-004 se coloca en remoto habilita la botonera de arranque/paro HS-004E ubicada en el DSC.

A la descarga de esta bomba está instalado el manómetro PI-004A y el transmisor de presión PT-004 que envía su señal al indicador de presión PI-004 ubicado en el DSC, el cual tiene configuradas alarmas por alta y baja presión para detectar alguna contingencia en el sistema. Los líquidos succionados del tanque T-BG-1 se descargan en el separador agua-aceite OWS-NHD-1.

La configuración de las líneas de este sistema permite proporcionar agua al sistema de agua salada en caso de que sea necesario, succionándola desde los compartimientos abiertos al mar (seachest). Cada compartimiento abierto al mar (seachest) cuenta con una inyección de hipoclorito de sodio (para prevenir el crecimiento biológico en los sistemas de tuberías) y una conexión de aire para venteo. La línea 8"BG-003-1GF04 proveniente del compartimiento abierto al mar (seachest) de babor cuenta con el filtro en línea SP-SS-BG-3 conectado al manómetro diferencial PDI-002D y al transmisor de presión diferencial PDT-002C que envía señal al indicador de presión diferencial PDI-002C en el sistema de monitoreo, el cual tiene configurada una alarma por alta presión diferencial que servirá para indicar que se requiere efectuar mantenimiento al filtro. Esta línea se conecta a la succión de la bomba P-BG-1 corriente abajo del filtro SP-SS-BG-1. De manera análoga, el compartimiento abierto al mar (seachest) de estribor se conecta a la succión de la bomba P-BG-2 a través de la línea 8"-BG-006-1GF04 y contiene el filtro SP-SS-BG-4 con sus instrumentos locales PDI-003D y PDT-003C y el PDI-003C del DSC, configurado con su alarma por alta presión diferencial.

4.3.7 Sistema de vaciado (Stripping system)

Ref. DTI 75019-J-202-2 (ver apéndice electrónico 4)

Los tanques a vaciar se seleccionan de manera manual a través de la válvula globo de retención ubicada en la línea de 4" Ø de vaciado (stripping) de cada tanque y dependiendo de su ubicación, se conectan al cabezal de babor 6"-ST-036-1GF04 o al de estribor 6"-ST-036-1GF04. Estos cabezales se unen en la línea 6"-ST-038-1GF04 de donde parte la 6"-ST-039-1GF04 que se conecta al cabezal principal 8"-BG-014-1GF04 del sistema de agua de sentina de donde succionan las bombas para transferir el agua. Del cabezal de descarga de las bombas 6"-BG-007-1GF04 nacen las líneas 6"-BG-038-1GF04 y 6"-BG-039-1GF04 que terminan en el cabezal de interconexión 12"-PL-073-1GF04 del sistema de precarga.

Si se requiere suministrar agua al sistema de agua salada, del cabezal de descarga de las bombas 6"-BG-007-1GF04 parten las líneas 6"-BG-040-1GF04 y 6"-BG-041-1GF04 que llegan al anillo de distribución de agua de mar.

4.3.8 Sistema de eyección (Jetting system)

Ref. DTI 75019-J-203-2 (ver apéndice electrónico 4)

Las líneas de alimentación a las boquillas de cada pata (spud can) 6"-JT-016-25CS60, 6"-JT-017-25CS60 y 6"-JT-018-25CS60 que provienen de las bombas de lodos cuentan para su protección con las válvulas de seguridad de 2" x 3" PSV-JT-17, PSV-JT-19 y PSV-JT-21 respectivamente ajustadas a 2200 psi, con su descarga dirigida fuera de borda.

El sistema de eyección también está integrado por un eductor instalado en cada pata (spud can) (ED-JT-1/2/3), que recibe como fluido motriz agua a presión proveniente del anillo del sistema de agua salada. Cada eductor tiene instalado en su línea de succión un filtro del tipo Rosebox Strainer el cual es purgado mediante aire con una línea proveniente del anillo de distribución de aire de servicios.

4.3.9 Sistema de agua salada (Salt water system)

Ref. DTI 75019-J-204-2 (ver apéndice electrónico 4)

En el DSC se encuentran configurados mediante interlocks el reflejo HS-005G correspondiente al selector HS-005 y los indicadores de operando/no operando XI-005E/005F; cuando el HS-005 se coloca en remoto habilita la botonera de arranque/paro HS-005E ubicada en el DSC.

Sobre la línea 12"-SW-002-1GF04, conectada a la descarga de la tubería vertical (standpipe) de la bomba P-SW-1 están instalados en este orden los siguientes elementos: válvula de tres vías rompedora de vacío VV-001, manómetro PI-XXX, filtro en línea SP-SS-SW-1, placa de orificio FE-005 y transmisor de presión PT-005. El filtro está conectado al manómetro diferencial PDI-005A y al transmisor de presión diferencial PDT-005 que envía señal al indicador de presión diferencial PDI-005 del DSC, el cual tiene configurada una alarma por alta presión diferencial que servirá

para indicar que se requiere efectuar mantenimiento al filtro. La placa de orificio cuenta con el transmisor de flujo FT-005, conectado al indicador de flujo FI-005 del DSC, el cual tiene configuradas alarmas por alto y bajo flujo, mientras que el transmisor de presión está conectado al indicador de presión del DSC, configurado con alarmas por alta y baja presión.

En la siguiente tabla se indica la instrumentación relacionada con cada bomba del sistema de agua salada:

			Bomba		
			P-SW-1	P-SW-2	P-SW-1
Instrumentación del motor		HS (Arranque)	005A	006A	007A
		HS (Paro)	005B	006B	007B
		XI (operando)	005A	006A	007A
		XI (no operando)	005B	006B	007B
	CCM	HS (Selector)	005	006	007
		HS (Arranque)	005C	006C	007C
		HS (Paro)	005D	006D	007D
		XI (operando)	005C	006C	007C
		XI (no operando)	005D	006D	007D
	Remota (en DSC)	HS (Arranque/Paro)	005E	006E	007E
		HS (Reflejo de selector)	005G	006G	007G
		XI (operando)	005E	006E	007E
		XI (no operando)	005F	006F	007F
	Elementos e instrumentación línea de en la descarga	Local	VV	001	002
PI			XXX	XXX	XXX
SP-SS-SW (Filtro)			SP-SS-SW-1	SP-SS-SW-2	SP-SS-SW-3
PDI			005A	006A	007A
PDT			005	006	007
FE			005	006	007

		FT	005	006	007
		PT	005	006	007
	Remota (en DSC)	PDI	005	006	007
		FI	005	006	007
		PI	005	006	007

Normalmente estas bombas operan una o dos simultáneamente (de acuerdo a los consumidores), mientras que la tercer bomba queda como relevo.

El anillo de agua salada se mantiene a una presión de 3 kg/cm² man por medio de las bombas y para evitar sobrepresiones cuenta con las placas de orificio RO-XXX y RO-XXX que envían fluido a la línea de descarga en caso de que la presión supere ese valor.

El anillo también alimenta directamente al paquete hidroneumático de agua de mar, encargado de enviar agua hacia el módulo habitacional para los excusados y mingitorios de los servicios sanitarios. Mediante el tanque V-SW-1 del paquete hidroneumático de agua de mar se mantiene la presión en 5 kg/cm² man en el sistema para la distribución del agua a los diferentes niveles del módulo, a través de la alimentación de aire a presión proveniente del sistema de aire de servicios y las bombas de agua de mar P-SW-5/6; la selección de cuál será la bomba en operación y cuál la de respaldo se realiza de forma manual mediante un interruptor en el tablero del paquete. Las bombas cuentan en la descarga con un manómetro y son accionadas mediante un motor eléctrico con control manual / automático, permitiendo operar las bombas de manera local y a través del SCD. El arranque automático de las bombas está gobernado por las alarmas configuradas por baja y alta presión en el panel de control local que recibe señal del transmisor de presión instalado en el recipiente; en caso de baja presión se activa la bomba seleccionada, y se apaga cuando el transmisor sensa alta presión. En caso de presentarse un evento de sobrepresión, el recipiente cuenta para su protección con una válvula de seguridad SW-038 para el relevo de aire.

Cuando la plataforma se encuentre en modo de transito, el anillo del sistema de agua salada será alimentado por las bombas del sistema de agua de sentina y/o por la bomba P-DW-2 (drill water/emergency fire/general service pump), con agua proveniente de los compartimientos abiertos al mar (seachest).

Pendiente filosofía de intercambiadores

4.3.11 Escape de motogeneradores principales y de emergencia (Main & emergency diesel engines exhaust)

Ref. DTI 75019-J-210-2 (ver apéndice electrónico 4)

Los silenciadores se ubican en la cubierta de la plataforma (main deck) y llevan los gases fuera del casco. Cada línea de escape está provista además con elementos

aisladores de vibración y de las suficientes conexiones flexibles para evitar problemas por la expansión térmica de la tubería.

La tubería a la salida de los silenciadores corre por la parte lateral exterior de la plataforma hasta la línea base.

Las unidades de cementación y el generador de emergencia también cuentan cada una con un silenciador / arrestador de flama.

4.3.12 Sistema de enfriamiento de motogeneradores con agua fresca (Fresh water cooling system engines)

Ref. DTI 75019-J-212-2 (ver apéndice electrónico 4)

Filosofía por el proveedor del paquete de motogeneradores

Las bombas P-EC-1/2 son accionadas por motor eléctrico, con arranque y paro local o remoto desde el sistema de monitoreo y además cuentan con un manómetro en la línea de descarga. Durante el funcionamiento del sistema sólo opera una bomba, mientras que la otra se tiene como relevo. La descarga de ambas bombas se une al cabezal de distribución de fluido de retorno que va hacia los radiadores.

El sistema contiene 4 radiadores (R-EC-1/2/3/4) accionados por motor eléctrico con encendido manual o automático desde el cuarto de control. El arranque y paro de los radiadores se da a través del cuarto de control de motores que a su vez recibe una señal del transmisor de temperatura localizado sobre el cabezal de distribución de fluido de retorno. Cada radiador cuenta con una válvula amot; si la temperatura es mayor a 90.6° C, el fluido pasa hacia el cuerpo del radiador y en caso contrario es recirculado hacia la línea de distribución a los motogeneradores para volver a comenzar el ciclo. Los vapores que se llegan a liberar del fluido de enfriamiento son recolectados en el tanque de expansión-deaeración donde son liberados a la atmósfera; este tanque cuenta con un transmisor de nivel con una alarma configurada por bajo nivel, para indicar que se debe reponer fluido el sistema.

El sistema se completa con el tanque de mezcla a través del cual se introduce fluido en el circuito para compensar las pérdidas del sistema.

4.3.14 Sistema de agua fresca y agua potable (Fresh water and potable water system)

Ref. DTI 75019-J-220-2, 75019-J-220-3 (ver apéndice electrónico 4)

La instrumentación de los tanques de almacenamiento de agua potable, es similar, por ejemplo el tanque 7P tiene instalado un transmisor de nivel tipo radar LT-007 conectado al indicador de nivel LI-007 del DSC, el cual tiene configuradas alarmas por alto y bajo nivel. En la siguiente tabla se enumeran los tanques del sistema de agua potable y sus instrumentos asociados:

Tanque	LI / LT
7P	007
8P	008

Tanque	LI / LT
7S	029
8S	030

Mediante el tanque V-FW-1 del paquete hidroneumático se mantiene la presión en 6 kg/cm² man en el sistema para la distribución del agua a los diferentes consumidores, a través de la alimentación de aire a presión proveniente del sistema de aire de servicios y las bombas de agua fresca/potable (fresh/potable water pump 1/2); la selección de cuál será la bomba en operación y cuál la de respaldo se realiza de forma manual mediante un interruptor en el tablero del paquete. Las bombas cuentan en la descarga con un manómetro y son accionadas mediante un motor eléctrico con control manual / automático, permitiendo operar las bombas de manera local y a través del SCD. El arranque automático de las bombas está gobernado por las alarmas configuradas por baja y alta presión en el panel de control local que recibe señal del transmisor de presión instalado en el recipiente; en caso de baja presión se activa la bomba seleccionada, y se apaga cuando el transmisor sensa alta presión. En caso de presentarse un evento de sobrepresión, el recipiente cuenta para su protección con una válvula de seguridad FW-038 para el relevo de aire.

El arreglo de tuberías del sistema permite llenar los tanques de agua potable mediante las estaciones de llenado ubicadas en la cubierta a babor y estribor, y el paquete hidroneumático cuenta con una línea a la descarga de las bombas que permite llevar el agua de un tanque a otro del sistema o hacia las estaciones de llenado en cubierta. Cada estación de llenado cuenta con toma de muestra, filtro en línea y un medidor magnético de flujo.

Toda el agua fresca distribuida a la plataforma por el paquete hidroneumático pasa a través del esterilizador ultravioleta SP-UV-FW-1 para eliminar los organismos patógenos que pudiesen estar presentes en el líquido, después de lo cual se reparte hacia los radiadores y centrifugadoras de diesel, sistema de agua caliente y al brominador SP-BR-FW-1; de este último se abastecen las conexiones de servicio en los diferentes niveles del casco (hull) y el sistema de agua potable.

4.3.15 Sistema de agua caliente (Hot water system)

Ref. DTI 75019-J-220-3 (ver apéndice electrónico 4)

Los calentadores se operan inundados y en ellos se eleva la temperatura del agua hasta 60° C (ocasionalmente será a 70°C para dar mantenimiento térmico al circuito de agua caliente) y sus descargas se envían al cabezal de distribución de agua caliente a partir del cual surgen líneas hacia cada nivel del modulo habitacional de la plataforma.

El agua caliente no empleada es recirculada por las bombas P-FW-3/4 accionadas cada una por un motor eléctrico controlado con las botoneras locales HS-00XA y HS-00XB, para arranque y paro respectivamente, con sus correspondientes indicadores XI-00XA y XI-00XB. También cuenta con las botoneras HS-00XC/00XD (arranque/paro) con los indicadores XI-00XC/00XD (operando/no operando)

ubicadas en el CCM, donde también se localiza su selector Local/Remoto HS-00X. En el DSC se encuentran configurados mediante interlocks el reflejo HS-00XG correspondiente al selector HS-00X y los indicadores de operando/no operando XI-00XE/00XF; cuando el HS-00X se coloca en remoto habilita la botonera de arranque/paro HS-00XE ubicada en el DSC.

Sobre la línea de descarga de las bombas P-FW-3/4 se cuenta con el manómetro PI-00XA y el transmisor de presión PT-00X que envía su señal al indicador de presión PI-00X ubicado en el DSC, el cual tiene configuradas alarmas por alta y baja presión para detectar alguna contingencia en el sistema.

En caso de sobrepresión, cada recipiente cuenta con una válvula de relevo (FW-116/118/120) para el alivio de la presión generada por descarga bloqueada del agua caliente.

4.3.16 Sistema de agua de perforación (Drill water system)

Ref. DTI 75019-J-222-2 (ver apéndice electrónico 4)

A la succión de cada bomba se localiza un filtro tipo canasta SP-SS-DW-1, conectado al manómetro diferencial PDI-00XA y al transmisor de presión diferencial PDT-00X que envía señal al PDI-00X del sistema de monitoreo, el cual tiene configurada una alarma por alta presión diferencial que sirve para indicar que se requiere efectuar mantenimiento al filtro.

Sobre la línea de descarga de la bomba P-DW-1 se cuenta con el manómetro PI-00XA y el transmisor de presión PT-00X que envía su señal al indicador de presión PI-00X ubicado en el DSC, el cual tiene configuradas alarmas por alta y baja presión para detectar alguna contingencia en el sistema. De manera análoga, la bomba P-DW-2 cuenta con los instrumentos PI-00XA, PT-00X y PI-00X.

El arreglo de tubería permite que la succión de las bombas se realice desde el anillo de agua de mar o desde los tanques de agua de perforación 17P y 17S y tanques de precarga/agua de perforación 2P, 2S, 21P y 21S mediante la apertura y cierre de válvulas. Para los tanques 17P y 17S se cuenta con los transmisores locales de nivel LT-017 y LT-018 y los indicadores de nivel del DSC LI-017 y LI-018 respectivamente; los indicadores están configurados con alarmas por alto y bajo nivel (para la instrumentación de los otros tanques, ver 4.3.4).

Los tanques son llenados, uno a la vez, a través de un cabezal de alimentación que puede recibir el aporte de agua desde las plantas de potabilización de agua de mar, separador agua-aceite, drenes de la plataforma del helicóptero y desde las estaciones de llenado en cubierta (babor y estribor); cada estación de llenado cuenta con toma de muestra, filtro en línea y un medidor magnético de flujo.

La distribución del agua de mar se hace hacia todos los niveles del casco (hull) y cantiliver a través de cabezales que reparten el fluido hacia equipos y estaciones de lavado; los cabezales del casco cuentan con las válvulas de control de presión ##### para bajar la presión del suministro con la finalidad de que en cada toma de servicio se tenga una presión de 1 kg/cm² man.

4.3.17 Sistema de diesel (Diesel oil system)

Ref. DTI 75019-J-230-2 (ver apéndice electrónico 4)

El diesel de los tanques es succionado mediante las bombas de engranes P-DO-1/2, para enviarlo hacia el tanque de sedimentación (fuel oil setting Tank T-DO-1) o hacia las estaciones de llenado. Las bombas son accionadas por motor eléctrico, con arranque y paro manual local o remoto desde el sistema de control distribuido, o paro automático a través del controlador transmisor de nivel LTC-T-DO-1 del SDC, conectado al indicador de nivel LG-T-DO-1 y configurado con una alarma por alto nivel.

En cada línea de descarga de las bombas se cuenta con un manómetro (PI-P-DO-1A/2A) y un transmisor de presión (PT-P-DO-1/2) que envía señal al indicador PI-P-DO-1B/2B) del DCS, el cual tiene configuradas alarmas por alta y baja presión para detectar desviaciones en la operación normal de estos equipos. Para protección de cada línea de descarga de las bombas se encuentra instalada una válvula de seguridad (DO-027 y DO-033) las cuales recirculan el diesel hacia la línea de succión de cada bomba.

El tanque T-DO-1 alimenta por gravedad a los paquetes de purificación de diesel (fuel oil purifier skid package) A-DO-1/2, cada uno de los cuales recibe alimentación de agua fresca por líneas de 1" para el arrastre y separación de las partículas centrifugadas en estos paquetes. Una vez que el diesel está centrifugado se bombea hacia el tanque de diesel de día T-DO-2; este tanque cuenta con un transmisor de nivel LT-T-DO-2 del SDC configurado con una alarma por bajo nivel, conectado al indicador de nivel LG-T-DO-2.

A través de un cabezal de 2" se suministra diesel del tanque T-DO-2 por gravedad hacia los motogeneradores como combustible para los motores de combustión interna y hacia el paquete de incineración de basura mediante líneas de 1". Parte del diesel alimentado a los motogeneradores se recircula funcionando como fluido de enfriamiento al absorber parte del calor generado en los motores. El retorno de diesel de cada motogenerador se hace a través de líneas de 1" que se unen en un cabezal de 2" que distribuye el combustible hacia los intercambiadores de calor de diesel (fuel oil heat exchanger) HE-DO-1/2.

Cada uno de los intercambiadores de calor utiliza agua de mar como fluido de enfriamiento y cuenta con un manómetro en la línea de entrada de diesel (PI-HE-DO-1A/2A) y un indicador de temperatura en la salida del mismo (TI-HE-DO-1TW/2TW).

El tanque T-DO-2 también alimenta por gravedad a la bomba de engranes P-DO-3, accionada por motor eléctrico, con arranque y paro manual local o remoto desde el sistema de control distribuido. En su línea de descarga se cuenta con un manómetro (PI-P-DW-1A) y un transmisor de presión (PT-P-DW-1) que envía señal al indicador PI-P-DW-1B) del DCS, el cual tiene configuradas alarmas por alta y baja presión para detectar desviaciones en la operación normal de la bomba. Para protección de la línea de descarga se encuentra instalada una válvula de seguridad (DO-039) que recircula el diesel hacia la línea de succión.

La bomba P-DO-3 distribuye el diesel centrifugado mediante un cabezal de 2" hacia el tanque de día de diesel del generador de emergencia (emergency generator fuel oil day tank) T-DO-3 mediante una línea de 2", al compresor de arranque en frío (cold start compressor) K-SA-1, a la "Well Logging Unit" y a una conexión flexible que termina en un cabezal en el cantiliver, el cual a su vez envía el diesel a una conexión de servicio y al tanque de diesel de la unidad de cementación (fuel oil tank cementing unit).

El diesel enviado desde el tanque T-DO-3 hacia el motogenerador de emergencia también funciona como medio de enfriamiento, por lo que se tiene una línea de recirculación del motogenerador al tanque T-DO-3. Este tanque cuenta con un transmisor de nivel LT-T-DO-3 del SDC configurado con alarmas por bajo y alto nivel, conectado al indicador de nivel LG-T-DO-3.

4.3.18 Sistema de aceite de lubricación (Lube oil system)

Ref. DTI 75019-J-231-2 (ver apéndice electrónico 4)

El sistema entrega el aceite lubricante a los motogeneradores por gravedad desde los tanques de almacenamiento de lubricante del cuarto de motogeneradores T-LO-1/2 (lube oil storage tank – engine room). Cada tanque cuenta con un indicador de nivel LG-T-LO-1A/2B y con una línea de descarga de 1½"; estas se unen en un cabezal de 2" el cual distribuye el aceite hacia cada motogenerador con tuberías de 1½". El aceite desechado por cada motogenerador se envía por una línea de 1½" a un cabezal de 2" para transportarlo hasta el tanque de aceite sucio (dirty oil tank) T-NHD-3.

Las bombas de lodos son cargadas por gravedad desde los tanques de almacenamiento de lubricante del cuarto de bombas de lodos T-LO-3/4 (lube oil storage tank – mud pump room). Cada tanque cuenta con un indicador de nivel LG-T-LO-3A/4B y con una línea de descarga de 1½"; estas se unen en un cabezal de 2" el cual distribuye el aceite hacia cada bomba de lodos con tuberías de 1½". El aceite desechado por cada bomba se envía por una línea de 1½" a un cabezal de 2" para transportarlo hasta el tanque de aceite sucio (dirty oil tank) T-NHD-3.

4.319 Sistema de aire de arranque (Start air system)

Ref. DTI 75019-J-240-2 (ver apéndice electrónico 4)

La línea de descarga del compresor está conectada directamente al recipiente de aire de arranque del cuarto de motogeneradores (start air receiver engine room) V-SA-2 y cuenta con una válvula de retención.

Los dos recipientes de aire de arranque del cuarto de motogeneradores, V-SA-1/2 se interconectan directamente a través de una línea de 3", a partir de la cual salen disparos de 2" para suministro neumático a cada uno de los motogeneradores principales. Ambos recipientes cuentan con un manómetro (PI-V-SA-1/2), dren y en caso de sobrepresión cada uno está protegido por una válvula de seguridad (SA-012 y SA-024) con descarga a un lugar seguro.

Los recipientes V-SA-1/2 también están conectados al sistema de aire de servicios, el cual proporciona aire seco, para contar con aire para el arranque de algún motogenerador fuera de servicio cuando otros están en operación y tienen la capacidad de almacenar el aire suficiente para permitir 5 arranques consecutivos.

El sistema lo completa el recipiente de aire de arranque V-SA-3, encargado de proporcionar el aire para el arranque del motogenerador de emergencia. Este recipiente se alimenta del sistema de aire de servicios y también cuenta con un manómetro (PI-V-SA-3) y una válvula de seguridad (SA-019).

4.3.20 Sistema de aire comprimido (Compressed air system)

Ref. DTI 75019-J-240-2/3/4 (ver apéndice electrónico 4)

La producción de cada compresor se envía a través de líneas de 3" hacia un cabezal de recolección de 6" para hacerla circular a través de la secadora de aire (air dryer) D-UA-1, tipo regenerativa compuesta por dos torres de secado y regeneración, encargada de acondicionar el aire a una temperatura de rocío de -40° C.

Una vez que el aire ha sido acondicionado se envía hacia los recipientes de aire de servicios V-UA-1/2; ambos recipientes cuentan con un manómetro (PI-V-UA-1/2), dren y en caso de sobrepresión cada uno está protegido por una válvula de seguridad (UA-013 y UA-016) con descarga a un lugar seguro. Por otra parte, el recipiente V-UA-2 proporciona aire a la estación reguladora RS-UA-1 (compuesta por filtros, manómetros, válvulas de control y seguridad) para su acondicionamiento a 3.5 kg/cm² man e incorporación a los sistemas de barita y cemento a granel como medio motriz para el transporte neumático de los sólidos de esos sistemas.

La descarga de los recipientes V-UA-1/2 se une en un cabezal de 3" que alimenta al anillo de distribución de aire de servicios del casco (ubicado en el nivel 5640). Este anillo además de proveer aire de servicios a los consumidores ubicados en el casco también alimenta al anillo de distribución del cantiliver. En el piso de perforación se encuentra el recipiente V-UA-3, alimentado con una línea del anillo de distribución del cantiliver la cual tiene una válvula de globo de retención. Este recipiente está encargado de almacenar aire para los consumidores del piso de perforación y cuenta para su protección con una válvula de seguridad (UA-169) con descarga a un lugar seguro.

El sistema de aire comprimido cuenta con la flexibilidad de abastecer a los recipientes de aire de arranque V-SA1/2 para el arranque de los motogeneradores con líneas de 3" que nacen de un disparo proveniente de la descarga de la secadora de aire. Además, provee aire seco al recipiente de aire de arranque del motogenerador de emergencia V-SA-3 mediante un disparo de 2" del cabezal de 3" que alimenta al anillo de distribución del casco.

4.3.21 Sistema de barita a granel (Bulk mud system)

Ref. DTI 75019-J-241-2/3/6 (ver apéndice electrónico 4)

Filosofía por proveedor del equipo de perforación.

Todos los silos están interconectados mediante un anillo por donde se hace circular aire comprimido a 3.5 kg/cm² man para el arrastre de los sólidos. El anillo cuenta con la flexibilidad para poner y sacar de línea a cualquiera de los silos para su llenado o vaciado mediante conexiones delta formadas por tres tramos de tubería, unidas formando un triángulo; cada tramo incluye una válvula de accionamiento electro-neumático (E/P). Cada una de las válvulas E/P del sistema incluye una válvula solenoide que corta o permite el paso de aire de instrumentos para activar o desactivar el accionador de la válvula y un indicador local de posición (ver tags en DTI de referencia). Cada silo cuenta para su llenado con una conexión delta montada en el anillo de distribución y otra para su vaciado, además de un disparo del cabezal de aire de transporte neumático, línea de venteo, válvula de seguridad, transmisor de presión, indicador de presión y celda de carga (WT) con indicador de carga local y remoto configurado con indicación de alta y baja carga.

Los sólidos se transportan desde los silos hasta los mezcladores de alta velocidad ubicados en los fosos de mezclado del sistema de fosos de lodos de baja presión o hacia los tanques de equilibrio (surge tanks) T-BM-5/6. Cada tanque permite dosificar los sólidos agregados a los lodos a través de la tolva (hopper) colocada en su base y que los guían hacia la succión del eductor ED-BM-1/2 para mezclarlos con los lodos inyectados como fluido motriz al eductor. Los tanques de equilibrio (surge tanks) tienen un disparo del cabezal de aire de transporte neumático, línea de venteo, válvula de seguridad, transmisor de presión, indicador de presión y celda de carga (WT) con indicador de carga local y remoto configurado con indicación de alta y baja carga. Los eductores cuentan con una válvula E/P y un manómetro en la línea de fluido motriz y con una válvula E/P a la descarga.

4.3.22 Sistema de cemento a granel (Bulk cement system)

Ref. DTI 75019-J-241-4/5/6 (ver apéndice electrónico 4)

Todos los silos están interconectados mediante un anillo por donde se hace circular aire comprimido a 3.5 kg/cm² man para el arrastre de los sólidos. El anillo cuenta con la flexibilidad para poner y sacar de línea a cualquiera de los silos para su llenado o vaciado mediante conexiones delta formadas por tres tramos de tubería, unidas formando un triángulo; cada tramo incluye una válvula de accionamiento electro-neumático (E/P). Cada una de las válvulas E/P del sistema incluye una válvula solenoide que corta o permite el paso de aire de instrumentos para activar o desactivar el accionador de la válvula y un indicador local de posición (ver tags en DTI de referencia). Cada silo cuenta para su llenado con una conexión delta montada en el anillo de distribución y otra para su vaciado, además de un disparo del cabezal de aire de transporte neumático, línea de venteo, válvula de seguridad, transmisor de presión, indicador de presión y celda de carga (WT) con indicador de carga local y remoto configurado con indicación de alta y baja carga.

El cemento se transporta desde los silos hasta la unidad de mezcla de cemento en batch (cement unit-batch mixer) o al tanque de equilibrio (surge tank) T-BC-11. Este tanque permite dosificar el cemento agregado a la unidad de mezcla de cemento (cement unit-batch mixer). El tanque de equilibrio (surge tank) tiene un disparo del cabezal de aire de transporte neumático, línea de venteo, válvula de seguridad, transmisor de presión, indicador de presión y celda de carga (WT) con indicador de carga local y remoto configurado con indicación de alta y baja carga.

4.3.23 Sistema de lodos de alta presión (High pressure mud processing system)

Ref. DTI 75019-J-260-2/3 (ver apéndice electrónico 4)

Las bombas P-HPM-1/2/3 también pueden ser alineadas para enviar agua a alta presión al sistema de eyección (jetting system para la maniobra de levantamiento de piernas (ver 3.3.2.3.2).

El sistema se completa con los sistemas de tuberías de estrangulamiento (choke manifold) y finalización (kill manifold) que entran en operación en caso de detectarse reventones en el pozo.

4.3.25 Sistema de procesamiento de lodos a baja presión

Ref. DTI 75019-J-262-2/3 (ver apéndice electrónico 4)

De aquí los fluidos se hacen circular hacia alguna de las cribas vibratoras de arcillas (gumbo shaker) GS-MP-1/2, donde los cortes de roca extraídos por los fluidos son separados de estos y desechados; los fluidos son entonces conducidos hacia el divisor de flujo (flow divider) FD-MP-1. Conectados al FD-MP-1 están 5 cribas vibratoras (shale shaker) SHS-MP-1/2/3/4/5 capaces de remover partículas que van desde la grava hasta arena gruesa (con diámetros de hasta alrededor de 75 μm), las cuales son enviadas a un sistema de recolección para remover el resto de sólidos mediante un sistema en cascada que consta de los siguientes pasos:

Remover el gas atrapado en los fluidos provenientes de las cribas vibratoras (shale shakers) mediante el desgasificador (degasser) DG-MP-1 para enviarlos al tanque desarenador (desander tank T-MP-2).

Bombeo de los fluidos con la bomba desarenadora (desander pump) P-MP-2 desde el T-MP-2 hacia el desarenador (desander) DA-MP-1. El desarenador consiste en un tren de hidrociclones encargados de remover arena (con tamaños de partícula de entre 80 y 50 μm). Los fluidos separados se mandan al tanque separador de arenas finas (desilter tank) T-MP-3.

Bombeo de los fluidos con la bomba de arenas finas (desilter pump) P-MP-3 desde el T-MP-3 hacia el separador de arenas finas (desilter) DS-MP-1. El separador de arenas finas (desilter) está formado por un tren de hidrociclones más pequeños que los del desarenador, encargados de remover arenas finas (con tamaños de partícula de entre 12 y 40 μm). Los fluidos separados se mandan al tanque de recirculación centrífuga (centrifuge recirculating tank) T-MP-4, el cual cuenta con una conexión para la succión de la centrífuga.

Por último, los fluidos son retornados hacia los fosos de lodos para su almacenaje o ajuste de composición según lo requiera la etapa de perforación.

4.3.27 Sistema de salmuera (Brine system)

Ref. DTI 75019-J-265-2 (ver apéndice electrónico 4)

La salmuera se envía hacia los fosos de lodos desde el tanque mediante la bomba P-BR-1 accionada por motor eléctrico con arranque y paro local (HS-P-BR-1A) o remoto desde el DSC (HS-P-BR-1B). Sobre la línea de descarga de 4" de la bomba se cuenta con el manómetro PI-P-BR-1.

Mediante el arreglo de tuberías y válvulas manuales se puede bombear el contenido del tanque T-BR-1 hacia las estaciones de llenado.

4.3.28 Sistema de aceite base (Base oil system)

Ref. DTI 75019-J-265-3 (ver apéndice electrónico 4)

El aceite base se envía hacia los fosos de lodos desde el tanque mediante las bombas P-BO-1/2 (una en operación y otra en reserva) accionadas por motor eléctrico con arranque y paro local (HS-P-BO-1A/2A) o remoto desde el DSC (HS-P-BO-1B/2B). Sobre la línea de descarga de 4" de cada bomba se cuenta con un manómetro PI-P-BO-1/2.

Mediante el arreglo de tuberías y válvulas manuales se puede bombear el contenido del tanque T-BO-1 hacia las estaciones de llenado.

4.3.29 Sistemas de drenajes peligrosos (Hazardous drain systems)

Ref. DTI 75019-J-282-2/3/4/5 (ver apéndice electrónico 4)

El tanque T-DH-1 cuenta con el indicador de nivel LG-T-HD-1 conectado al transmisor de nivel del DSC TL-T-HD-1 el cual tiene configuradas alarmas por alto y bajo nivel. El vaciado de este tanque se realiza a través de las bombas de diafragma con accionador neumático y operadas manualmente P-HD-5/6, las cuales envían los residuos a tanques tote de 2 m³ de capacidad. En caso de que los residuos sean reutilizables, se pueden alinear las tuberías para enviar el contenido del tanque a la canaleta de fluidos (mud ditch) de perforación para reintegrarlos al ciclo de perforación/terminación.

4.3.30 Sistemas de drenajes no peligrosos (Non-hazardous drain systems)

Ref. DTI 75019-J-282-2/3/4/5 (ver apéndice electrónico 4)

Los drenajes contaminados son recolectados de acuerdo a su procedencia en los tanques de drenajes contaminados (contaminated drain tanks) de babor y estribor T-NHD-1/2. El contenido de cada tanque se envía a través de las bombas de transferencia de drenajes contaminados (contaminated drain transfer pumps) P-HD-1/2. Las bombas son accionadas por medio de un motor eléctrico y cuentan con arranque y paro local (HS-P-HD-1A/2A) o remoto (HS-P-HD-1B/2B) desde el DSC.

Por otra parte, las líneas de succión de cada bomba cuentan con un filtro tipo canasta SP-ST-HD-1/2, conectado al manómetro diferencial PDI-SS-HD-1A/2A y al transmisor de presión diferencial PDIT-SS-HD-1A/2B asociado al indicador de presión PDI-SS-HD-1B/2B del DSC, el cual tiene configurada una alarma por alta presión diferencial que servirá para indicar que se requiere efectuar mantenimiento al filtro. Sobre la línea de descarga de cada bomba se cuenta con un manómetro (PI-P-HD-1/2).

La descarga de las bombas está dirigida hacia el separador agua-aceite OWS-NHD-1 donde se dividen los aceites del agua contenidos en los drenajes contaminados para ser enviados directamente hacia totes o hacia el tanque de aceite sucio (dirty oil tank) T-NHD-3. El agua separada se hace circular por una línea de 4" en la que está instalado un detector agua-aceite (OWD) en línea y corriente debajo de este una válvula automática de tres vías. Si la concentración de aceite en el agua es mayor a 15 ppm, el OWD envía una señal a la válvula de tres vías para que el agua se recircule nuevamente hacia el OWS-NHD-1 para que se vuelva a tratar; en caso contrario, el agua fluye directamente hacia el mar o a los tanques de agua de perforación.

Además del aceite proveniente del OWS-NHD-1, también los drenajes contaminados de la plataforma son vertidos en el T-NHD-3. Los aceites sucios acumulados en el T-NHD-3 se envían mediante la bomba de transferencia de aceite sucio (dirty oil transfer pump) P-HD-3 hacia totes o a una conexión para su descarga de la plataforma (jack-up). La bomba es del tipo engranes y cuenta para su accionamiento con un motor eléctrico con arranque y paro local (HS-P-HD-3A) o remoto (HS-P-HD-3B) desde el DSC; en la descarga tiene instalada la válvula de seguridad HND-021 que recircula el fluido descargado por la bomba hacia su línea de succión, y el manómetro PI-P-HD-3.

Los drenajes del cuarto de bombas de lodos, cabezal de bombas de lodos y del cuarto de mezclado de lodos son recolectados en un cabezal de 4", a partir del cual succiona directamente la bomba de transferencia de lodos de desecho (waste mud transfer pump) P-HD-4. Esta bomba de tipo diafragma con accionador neumático y operada manualmente, tiene instalado el manómetro PI-P-HD-4 en la descarga y puede enviar los lodos de desecho de regreso a la canaleta de lodos, a totes, o fuera de borda si cumple con la legislación para el desecho de sustancias al mar.

4.3.31 Sistema de tratamiento de aguas negras, aceitosas y jabonosas

Ref. DTI Pendiente

La recolección de las aguas de desecho de cada nivel del módulo habitacional se hace a través de cabezales de recolección de 4", los cuales se unen en un cabezal general de 6".

El vacío del sistema es creado circulando las aguas residuales a través de un par de bombas que suministran las aguas residuales del fondo del tanque como fluido motriz a los eyectores de vacío que descargan en la parte superior del tanque atmosférico. La tubería que conecta el sistema a los eyectores incluye válvulas de retención para mantener el vacío cuando las bombas no están operando.

Durante la recirculación, el eyector oxigena y homogeniza las aguas residuales para iniciar un proceso biológico de desintegración y también reducir olores.

Las aguas del tanque atmosférico se transfieren al sistema de tratamiento de agua negras, el cual de manera automática da un tratamiento fisicoquímico de electrólisis a las aguas negras y grises para destruir los organismos coliformes presentes en ellas para que puedan ser desechadas al mar.

4.3.32 Generación de hipoclorito de sodio

Ref. DTI Pendiente

El proceso se basa en la electrólisis parcial de cloruro de sodio contenido en agua de mar.

El agua de mar entra en la celda electrolítica donde se disocia el cloruro de sodio presente en el agua de mar para obtener el hipoclorito. La alimentación de agua de mar para el paquete de generación se obtiene del anillo de distribución del sistema de agua de mar.

El hipoclorito generado se inyecta en forma continua o mediante choques en los siguientes puntos de la plataforma:

- | | |
|---|-------------------|
| • A succión de bomba agua de precarga P-PI-1 | Continua |
| • A succión de bomba agua de servicios P-SW-1 | Continua / Choque |
| • A succión de bomba agua de servicios P-SW-2 | Continua / Choque |
| • A succión de bomba agua de servicios P-SW-3 | Continua / Choque |
| • A descarga de bomba de agua de servicios P-SW-1 | Continua |
| • A descarga de bomba de agua de servicios P-SW-2 | Continua |
| • A descarga de bomba de agua de servicios P-SW-3 | Continua |
| • A "Sea chest" lado babor | Continua / Choque |
| • A "Sea chest" lado estribor | Continua / Choque |

5. INFORMACION REQUERIDA PARA DESARROLLO DE MODELO.

5.1.1 Dibujos estructurales (ver apéndice electrónico 5.1.1)

7710J-100-01-0A	DECKS (MAIN DECK)
7710J-100-02-0A	DECKS (5640FLAT)
7710J-100-03-0A	DECKS (INNER BOTTOM)
7710J-100-04-0A	DECKS (BOTTOM HULL)
7710J-100-05-0A	DECKS (MISC DETAILS)
7710J-101-01-0A	TRANSVERSE SECTIONS FRAMES 2A, 3A, 4A, 5A, 6A, 7A, & 8A
7710J-101-02-0A	TRANSVERSE SECTIONS FRAMES 9A, 10A, 11 & 11A
7710J-101-03-0A	TRANSVERSE SECTIONS FRAMES 12, 12A, 13, & 13A
7710J-101-04-0A	TRANSVERSE SECTIONS FRAMES 14, & 14A

7710J-101-05-0A TRANSVERSE SECTIONS FRAMES 15, & 15A
 7710J-101-06-0A TRANSVERSE SECTIONS FRAMES 16, & 16A
 7710J-101-07-0A TRANSVERSE SECTIONS FRAMES 17, & 17A
 7710J-101-08-0A TRANSVERSE SECTIONS FRAMES 18, & 18A
 7710J-101-09-0A TRANSVERSE SECTIONS FRAMES 19, & 19A
 7710J-101-10-0A TRANSVERSE SECTIONS FRAMES 20, & 20A
 7710J-101-11-0A TRANSVERSE SECTIONS FRAMES 21, & 21A
 7710J-101-12-0A TRANSVERSE SECTIONS FRAMES 22, & 22A
 7710J-101-13-0A TRANSVERSE SECTIONS FRAMES 23, & 23A
 7710J-101-14-0A TRANSVERSE SECTIONS FRAMES 24, & 24A
 7710J-101-15-0A TRANSVERSE SECTIONS FRAMES 25, & 25A
 7710J-101-16-0A SCANTLING PLAN TRANSVERSE SECTIONS FRAMES 26, & 26A
 7710J-101-17-0A TRANSVERSE SECTIONS FRAMES 27, 27A & 610 FWD FR 27
 7710J-101-18-0A TRANSVERSE SECTIONS FRAMES 28, 28A, 1830 AFT 28 & 29
 7710J-101-19-0A TRANSVERSE SECTIONS FRAME 30
 7710J-101-20-0A TRANSVERSE SECTIONS FRAME 31
 7710J-102-01-0A LONGITUDINAL BULKHEADS 3048 INBD OF SIDE SHELL
 7710J-102-02-0A LONGITUDINAL BULKHEADS 9144 OFF CL OF RIG
 7710J-102-03-0A LONGITUDINAL BULKHEADS 10595(P&S), 13075(P&S),
 16225(P), & 22042(P&S) OFF CL
 7710J-102-04-0A LONGITUDINAL BULKHEADS 9144 INBD OF SIDE SHELL
 7710J-102-05-0A LONGITUDINAL BULKHEADS 16225(S) & 25425(P&S) OFF CL
 7710J-102-06-0A LONGITUDINAL BULKHEADS SIDE SHELL
 7710J-103-01-0A LONGITUDINAL GIRDERS CENTERLINE
 7710J-103-02-0A LONGITUDINAL GIRDERS 3048 & 6096 OFF CL
 7710J-103-03-0A LONGITUDINAL GIRDERS 11548(P&S), 12192(P) 0097(P&S)
 & 24000(P&S) OFF CL
 7710J-103-04-0A LONGITUDINAL GIRDERS 15854(P&S) AND 18161(P&S) OFF CL
 7710J-103-05-0A LONGITUDINAL GIRDERS 12804(P&S) & 14650(P&S) OFF CL
 7710J-103-06-0A LONGITUDINAL GIRDERS 1524, 4572, 7620(P&S), 10364(P)
 10974(S), 15240(S) & 14634(S) OFF CL
 7710J-104-01-0A LEG WELL MODULES MAIN DECK & 9125 OFF CL
 7710J-104-02-0A LEG WELL MODULES PORT LEG WELL MODULE
 7710J-104-03-0A LEG WELL MODULES STBD LEG WELL MODULE
 7710J-104-04-0A LEG WELL MODULES 5640 ABL FLAT
 7710J-104-05-0A LEG WELL MODULES 4370 ABL
 7710J-104-06-0A LEG WELL MODULES 3100 ABL
 7710J-104-07-0A LEG WELL MODULES BOTTOM PLATING
 7710J-104-08-0A LEG WELL MODULES FRAMES 0, 1, 2, 3, 4, 5 & 10
 7710J-104-09-0A LEG WELL MODULES CL ELEVATION, 3048 & 6096 OFF MODULE CL
 7710J-104-10-0A LEG WELL MODULES ELEVATION-BHD A, BHD B & BHD C
 7710J-105-01-0A FRAMING BELOW JACK FOUNDATION & LOWER GUIDE
 7710J-105-02-0A FRAMING BELOW JACK FOUNDATION & LOWER GUIDE
 7710J-106-01-0A DRY TOW STRONG BOXES
 7710J-106-02-0A DRY TOW STRONG BOXES
 7710J-107-01-0A STANDARD HULL DETAILS
 7710J-107-02-0A STANDARD HULL DETAILS
 7710J-120-01-0A LEG STRUCTURE
 7710J-120-02-0A LEG STRUCTURE

7710J-120-03-0A LEG STRUCTURE
 7710J-120-04-0A LEG STRUCTURE
 7710J-121-01-0A 17985 DIAMETER CAN
 7710J-121-02-0A 17985 DIAMETER CAN
 7710J-121-03-0A 17985 DIAMETER CAN
 7710J-121-04-0A 17985 DIAMETER CAN
 7710J-122-01-0A RACKS FOR JU-2000E
 7710J-122-02-0A RACK TOOTH PROFILE 304.8mm PITCH – 30° PA
 7710J-123-00-0A RACK CHORD DETAIL
 7710J-130-01-0A SUPERSTRUCTURE PLAN AT MAIN DECK
 7710J-130-02-0A SUPERSTRUCTURE PLAN AT 01-LEVEL
 7710J-130-03-0A SUPERSTRUCTURE MISC SECTIONS AND DETAILS
 7710J-130-04-0A SUPERSTRUCTURE MISC SECTIONS AND DETAILS
 7710J-130-05-0A SUPERSTRUCTURE PLAN AT 02-LEVEL
 7710J-130-06-0A SUPERSTRUCTURE PLAN AT 03LEVEL
 7710J-130-07-0A SUPERSTRUCTURE MISC SECTIONS AND DETAILS
 7710J-130-08-0A SUPERSTRUCTURE MISC SECTIONS AND DETAILS
 7710J-130-09-0A SUPERSTRUCTURE MISC SECTIONS AND DETAILS
 7710J-130-10-0A SUPERSTRUCTURE MISC SECTIONS AND DETAILS
 7710J-130-11-0A SUPERSTRUCTURE MISC SECTIONS AND DETAILS
 7710J-130-12-0A SUPERSTRUCTURE MISC SECTIONS AND DETAILS
 7710J-130-13-0A SUPERSTRUCTURE MISC SECTIONS AND DETAILS
 7710J-130-14-0A SUPERSTRUCTURE PLAN AT 04-LEVEL & PLAN AT 05-LEVEL
 7710J-130-15-0A SUPERSTRUCTURE PLAN AT HELIDECK
 & PLAN AT STAIR TOWER ROOF
 7710J-130-16-0A SUPERSTRUCTURE PLAN AT 07-LEVEL
 7710J-131-01-0A HELIDECK PLAN, SECTIONS AND DETAILS
 7710J-131-02-0A HELIDECK SECTIONS AND DETAILS
 7710J-131-03-0A HELIDECK PIPE WELD DETAILS
 7710J-140-01-0A SUBSTRUCTURE AND CANTILEVER BEAMS 9135 OFF
 CL CANTILEVER & PIPE RACK DETAIL LEVEL
 7710J-140-02-0A SUBSTRUCTURE AND CANTILEVER BEAMS LONG SECT AT
 CL CANTILEVER & 6100 OFF CL (P&S)
 7710J-140-03-0A SUBSTRUCTURE AND CANTILEVER BEAMS 1070
 & 3810 ABV CANTILEVER BASE, LONG 3060 OFF CL (P&S)
 & 4880 OFF CL STBD
 7710J-140-04-0A SUBSTRUCTURE AND CANTILEVER BEAMS MISC DETAILS
 7710J-140-05-0A SUBSTRUCTURE AND CANTILEVER BEAMS MISC DETAILS
 7710J-140-06-0A SUBSTRUCTURE AND CANTILEVER BEAMS MISC DETAILS
 7710J-140-07-0A SUBSTRUCTURE AND CANTILEVER BEAMS 11110 ABV
 CANTILEVER BL & MISC DETAILS
 7710J-140-08-0A SUBSTRUCTURE AND CANTILEVER BEAMS MISC DETAILS
 7710J-140-09-0A SUBSTRUCTURE AND CANTILEVER BEAMS 10365
 & 12040 ABV CANTILEVER BL & MISC DETAILS
 7710J-140-10-0A SUBSTRUCTURE AND CANTILEVER BEAMS 44621
 & 46306 FWD CL WELL
 7710J-140-11-0A SUBSTRUCTURE AND CANTILEVER BEAMS 34443, 39015,
 41301 & 42961 FWD CL WELL

7710J-140-12-0A SUBSTRUCTURE AND CANTILEVER BEAMS 29871, 32157
 & 36729 FWD CL WELL
 7710J-140-13-0A SUBSTRUCTURE AND CANTILEVER BEAMS 25299
 & 27585 FWD CL WELL
 7710J-140-14-0A SUBSTRUCTURE AND CANTILEVER BEAMS 20727
 & 23013 FWD CL WELL
 7710J-140-15-0A SUBSTRUCTURE AND CANTILEVER BEAMS 16155
 & 18441 FWD CL WELL
 7710J-140-16-0A SUBSTRUCTURE AND CANTILEVER BEAMS 11583
 & 13869 FWD CL WELL
 7710J-140-17-0A SUBSTRUCTURE AND CANTILEVER BEAMS 6096 FWD CL WELL,
 7320 OFF CL CANTILEVER & 76 ABV CANTILEVER BL
 7710J-140-18-0A SUBSTRUCTURE AND CANTILEVER BEAMS 6096 AFT CL WELL
 7710J-141-01-0A DRILL FLOOR STRUCTURE PLAN VIEW
 7710J-141-02-0A DRILL FLOOR STRUCTURE MISC SECTIONS & DETAILS
 7710J-141-03-0A DRILL FLOOR STRUCTURE MISC SECTIONS
 7710J-141-04-0A DRILL FLOOR STRUCTURE MISC SECTIONS
 7710J-141-05-0A DRILL FLOOR STRUCTURE MISC SECTIONS & DETAILS
 7710J-141-06-0A DRILL FLOOR STRUCTURE MISC SECTIONS & DETAILS
 7710J-141-07-0A DRILL FLOOR STRUCTURE ARRANGEMENT VIEW
 7710J-142-01-0A CANTILEVER SUPPORT, GUIDES & SECURING ARRANGEMENT
 7710J-142-02-0A CANTILEVER SUPPORT, GUIDES & SECURING ARRANGEMENT
 7710J-142-03-0A CANTILEVER SUPPORT, GUIDES & SECURING ARRANGEMENT
 7710J-142-04-0A CANTILEVER SUPPORT, GUIDES & SECURING ARRANGEMENT
 7710J-142-05-0A CANTILEVER SUPPORT, GUIDES & SECURING ARRANGEMENT
 7710J-142-06-0A CANTILEVER SUPPORT, GUIDES & SECURING ARRANGEMENT
 7710J-143-00-0A CANTILEVER BEARING PLATES
 7710J-145-01-0A CANTILEVER SKIDDING JACK FOUNDATION PLAN AND
 ELEVATION
 7710J-145-02-0A CANTILEVER SKIDDING JACK FOUNDATION SECTIONS
 7710J-150-01-0A CRANE FOUNDATION CRANE No. 2 AND DETAILS STBD
 FORWARD CRANE
 7710J-150-02-0A CRANE FOUNDATION CRANE No. 1 AND DETAILS PORT CRANE
 7710J-150-03-0A CRANE FOUNDATION CRANE No. 3 AND DETAILS STBD FT
 FORWARD CRANE
 7710J-154-00-0A MAIN ENGINE FOUNDATIONS
 7710J-155-00-0A MUD PUMP FOUNDATION
 7710J-156-01-0A CONDUCTOR TENSIONER PLATFORM PLAN VIEW & MISC DETAILS
 7710J-156-02-0A CONDUCTOR TENSIONER PLATFORM MISC DETAILS
 7710J-621-01-0A FOUNDATION MACHINING AND MISCELLANEOUS DETAILS
 7710J-621-02-0A GENERAL NOTES
 7710J-621-03-0A REVISIONS
 7710J-621-04-0A WELD PREPARATION DETAILS
 7710J-621-05-0A DETAIL 1 MACHINING DETAILS
 7710J-621-06-0A DETAIL 1 WEAR PLATE DETAILS
 7710J-621-07-0A DETAIL 1 MACHINING DETAILS
 7710J-621-08-0A DETAIL 1 MACHINING DETAILS
 7710J-621-09-0A DETAIL 2 MACHINING DETAILS
 7710J-621-10-0A DETAIL 3 MACHINING DETAILS

7710J-621-11-0A	DETAIL 3 MACHINING DETAILS
7710J-621-12-0A	DETAIL 4 MACHINING DETAILS
7710J-621-13-0A	DETAIL 5 MACHINING DETAILS
7710J-621-14-0A	DETAIL 5 BEARING HOUSING DETAILS
7710J-621-15-0A	DETAIL 5 PINION SHAFT COVER AND RING PLATE
7710J-621-16-0A	DETAIL5 GEAR CASE HOUSING DETAILS
7710J-621-17-0A	DETAIL5 GEAR CASE HOUSING DETAILS
7710J-621-18-0A	DETAIL5 GEAR CASE HOUSING DETAILS
7710J-621-19-0A	DETAIL 5A SUB-ASSEMBLY LAYOUT
7710J-621-20-0A	DETAIL 6 MACHINING DETAILS
7710J-621-21-0A	DETAIL 6A MACHINING DETAILS
7710J-621-22-0A	DETAIL 6 UPPER GUIDE PLATE DETAILS
7710J-621-23-0A	DETAIL 7 COAMING DETAILS
7710J-621-24-0A	DETAIL 8 MACHINING DETAILS
7710J-621-25-0A	DETAIL 9 MACHINING DETAILS
7710J-621-26-0A	DETAIL 10 MACHINING DETAILS
7710J-621-27-0A	DETAIL 11 ACCESS OPENEING COVER

5.1.2 Arreglos de equipo (ver apéndice electrónico 5.1.2)

7710-J-001_A	GENERAL ARRANGEMENT OUTBOARD PROFILE
7710-J-010_A	GENERALARRANGEMENTINNERBOTTOMTANKARRANGEMENT
7710-J-011_A	GENERAL ARRANGEMENT MACHINERY DECK 1830 ABL
7710-J-012_A	GENERAL ARRANGEMENT MACHINERY DECK 5640 ABL
7710-J-013-1_A	GENERAL ARRANGEMENT TOP DECK PLAN
7710-J-013-2_A	GENERAL ARRANGEMENT MAIN DECK
7710-J-014_A	GENERAL ARRANGEMENT DRILL FLOOR AND CANTILEVER BEAM PIPE RACK
7710-J-015_A	GENERAL ARRANGEMENT CANTILEVER BEAM, CELLAR DECK AND MUD PRCESSING AREA

5.1.3 Diagramas de tuberías (ver apéndice electrónico 5.1.3)

7365J-201-00-02	PIPING DIAGRAM PRELOAD SUPPLY & DUMPS
7365J-202-01-02	PIPING DIAGRAM BILGE AND STRIPPING SYSTEM
7365J-202-02-01	PIPING DIAGRAM BILGE AND STRIPPING SYSTEM
7365J-203-00-03	PIPING DIAGRAM JETTING SYSTEM
7365J-204-00-03	PIPING DIAGRAM SALT WATER SERVICE
7365J-210-01-02	PIPING DIAGRAM MAIN ENGINES
7365J-210-02-02	PIPING DIAGRAM MAIN ENGINES
7365J-212-00-02	PIPING DIAGRAM BRAKE COOLING SYSTEM
7365J-213-01-03	PIPING DIAGRAM FIRE FIGHTING SYSTEM
7365J-213-02-02	PIPING DIAGRAM FIRE FIGHTING SYSTEM
7365J-213-03-01	PIPING DIAGRAM FIRE FIGHTING SYSTEM
7365J-213-04-01	PIPING DIAGRAM FIRE FIGHTING SYSTEM
7365J-213-05-01	PIPING DIAGRAM FIRE FIGHTING SYSTEM
7365J-213-06-02	PIPING DIAGRAM FIRE FIGHTING SYSTEM (FOAM/DELUGE)
7365J-220-00-03	PIPING DIAGRAM FRESH WATER AND POTABLE WATER SYSTEM
7365J-222-00-01	PIPING DIAGRAM DRILL WATER SYSTEM
7365J-230-00-04	PIPING DIAGRAM DIESEL OIL SYSTEM

7365J-231-00-03	PIPING DIAGRAM LUBE OIL & DIRTY OIL SYSTEM
7365J-240-01-03	PIPING DIAGRAM COMPRESSED AIR SYSTEM
7365J-240-02-02	PIPING DIAGRAM COMPRESSED AIR SYSTEM
7365J-241-00-02	PIPING DIAGRAM BULK BARITE, GEL AND CEMENT
7365J-260-01-03	PIPING DIAGRAM HIGH PRESSURE MUD & CEMENT SYSTEM
7365J-260-02-02	PIPING DIAGRAM HIGH PRESSURE MUD & CEMENT SYSTEM
7365J-261-01-04	PIPING DIAGRAM LOW PRESSURE MUD SYSTEM
7365J-261-02-02	PIPING DIAGRAM LOW PRESSURE MUD SYSTEM
7365J-262-00-03	PIPING DIAGRAM LOW PRESSURE MUD PROCESSING SYSTEM
7365J-265-01-03	PIPING DIAGRAM BRINE & BASE OIL SYSTEM
7365J-265-02-03	PIPING DIAGRAM BRINE & BASE OIL SYSTEM
7365J-282-01-02	PIPING DIAGRAM SINGLE POINT DISCHARGE SYSTEM
7365J-282-02-02	PIPING DIAGRAM SINGLE POINT DISCHARGE SYSTEM
7365J-290-00-02	PIPING DIAGRAM HYDRAULIC OIL PIPING FOR RACK CHOCK

5.1.4 Lista de equipo

TAG	SUB/TAG	SERVICIO	DTI	COMENTARIOS
-----	---------	----------	-----	-------------

Sistemas de suministro de precarga y de vertido (Preload supply & dump systems)

P-PL-1			J-201-2	Type: Submersible Vert Turbine Capacity: 48.4 m Head @ 1000 m ³ /h
	SP-SS-PL-1	Simplex Strainer	J-201-2	Type: Basket
S/T		Valve Operator Hydraulic Power Unit No. 1	J-201-2	HOLD
S/T		Valve Operator Hydraulic Power Unit No. 2	J-201-2	HOLD

Sistemas de sentina y de vaciado (Bilge & stripping systems)

P-BG-1		Bilge/Stripping/Preload Pump No. 1	J-202-3	Type: Horizontal Centrifugal Capacity: 35.05 m Head @ 135.14 m ³ /h
P-BG-2		Bilge/Stripping/Preload Pump No. 2	J-202-3	Type: Horizontal Centrifugal Capacity: 35.05 m Head @ 135.14 m ³ /h
SP-SS-BG-1		Simplex Strainer	J-202-3	Type: Basket
SP-SS-BG-2		Simplex Strainer	J-202-3	Type: Basket
SP-SS-BG-3		Simplex Strainer	J-202-3	Type: Basket
SP-SS-BG-4		Simplex Strainer	J-202-3	Type: Basket
P-BG-3		Bilge Holding Tank Transfer Pump	J-202-3	Type: Horizontal Centrifugal Capacity: 24.38 m Head @ 9.08 m ³ /h Not shown on General Arrangement Drawings
S/T		Flame Screen	J-202-3	Mounted on Bilge Holding Tank

Sistema de eyección (Jetting system)

ED-JT-1		Eductor No.1	J-203-2	FWD SPUD CAN. Capacity: 90.85 m3/h (Outflow)
S/T		Rosebox Strainer	J-203-2	Connected at ED-JT-1 Suction.
JT-19		Angle Relief Valve Spring Operated	J-203-2	
ED-JT-2		Eductor No.2	J-203-2	PORT SPUD CAN. Capacity: 90.85 m3/h (Outflow)
S/T		Rosebox Strainer	J-203-2	Connected at ED-JT-2 Suction.
JT-17		Angle Relief Valve Spring Operated	J-203-2	
ED-JT-3		Eductor No.3	J-203-2	STBD SPUD CAN. Capacity: 90.85 m3/h (Outflow)
S/T		Rosebox Strainer	J-203-2	Connected at ED-JT-3 Suction.
JT-21		Angle Relief Valve Spring Operated	J-203-2	

Sistema de agua salada (Salt water system)

P-SW-1		Submersible Sea Water Pump No.1	J-204-2	FWD TOWER PUMP Type: Submersible Vert Turbine Capacity: 64.9 m Head @ 500 m3/h.
SP-SS-SW-1		Simplex Strainer	J-204-2	
P-SW-2		Submersible Sea Water Pump No.2	J-204-2	PORT TOWER PUMP Type: Submersible Vert Turbine Capacity: 64.9 m head @ 500m3/h.
SP-SS-SW-2		Simplex Strainer	J-204-2	
P-SW-3		Submersible Sea Water Pump No.3	J-204-2	STBD TOWER PUMP Type: Submersible Vert Turbine Capacity: 64.9 m Head @ 500 m3/h.
SP-SS-SW-3		Simplex Strainer	J-204-2	Type: Basket
PA-SW-1		Hydrophore Set	J-204-2	To sanitary system
	V-SW-1	Hydro-pneumatic Tank		Capacity: 2.05 m3 (useful volume)
	P-SW-5	Sea Water Pump No. 1		Type: Horizontal Centrifugal Capacity: 29.47 m Head @ 3.63 m3/h
	P-SW-6	Sea Water Pump No. 2		Type: Horizontal Centrifugal Capacity: 29.47 m Head @ 3.63 m3/h
	S/T	Relief Valve		

**Escape de motogeneradores principales y de emergencia
(Main & emergency diesel engines exhaust)**

S-EX-1		Silencer/Spark Arrestor	J-210-2	Installed at exhaust of E-EX-1 BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
S-EX-2		Silencer/Spark Arrestor	J-210-2	Installed at exhaust of E-EX-2R EQUIPMENTVENDO
S-EX-3		Silencer/Spark Arrestor	J-210-2	Installed at exhaust of E-EX-3 BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
S-EX-4		Silencer/Spark Arrestor	J-210-2	Installed at exhaust of E-EX-4 BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
S-EX-5		Silencer/Spark Arrestor	J-210-2	Installed at exhaust of E-EX-5 BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
S-EX-6		Silencer/Spark Arrestor	J-210-2	Installed at exhaust of G-EX-1 BY DRILLING EQUIPMENT
E-EX-1		Main Engine/Generator No.1	J-210-2	Type: Diesel Oilfield Engine Capacity: 1600 kW, 690 Volt, 3 phase, 60Hz Air-Cooled alternators. BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
	S/T	Engine Prelub Pump #1	J-210-2	Not shown on DTI, it only show In the "One Line Diagram of 480V Distribution" J-302-1
	S/T	Engine Jacket Water Pump No. 1	J-210-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
E-EX-2		Main Engine/Generator No.2	J-210-2	Type: Diesel Oilfield Engine Capacity: 1600 kW, 690 Volt, 3 phase, 60Hz Air-Cooled alternators. BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
	S/T	Engine Prelub Pump #2		Not shown on DTI, it only Show In the "One Line Diagram of 480V Distribution" J-302-1
	S/T	Engine Jacket Water Pump No. 2	J-212-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
E-EX-3		Main Engine/Generator No.3	J-210-2	Type: Diesel Oilfield Engine Capacity: 1600 kW, 690 Volt, 3 phase, 60Hz Air-Cooled BY DRILLING EQUIPMENT
P-SW-2	S/T	Engine Prelub Pump #3	J-212-2	Not shown on DTI, it only Show In the "One Line Diagram of 480V Distribution" J-302-1
	S/T	Engine Jacket Water Pump No. 3	J-210-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR

E-EX-4		Main Engine/Generator No.4	J-212-2	Type: Diesel Oilfield Engine Capacity: 1600 kW, 690 Volt, 3 phase, 60Hz Air-Cooled alternators. BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
	S/T	Engine Prelub Pump #4	J-210-2	Not shown on DTI, it only show in the "One Line Diagram of 480V Distribution" J-302-1
	S/T	Engine Jacket Water Pump No. 4	J-212-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
E-EX-5		Main Engine/Generator No.5	J-210-2	Type: Diesel Oilfield Engine Capacity: 1600 kW, 690 Volt, 3 phase, 60Hz Air-Cooled alternators. BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
	S/T	Engine Prelub Pump #5	J-212-2	Not shown on DTI, it only show In the "One Line Diagram of 480V Distribution" J-302-1
S/T		Engine Jacket Water Pump No. 5	J-210-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
G-EX-1		Emergency Generator No.1	J-212-2	Type: Diesel Oilfield Engine Capacity: 1000 kW, 480 Volt, 3 Phase, 60 Hz, Diesel Electric generator set

**Sistema de enfriamiento de motogeneradores y frenos con agua fresca
(Fresh water cooling system engines & brakes)**

R-EC-1		Radiator No.1 Low Noise	J-212-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
R-EC-2		Radiator No.2 Low Noise	J-212-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
R-EC-3		Radiator No.3 Low Noise	J-212-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
R-EC-4		Radiator No.4 Low Noise	J-212-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
S/T		Expansion De-Aeration tank	J-212-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
P-EC-1		Engine Cooling Circ Pump No.1	J-212-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
P-EC-2		Engine Cooling Circ Pump No.2	J-212-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
P-VFD-1		VFD Circ Pump No. 1	J-212-3	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
P-VFD-2		VFD Circ Pump No. 2	J-212-3	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
HE-VFD-1		Heat Exchanger Variable Frequency Drive	J-212-3 / J-204-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
T-VFD-2		Expansion De-Aeration tank	J-212-3	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR TO CONFIRM
S/T		Mixing Tank	J-212-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR TO CONFIRM

Sistema contra incendio (Fire fighting system)

P-FM-1		Fire Water Pump No.1	J-213-2	Type: Horizontal Centrifugal Capacity: 365 ft head @ 880 gpm
SS-FM-1		Simplex Strainer No. 1	J-213-2	Type: Basket
P-FM-2		Fire Water Pump No.2	J-213-2	Type: Horizontal Centrifugal Capacity: 365 ft head @ 880 gpm
SS-FM-2		Simplex Strainer No. 2	J-213-2	Type: Basket
P-FM-3		Jockey Fire Water Pump No.3	J-213-2	Type: Horizontal Centrifugal Capacity: 215 ft head @ 65 gpm
SS-FM-3		Simplex Strainer No. 3	J-213-2	Type: Basket
T-FM-1		Hydrophore Tank	J-213-2	(According to DFP J-213-1)
FM-082		Relief Valve	J-213-2	
P-DL-1		Deluge/Foam Pump No.1	J-213-7	Type: Horizontal Centrifugal Capacity: 365 ft head @ 880 gpm
SS-DL-1		Simplex Strainer No. 1	J-213-7	Type: Basket
A-AF-1		AFFF Skid Package	J-213-7	

Sistema de agua potable y agua fresca (Fresh water & potable water systems)

PA-FW-3		Potable Water Pressure Set Package	J-220-2	
	V-FW-1	Potable Water Tank	J-220-2	Capacity: 0.95 m3 (useful volume)
	FW-038	Relief Valve	J-220-2	
	P-FW-1	Potable Water Pump No.1	J-220-2	Type: Horizontal Centrifugal Capacity: 63.35 m Head @ 19.53 m3/h
	P-FW-2	Potable Water Pump No.2	J-220-2	Type: Horizontal Centrifugal Capacity: 63.35 m Head @ 19.53 m3/h
PA-FW-1		Reverse Osmosis Package No. 1	J-284-1	
	F-SW-1	Multimediuim Filter	J-284-1	
	F-SW-3	Pre-Filter 1st Stage	J-284-1	
	F-SW-4	Pre-Filter 1st Stage	J-284-1	
	F-SW-7	Pre-Filter 2nd Stage	J-284-1	
	F-SW-8	Pre-Filter 2nd Stage	J-284-1	
	P-SW-1	High Pressure Pump	J-284-1	
	RO-SW-1	Reverse Osmosis Scruber Walls	J-284-1	
PA-FW-2		Reverse Osmosis Package No. 2	J-284-3	

	F-SW-2	Multimediuim Filter	J-284-3	
	F-SW-5	Pre-Filter 1st Stage	J-284-3	
	F-SW-6	Pre-Filter 1st Stage	J-284-3	
	F-SW-9	Pre-Filter 2nd Stage	J-284-3	
	F-SW-10	Pre-Filter 2nd Stage	J-284-3	
	P-SW-2	High Pressure Pump	J-284-3	
	RO-SW-2	Reverse Osmosis Scrubber Walls	J-284-4	
T-PW-1		pH Adjuster	J-284-2	For Reverse Osmosis Package No.1 & No. 2
F-PW-1		Cleaning Filter	J-284-4	For Reverse Osmosis Package No.1 & No. 2
P-PW-1		Cleaning Pump	J-284-4	For Reverse Osmosis Package No.1 & No. 2
T-PW-2		Cleaning Tank	J-284-4	For Reverse Osmosis Package No.1 & No. 2
SP-UV-FW-1		UV Sterilizer	J-220-2	Capacity: 5.4 lt/seg
SP-BR-FW-1		Brominator	J-220-3	
WH-FW-1		Water Heater No. 1	J-220-3	Type: Electric Storage Water Heater Capacity: 4.24 m3/h, 75 Kw
	FW-116	Relief Relief Valve	J-220-3	
WH-FW-2		Water Heater No. 2	J-220-3	Type: Electric Storage Water Heater Capacity: 4.24 m3/h, 75 Kw
	FW-118	Relief Relief Valve	J-220-3	
WH-FW-3		Water Heater No. 3	J-220-3	Type: Electric Storage Water Heater Capacity: 4.24 m3/h, 75 Kw
	FW-120	Relief Valve	J-220-3	
P-FW-3		Hot Water Circ Pump No.1	J-220-3	Type: Horizontal Centrifugal Capacity: 16.03 m head @ 3.41 m3/h Not shown on General Arrangement Drawings.
P-FW-4		Hot Water Circ Pump No.2	J-220-3	Type: Horizontal Centrifugal Capacity: 16.03 m head @ 3.41 m3/h Not shown on General Arrangement Drawings.
SP-SS-FW-1		Water Filter	J-220-2	From Main Deck Port Fill Station Type: Basket
SP-SS-FW-2		Water Filter	J-220-2	From Main Deck STBD Fill Station Type: Basket

Sistema de agua de perforación (Drill water system)

P-DW-1		Drill Water Pump	J-222-2	Type: Basket Type: Horizontal Centrifugal Capacity: 65.43 m head @ 136.27 m3/h
SP-SS-DW-1		Simplex Strainer	J-222-2	Type: Basket
P-DW-2		Drill Water/Emergency Fire/General Service Pump	J-222-2	Type: Horizontal Centrifugal Capacity: 65.43 m head @ 136.27 m3/h
SP-SS-DW-2		Simplex Strainer	J-222-2	Type: Basket

Sistema de diesel (Diesel oil system)

PA-DO-1		Fuel Oil Purifiers Package	J-230-2	
	GF-DO-1	Fuel Oil Purifier No.1	J-230-2	Type: Centrifugal Capacity: 10 gpm
	GF-DO-1	Fuel Oil Purifier No.2	J-230-2	Type: Centrifugal Capacity: 10 gpm
P-DO-1		Fuel Oil Transfer Pump No.1	J-230-2	Type: Rotary Gear Capacity: 32.42 m head @ 31.8 m3/h
	DO-027	Relief Valve	J-230-2	
P-DO-2		Fuel Oil Transfer Pump No.2	J-230-2	Type: Rotary Gear Capacity: 32.42 m head @ 31.8 m3/h
	DO-033	Relief Valve	J-230-2	
P-DO-3		Fuel Oil Service Pump No.1	J-230-2	Type: Rotary Gear Capacity: 36.78 m head @ 27.25 m3/h Not shown on General Arrangement Drawings.
	DO-039	Relief Valve	J-230-2	
HE-DO-1		Fuel Oil Heat Exchanger No.1	J-230-2 J-204-2	Type: Plate Not shown on General Arrangement Drawings. Hold if this equipment is necessary.
HE-DO-2		Fuel Oil Heat Exchanger No.2	J-230-2 J-204-2	Type: Plate Not shown on General Arrangement Drawings. Hold if this equipment is necessary.
T-DO-1		Fuel Oil Settling Tank	J-230-2	Capacity: 11756 gal
S/T		Flame Screen	J-230-2	Mounted on T-DO-1 vent
T-DO-2		Fuel Oil Day Tank	J-230-2	Capacity: 11756 gal
S/T		Flame Screen	J-230-2	Mounted on T-DO-2 vent
T-DO-3		Emergency Generator Fuel Oil Day Tank	J-230-2	Capacity: 898 gal
S/T		Flame Screen	J-230-2	Mounted on T-DO-3 vent

Sistema de aceite de lubricación (Lube oil system)

T-LO-1		Lube Oil Storage Tank (Engine Room)	J-231-2	Capacity: 0.75 m3
S/T		Flame Screen	J-231-2	
T-LO-2		Lube Oil Storage Tank (Engine Room)	J-231-2	Capacity: 0.75 m3
S/T		Flame Screen	J-231-2	
T-LO-3		Lube Oil Storage Tank Mud (Pump Room)	J-231-2	Capacity: 2.275 m3
S/T		Flame Screen	J-231-2	
T-LO-4		Lube Oil Storage Tank Mud (Pump Room)	J-231-2	Capacity: 2.275 m3
S/T		Flame Screen	J-231-2	

Sistema de aire comprimido (Compressed air system)

K-SA-1		Cold Start Air Compressor	J-240-2	Diesel Motor Driven Capacity = 45.95 SCFM Discharge Pressure = 125 psi
V-SA-1		Start Air Receiver	J-240-2	Engine Room Capacity: 2.362 m3
SA-012		Relief Valve	J-240-2	
V-SA-2		Start Air Receiver	J-240-2	Engine Room Capacity: 2.362 m3
SA-024		Relief Valve	J-240-2	
V-SA-3		Start Air Receiver	J-240-2	Gen. Room Capacity: 1.2 m3
SA-019		Relief Valve	J-240-2	
V-UA-1		Utility Air Receiver	J-240-2	Capacity: 3.675 m3
UA-013		Relief Valve	J-240-2	
V-UA-2		Utility Air receiver	J-240-2	Capacity: 3.675 m3
SA-016		Relief Valve	J-240-2	
V-UA-3		Utility Air receiver	J-240-4	Drill Floor Capacity: 1.7 m3
UA-169		Relief Valve	J-240-4	
K-UA-1		Utility Air Compressor No.1	J-240-2	TYPE: Rotary Screw Capacity: 600 SCFM @ 125 psig
K-UA-2		Utility Air Compressor No.2	J-240-2	TYPE: Rotary Screw Capacity: 600 SCFM @ 125 psig
K-UA-3		Utility Air Compressor No.3	J-240-2	TYPE: Rotary Screw Capacity: 600 SCFM @ 125 psig
D-UA-1		Air Dryer Package	J-240-2	Type: Heatless Regenerative Air Dryer Capacity: 1800 SCFM Pressure: 125 psig

	V-D-UA-1	Tower A	J-240-2	
	V-D-UA-2	Tower B	J-240-2	
	F-D-UA-1	Pre-filter	J-240-2	
	F-D-UA-2	Post-filter	J-240-2	
RS-UA-1		Bulk Air Pressure Reducing Station	J-240-2	
	S/T	Relief Valve	J-240-2	
S/T		Air control Unit	J-240-4	

Sistema de drenaje peligroso y no peligroso (Hazardous / non hazardous drain systems)

OWS-NHD-1		Oil Water Separator	J-282-2	Capacity: 10 m3/h
P-HD-1		Contaminated Drain Tank Transfer Pump	J-282-2	Type: Horizontal Centrifugal Capacity: 26.15 m head @ 9.99 m3/h Not shown on General Arrangement Drawings.
SP-ST-HD-1		Simplex Strainer	J-282-2	Type: Basket
P-HD-2		Contaminated Drain Tank Transfer Pump	J-282-2	Type: Horizontal Centrifugal Capacity: 26.15 m head @ 9.99 m3/h Not shown on General Arrangement Drawings.
SP-ST-HD-2		Simplex Strainer	J-282-2	Type: Basket
P-HD-3		Dirty Oil Transfer Pump	J-282-2	Type: Rotary Gear Capacity: 36.70 m head @ 34.07 m3/h
	NHD-021	Relief Valve	J-282-2	
P-HD-4		Waste Mud Transfer Pump	J-282-2	Type: Diaphragm Capacity: 15.57 m head @ 18.17 m3/h Not shown on General Arrangement Drawings.
P-HD-5		Skimmer Tank Transfer Pump	J-282-2	Type: Diaphragm Capacity: 5.42 m head @ 22.71 m3/h
P-HD-6		Skimmer Tank Transfer Pump	J-282-2	Type: Diaphragm Capacity: 5.42 m head @ 22.71 m3/h
T-HD-1		Skimmer tank	J-282-2	On Cantiliver (Hazardous) Capacity: 23.70 m3
S/T		Tote Tank	J-282-2	Capacity: 2 m3
S/T		Tote Tank	J-282-2	Capacity: 2 m3
S/T		Tote Tank	J-282-2	Capacity: 2 m3
S/T		Portable Holding Tank	J-282-2	Optional (Helicopter deck drains) Capacity: 2 m3

Equipo de perforación (Drilling equipment)**Grúa y equipo de perforación (Derrick and equipment perforation)**

		Derrick and Accessories, 170' x 40' x 40', with Crown Block & 300 NB Vent Line, pulley, racking board, ladders, platforms, counterweight, casing finger and pipe finger, etc.		
		Uninterruptible power supply (UPS)		

Sistema de deslizamiento (Rig skidding system)

		A.- Cantilever (longitudinal) c/w Hilman Rollers and Fabreeka Pads		
		B.- Drill Floor (transverse) Lift & Roll System		
		Drillers control room OR Local control room		
		Local equipment room or drillers control room		
		Drillers cabin		
		Two drillers MMI workstations		
		Mounted in the drillers cabin shall be the BOP MMI		

Malacate (Hoist)

	S/T	Air Winch for Below Drill Floor 10 Ton.		
	S/T	Air Winch for Below Drill Floor 10 Ton		
	S/T	Air Winch for Below Drill Floor 10 Ton		
	S/T	Air Winch for Below Drill Floor 10 Ton		
	S/T	Air Winch for Drill Floor 5 Ton.		
	S/T	Air Winch for Drill Floor 5 Ton.		

	S/T	Air Winch for Finger-Board 0.55 Ton.		
	S/T	Air Winch for Finger-Board 0.55 Ton.		
	S/T	Man Rider Winch 0.165 Ton.		

Sistema de izaje (Hoist system)

		Crown Block & Sheaves, 7 with, Sheave 14 lines		
		Hook (Hoisting system), if is required		
		Traveling block (Hoisting System), 7 Sheave, with 14 lines.		
		Dead line anchor		
		Wire line drum o Drill line spooler o drill line wire reel		
		Drawworks 4500hp continuous, c/w Ddisk Brake, Motors, and Cooling Blowers:		
		Drawworks Blower "A"		
		Drawworks Blower "B"		
		Drawworks VFD "A"		
		Drawworks VFD "B"		
		Drawworks VFD "C"		

Sistema de manejo de reventones (Bop handling system)

		113.4 Tonnes BOP Handling Bridge Crane and associated Accessories		
		27.2 Tonnes BOP Service Crane and associated accessories		
		BOP Stack Lifting Rings		

Grúa (Crane)

		Pedestal crane 72DNS120-2.0		
		Pedestal crane 72DNS120-2.0		
		Pedestal crane 60DNS120E-1.8		

Sistema de ascenso y descenso (Jacking system)

		Control Console		
		FWD JACKING		
		(18) Jacking Unit		
		(3) VFD		
		(3) Deck Panel		
		PORT JACKING		
		(18) Jacking Unit		
		(3) VFD		
		(3) Deck Panel		
		STBD JACKING		
		(18) Jacking Unit		
		(3) VFD		
		(3) Deck Panel		

Sistema de amarre (Mooring system)

		A.- Anchor 7,500 kg c/w Pelican Hook		
		B.- Anchor Buoy		
		C.- Anchor Rack		
		D.- Towing Bridle (complete assembly)		
		E.- Towing Pads		
		F: Anchor Winchs		
	EW-01	Electric Winch for Mooring 1		
	EW-02	Electric Winch for Mooring 2		
	EW-03	Electric Winch for Mooring 3		
	EW-04	Electric Winch for Mooring 4		
		G.- Anchor Wire		
		H.- Pennants and Fittings		
		I.- Mooring Lines, Chains, and Shackles		
		J.- Emergency Tow Line (Complete)		
		K.- Towline Recovery Winch and Line c/w Snatch Blocks		
		L.- Deck Turning Sheaves		
		M.- Swivel Fairleader		
		N.- Deck Fittings		

Sistema rotativo y auxiliar (Rotary and auxiliary system)

		Top Drive 750		
		Iron roughneck for 2 3/8 to 13 3/8 in		
		Lower guiding arm		
		Rotary table, hydraulic motor		
		Powered drill line wire rope reel unit or Wire line Unit.		
		Hydraulic Cathead, including Hydraulic cathead panel		
		Mouse hole		
		Spinning wrench (loss equipment)		
PA-HPU-1		Multi-Purpose Hydraulic Power Pack c/w Distribution/Regulation Mmanifold – Ddrill Floor & D.F. Skidding	J-204-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
	P-HPU-1	Hydraulic Pump 1		
	P-HPU-2	Hydraulic Pump 2		
	P-HPU-3	Hydraulic Pump 3		
	P-HPU-4	Hydraulic Pump 4		
HE-DO-3		HPU Heat Exchanger	J-204-2	
		Power Slip, shall be installed in rotary table		
		Mud bucket		
		Casing stabbing basket or access basket		
		Casing stabbing arm (Drill floor manipulator)		

Sistema de sujeción de las piernas (Rack chock system)

	RC-HPU-1	Rack Chock Hydraulic Power Unit No. 1		
	RC-HPU-2	Rack Chock Hydraulic Power Unit No. 2		
	RC-HPU-3	Rack Chock Hydraulic Power Unit No. 3		

Sistemas de barita y cemento a granel (Bulk mud and cement systems)

S/T		Mud Logging Unit	J-240- J-015	Third Party
T-BM-1		Mud P-Tank No.1	J-241-2	Cap: 2000 ft3
	BM-047	Relief Valve		Not shown on DTI
		Load Cell		Not shown on DTI
		Fluidization Bottom	J-241-2	Capacity: 2000 ft3
T-BM-2		Mud P-Tank No.2	J-241-2	
	BM-050	Relief Valve		Not shown on DTI
		Load Cell		Not shown on DTI
		Fluidization Bottom		
T-BM-3		Mud P-Tank No.3	J-241-2	Capacity: 2000 ft3
	BM-053	Relief Valve	J-241-2	
		Load Cell		Not shown on DTI
		Fluidization Bottom		Not shown on DTI
T-BM-4		Mud P-Tank No.4	J-241-3	Capacity: 2000 ft3
	BM-056	Relief Valve	J-241-3	
		Load Cell		Not shown on DTI
		Fluidization Bottom		Not shown on DTI
S/T		P-Tank Dust Extractor	J-241-2	Mounted on line on 8"-BM-049
T-BC-7		Cement P-Tank No.1	J-241-4	Capacity: 2000 ft3
	BC-051	Relief Valve	J-241-4	
		Load Cell		Not shown on DTI
		Fluidization Bottom		Not shown on DTI
T-BC-8		Cement P-Tank No.2	J-241-4	Capacity: 2000 ft3
	BC-054	Relief Valve	J-241-4	
		Load Cell		Not shown on DTI
		Fluidization Bottom		Not shown on DTI
T-BC-9		Cement P-Tank No.3	J-241-4	Capacity: 2000 ft3
	BC-057	Relief Valve	J-241-4	
		Load Cell		Not shown on DTI
		Fluidization Bottom		Not shown on DTI
T-BC-10		Cement P-Tank No.4	J-241-5	Capacity: 2000 ft3
	BC-060	Relief Valve	J-241-5	
		Load Cell		Not shown on DTI
		Fluidization Bottom		Not shown on DTI
S/T		P-Tank Dust Extractor	J-241-6	Mounted on line on 8"-BC-050
S/T		Dust-Free Speed Mixing Assemblies	J-241-6	
		P-tank Weighting System Display Panels		Not Shown on DTI
		Cotrol panel for neumatic system local and remote		Not Shown on DTI
T-BM-5		Mud Surge Tank No.1	J-241-6	Capacity: 75 ft3
	BC-059	Relief Valve	J-241-6	
	MH-BM-1	Mud Hopper No.1	J-241-6	Installed below Surge Tank from Dust-Free Speed Mixing Assemblies

	ED-BM-1	Eductor No. 1	J-241-6	
		Load Cell		Not shown on DTI
		Fluidization Bottom		Not shown on DTI
T-BM-6		Mud Surge Tank No.2	J-241-6	Capacity: 75 ft3
	BC-062	Relief Valve	J-241-6	
	MH-BM-2	Mud Hopper No.2	J-241-6	Installed below Surge Tank from Dust-Free Speed Mixing Assemblies
	ED-BM-2	Eductor No. 2	J-241-6	
		Load Cell		Not shown on DTI
		Fluidization Bottom		Not shown on DTI
S/T		Big Bag Unit		
	MH-BM-3	Big Bag Mud Hopper		
	ED-BM-3	Eductor No. 3	J-241-6	
		Sack Cutting System and Material Conveyance System (Sack Cutter, Conveyor, Vac-lift and Jib Crane, Mixing Eductor)		
		Sack slitting system 14.18.2 Sack Chemicals,		
		Sack cutting machine. Lifting table (Included in sack cutting)		
		Dust filter unit, for sack cutting		
		Feeder (Rotary valve bottom of surge tank)		
		Dosing Screw (included on bottom hopper)		
SP-RC-BM-01		Rock Catcher Port	J-241-2	
SP-RC-BM-02		Rock Catcher STBD	J-241-3	
SP-RC-BC-01		Rock Catcher Port	J-241-4	
SP-RC-BC-02		Rock Catcher STBD	J-241-5	

Sistema de lodo a alta presión (High pressure mud system)

P-HPM-1		High Pressure Mud Pump No.1		
	SP-PD-HPM-1	Pulsation Dampener		
	SP-PD-HPM-2	Suction Dampener		
	HPM-007	Relief Valve		
	S/T			
	S/T			

	S/T			
	S/T			Not shown on DTI. To confirm
	S/T			Not shown on DTI. To confirm
	S/T			Not shown on DTI. To confirm
P-HPM-2		High Pressure Mud Pump No.2	J-260-2 J-204-2 J-222-2 J-231-2	Type: Single Acting Triplex Pump Capacity: 421 gpm @ 7500 psi
	SP-PD-HPM-3	Pulsation Dampener	J-260-2	
	SP-PD-HPM-4	Suction Dampener	J-260-2	
	HPM-017	Relief Valve	J-260-2	According to J-260-1, Note 6: Variable Pressure Relief Valve, Set @ 7500 psi, Max. 7500 psi
	S/T	Mud Pump 2 Liner Spray		Not shown on DTI. To confirm
	S/T	Mud Pump 2 Lube oil Pump		Not shown on DTI. To confirm
	S/T	Mud Pump 2A Chain oiler		Not shown on DTI. To confirm
	S/T	Mud Pump 2A Blower		Not shown on DTI. To confirm
	S/T	Mud Pump 2B Chain oiler		Not shown on DTI. To confirm
	S/T	Mud Pump 2B Blower		Not shown on DTI. To confirm
P-HPM-3		High Pressure Mud Pump No.3	J-260-2 J-204-2 J-222-2 J-231-2	Type: Single Acting Triplex Pump Capacity: 421 gpm @ 7500 psi
	SP-PD-HPM-5	Pulsation Dampener	J-260-2	
	SP-PD-HPM-6	Suction Dampener	J-260-2	
	HPM-024	Relief Valve	J-260-2	According to J-260-1, Note 6: Variable Pressure Relief Valve, Set @ 7500 psi, Max. 7500 psi
	S/T	Mud Pump 3 Liner Spray		Not shown on DTI. To confirm
	S/T	Mud Pump 3 Lube oil Pump		Not shown on DTI. To confirm
	S/T	Mud Pump 3A Chain oiler		Not shown on DTI. To confirm
	S/T	Mud Pump 3A Blower		Not shown on DTI. To confirm
	S/T	Mud Pump 3B Chain oiler		Not shown on DTI. To confirm
	S/T	Mud Pump 3B Blower		Not shown on DTI. To confirm

Sistema de lodo a baja presión (Low pressure mud pit system)

		1.- HP Hoses for HP Cement		
		2.- 7,500 Psi Valves for HP Mud System		
		3.- 15,000 Psi Valves for HP Cement System		

		4.- 6.75 in OD x 5 in ID Alloy Steel tubing for HP Mud System		
		5. 5.5 in OD x 4 in ID Alloy Steel Tubing for HP Cement System		
		6. HP Mud Rotary Hose 3" x 75' c/w Safety Chain		
		Cement, Standpipe Manifold c/w Goose Neck(s), 15000 Psi Gate Valves & Pressure Sensors		
		Mud, standpipe manifold c/w goose neck(s), 7500 psi gate valves & pressure sensors		
		Mud lab Equipment		
		Solids Control Equipment		
P-LPM-7		Trip Tank Pump No.1	J-261-7	Type: Horizontal Centrifugal BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
P-LPM-8		Trip Tank Pump No.2	J-261-7	Type: Horizontal Centrifugal BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
AG-LPM-1		Agitator No. 1	J-261-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
AG-LPM-2		Agitator No. 2	J-261-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
AG-LPM-3		Agitator No. 3	J-261-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
AG-LPM-4		Agitator No. 4	J-261-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
AG-LPM-5		Agitator No. 5	J-261-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
AG-LPM-6		Agitator No. 6	J-261-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
AG-LPM-7		Agitator No. 7	J-261-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
AG-LPM-8		Agitator No. 8	J-261-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
AG-LPM-9		Agitator No. 9	J-261-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
AG-LPM-10		Agitator No. 10	J-261-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
SP-PS-LPM-1		Suction Stabilizer	J-261-3	HOLD. TO CONFIRM
SP-PS-LPM-2		Suction Stabilizer	J-261-3	HOLD. TO CONFIRM
SP-PS-LPM-3		Suction Stabilizer	J-261-3	HOLD. TO CONFIRM

P-LPM-1		Charging Pump No.1	J-261-3	Type: Horizontal Centrifugal BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
P-LPM-2		Charging Pump No.2	J-261-3	Type: Horizontal Centrifugal BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
P-LPM-3		Charging Pump No.3	J-261-3	Type: Horizontal Centrifugal BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
P-LPM-4		Shear Pump	J-261-4	Type: Horizontal Centrifugal BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
P-LPM-5		Mixing Pump No.1	J-261-4	Type: Horizontal Centrifugal BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
P-LPM-6		Mixing Pump No.2	J-261-4	Type: Horizontal Centrifugal BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
MX-LPM-1		High Rate Mixer	J-261-5	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
MX-LPM		High Rate Mixer	J-261-5	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
V-LPM-1		Vertical Mud Gas Separator	J-261-7	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
S/T		Header B	J-261-7	HOLD. TO CONFIRM
T-LPM-1		Trip Tank	J-261-7	
T-LPM-2		Trip Tank	J-261-7	
T-LPM-3		Strip Tank	J-261-7	

Sistema de cemento a alta presión (High pressure cement system)

CU-HPC-1		Cementing Unit	J-263-2	Third Party
	S/T	Fuel Oil Tank Cementing Unit	J-230-2	Third Party
	S/T	Cement Pump Blower #1		Third Party
	S/T	Cement Pump Blower #2		Third Party
T-BC-11		Cement Surge Tank		Capacity: 75 ft3 BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR. HOLD. TO CONFIRM
	BC-063	Relief Valve		BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR. HOLD. TO CONFIRM
S/T		Cement Unit-Batch Mixer		Included in Cement Unit (Third Party). HOLD
S/T		Dust Collection / Hopper System		To confirm: By Third Party. HOLD

Sistemas base aceite y salmuera (Base oil and brine systems)

P-BR-1		Brine Pump	J-265-	Type: Horizontal Centrifugal Capacity: 44.21 m head @ 227.1 m3/h HOLD. BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR OR BY SWECOMEX.
P-BO-1		Base Oil Pump 1	J-265-3	Type: Horizontal Centrifugal Capacity: 34.31 m head @ 90.85 m3/h
P-BO-2		Base Oil Pump 2	J-265-3	Type: Horizontal Centrifugal Capacity: 34.31 m head @ 90.85 m3/h

Sistema de fosos de lodos a baja presión (Low pressure mud processing system)

S/T		Well Logging Unit	J-230-2	Third Party
S/T		Well Test Equipment c/w Burner Boom		Not shown in DTI's. Third Party

Equipo misceláneo de perforación (Misc. drilling equipment)

SHS-MP-1		Shale Shaker No.1	J-222-2 J-262-2	
SHS-MP-2		Shale Shaker No.2	J-222-2 J-262-2	
SHS-MP-3		Shale Shaker No.3	J-222-2 J-262-2	
SHS-MP-4		Shale Shaker No.4	J-222-2 J-262-2	
SHS-MP-5		Shale Shaker No.5	J-222-2 J-262-2	
GS-MP-1		Gumbo Shaker No.1	J-262-2	
GS-MP-2		Gumbo Shaker No.2	J-262-2	
DG-MP-1		Degasser	J-262-3	Type: Vacuum BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
	S/T	Vacuum Pump		
DA-MP-1		Desander	J-262-3	Includes three 10" Hydrocyclones rated for 1500 gpm @ 75 ft. BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR
DS-MP-1		Desilter	J-262-3	Includes fourteen High Volume 4" Hydrocyclones rated for 1400 gpm @ 75 ft. BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
T-MP-1		Degasser Tank	J-262-3	Does it form part of the structure?
T-MP-3		Desilter Tank	J-262-3	Does it form part of the structure?

T-MP-2		Desander Tank	J-262-3	Does it form part of the structure?
P-MP-1		Degasser Pump	J-262-3	Type: Horizontal Centrifugal, THIS EQUIPMENT WAS DELATED IN REV. 1
	ED-MP-1	Eductor	J-262-3	THIS EQUIPMENT WAS DELATED IN REV. 1
P-MP-2		Desander Pump	J-262-3	Type: Horizontal Centrifugal BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR. Not shown on General Arrangement Drawings.
P-MP-3		Desilter Pump	J-262-3	Type: Horizontal Centrifugal, as shown in DTI J-262-3 BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR. Not shown on General Arrangement Drawings.
T-MP-4		Centrifuge Recirculating Tank	J-262-3	Does it form part of the structure?
FD-MP-1		Flow Divider	J-262-2	BY DRILLING EQUIPMENT VENDOR.
S/T		Shale Collection Box	J-262-2	Hold by?
S/T		Slurry Tank	J-262-2	Does it form part of the structure?
S/T		Cutting Collection System		
	S/T	High-Speed Decanting Centrifuge		
	S/T	Low-Speed Decanting Centrifuge		
	S/T	Pump Centrifuge		
	S/T	Pump Centrifuge		
	S/T	Screen Machine		
		Spinning wrench		

Sistema de control de pozo (Well control system)

		BOP & Accessories		
S/T		BOP Stack		18-3/4" x 15,000 Psi, c/w Drilling Spools, Adaptors, Wing Valves, Test Stump, etc.
S/T		BOP/Diverter Control System		Consisting of the BOP closing Unit and control manifold, accumulators, pumps, reservoir, electric pump, control manifold, and remote control panels, or equal. Builder shall allocate space for up to bottles for system expansion. Controls are to be provided at the closing unit, drillers cabin and toolpushers office.

	S/T	Accumulators (60 of 15 galon c/u)		
	S/T	Hydraulic Power Unit		
		Reservoir Tank		
		Hand Pump		
		Pump No. 1		
		Pump No. 2		
		Discharge Filter No. 1		
		Discharge Filter No. 2		
		Suction Strainer No. 1		
		Suction Strainer No.2		
S/T		Diverter	J-260-3	49-1/2" x 500 psi, KFDJ Fixed Type
		Drillers Cabin, c/w Drilling Instrumentation Console, Drilling Equipment Controls, Data Acquisition System, etc.		
		Drill string, Consisting of Drill Pipe, Collars, and Accessories		

Sistema tensionador del conductor (Conductor tensioning system)

		A.- Split Primary Conductor Tensioning Unit		
		B.- Secondary Conductor Tensioning System		
		C.- Conductor Tensioning Platform		

Equipo de operación (Operation equipment)

ELE-02-01		ELEVATOR		
ELE-02-02		ELEVATOR		

Otros equipos (Other equipment)

		Fork lift truck		
		Handtools for Mechanic, Electrician and Driller c/w Storage Cabinets		

PA-BW-1		SEWAGE TREATMENT PLANT	J-285-1	
	T-BW-1	Flow Tank	J-285-1	
	EC-BW-1	Electrolytic Cell	J-285-1	
	EY-BW-1	Ejector	J-285-1	
	ED-BW-1	Eductor	J-285-1	
	P-BW-1	Macerator Pump 1	J-285-1	
	P-BW-R	Macerator Pump R	J-285-1	
	T-BW-2	Effluent Tank	J-285-1	
PA-BW-2		VACCUM COLLECTION SYSTEM		
	T-BW-3	Collector Tank		
	EY-BW-2	Ejector		
	P-BW-3	Transfer Pump		
PA-TR-1		TRASH COMPACTOR PACKAGE		Not shown on General Arrangement Drawings.
PA-TR-2		INCINERATOR PACKAGE	J-230-2	Not shown on General Arrangement Drawings.
PA-HI-1		SODIUM HYPOCHLORITE PACKAGE		Not shown on General Arrangement Drawings.
	S/T	Transformer		
	S/T	Rectifier		
	EC-HI-1	Electrolytic Cell		
	T-HI-1	Hydrogen Dilution Tank		
	BSA-1	Blower Dilution No. 1		
	BSA-2	Blower Dilution No. 2		
	P-DHI-1	Dosing Pump No. 1		
	P-DHI-2	Dosing Pump No. 2		
	P-CHC-1	Chemical Cleaning Pump		
S/T		HELICOPTER REFUELING SYSTEM		

Seguridad industrial (Industrial security)

		H2S Breathing Air System		
		H2S Breathing System Compressors & Storage Cylinders		
		H2S Distribution Pipe & Fittings		
		Breathing Masks		
SE-LF-1		Life Boats 60-man		
SE-LF-2		Life Boats 60-man		
SE-LF-3		Life Boats 60-man		
SE-LR-1		Launching Davit for		

		Inflatable Liferrafts		
SE-LR-2		Launching Davit for Inflatable Liferrafts		
SE-DV-		Automatic Deluge Valve		
		Eyewash station		
		Burners		

Sistemas de HVAC (HVAC systems)

		A.- Ventilation Fans System c/w Cows & Trunking		
VE-01-101		Exhaust fan No. 1 Engine Room		
VE-01-102		Exhaust fan No. 2 Engine Room		
VE-01-103		Exhaust fan Mud Pump Room		
VE-01-104		Exhaust fan No. 1. Mud Pit		
VE-01-105		Exhaust fan No.2. Mud Pit		
VE-01-106		Exhaust fan Sack Storage Room (1830 ABL)		
VE-01-107		Exhaust fan air Compressor Room		
VE-01-108		Exhaust fan No. 1 Mud processing room upper level		
VE-01-109		Exhaust fan No. 2. Mud processing room upper level		
VE-01-110		Exhaust fan. Sack Storage Room (5640 ABL)		
VE-01-111		Exhaust fan. CO2 Room		
VE-01-112		Exhaust fan. Paint locker		
VE-01-113		Exhaust fan. Welding Shop		
VE-01-114		Exhaust fan. Drill storage		
VI-01-101		Supply fan No. 1 Engine Room		
VI-01-102		Supply fan No. 2 Engine Room		
VI-01-103		Supply fan Mud Pump Room		
VI-01-104		Supply fan No. 1. Mud		

		processing room lower level		
VI-01-105		Supply fan No. 2. Mud processing room lower level		
VI-01-106		Supply fan No. 1 Mud Pit Room		
VI-01-107		Supply fan No. 2 Mud Pit Room		
VI-01-108		Supply fan Sack Storage Room (1830 ABL)		
VI-01-109		Supply fan Air Compressor Room		
VI-01-110		Supply fan Sack Storage Room (5640 ABL)		
VI-01-111		Supply fan. "p" tank room stbd		
VI-01-112		Supply fan. "p" tank room port		
VI-01-113		Supply fan VFD Room		
VI-01-114		Supply fan. Drill tool storage		
		B.- Fire Dampers		
		Workshop Equipment		
		A.- Lathe		
		B.- Grinder		
		C.- Pipe Threading Machine		
		D.- Power Hacksaw		
		E.- Hydraulic Press		
		F.- Universal Milling Machine		
		G.- Welding Machine		
		H.- Drill Press		
		Hvac System		
UMA-01-100		Air conditioning for vfd electrical storage, mechanical storage and maintenance office		
UAV-01-101		Room Air conditioner rubber store		
UAV-01-102		Room Air conditioner Unit Toolkeepers office		
UAV-01-103		Room Air conditioner P.E. Lab.		
UAV-01-104		Room Air conditioner XFMR room		

6. DESARROLLO DE MODELO 3D UTILIZANDO EL SOFTWARE AutoCAD.

6.1.1 a) Carpetas para archivos estructurales –civil- (ver apéndice electrónico 6.1.1 a)

Carpetas	Subcarpetas	Archivos de AutoCAD
Cantiliver	Cantiliver nivel 1	juc3010fpc juc3010psc juc3010wpc juc3010wsc
	Cantiliver nivel 2	juc3020fpc juc3020psc juc3020wpc juc3020wsc
	Cantiliver nivel 3	juc3030fpc juc3030psc juc3030wpc juc3030wsc
Elevadores de piernas		juc4010rta juc4010rtb juc4010rtc
Casco	Casco nivel 1	juc1010fpa juc1010fpb juc1010pca juc1010pcb juc1010psa juc1010psb juc1010wpa juc1010wpb juc1010wsa juc1010wsb
	Casco nivel 2	juc1020fpa juc1020fpb juc1020pca juc1020pcb juc1020psa juc1020psb juc1020sta juc1020stb juc1020wpa juc1020wpb juc1020wsa juc1020wsb
	Casco nivel 3	juc1030fpa juc1030fpb juc1030msa juc1030msb juc1030psa

		juc1030psb juc1030sta juc1030stb juc1030wpa juc1030wpb juc1030wsa juc1030wsb
	Casco nivel 4	juc1040fpa juc1040fpb juc1040msa juc1040msb juc1040psa juc1040psb juc1040wsa juc1040wsb
Estructura de perforación		juc3040fpc juc3040msc juc3040psc
Grúas de cubierta principal		jur104cp1a jur104cp2b jur104cp3b
Habitacional	Habitacional nivel 1	jua2010ceb jua2010wpa jua2010wpb
	Habitacional nivel 2	jua2020cea jua2020ceb jua2020dra jua2020drb jua2020fca jua2020fcb jua2020wpa jua2020wpb jua2020wub
	Habitacional nivel 3	jua2030cea jua2030ceb jua2030fca jua2030fcb jua2030wpa jua2030wpb jua2030wub
	Habitacional nivel 4	jua2040cea jua2040ceb jua2040fca jua2040fcb jua2040wpa jua2040wpb jua2040wua jua2040wub

	Habitacional nivel 5	jua2050cea jua2050ceb jua2050fca jua2050fcb jua2050wpa jua2050wpb jua2050wua jua2050wub
	Habitacional nivel 6	jua2060cea jua2060ceb jua2060fca jua2060fcb jua060wpa jua2060wpb jua2060wua
	Habitacional nivel 7	jua2070ceb jua2070fca jua2070fcb jua2070wpa
Patas de la plataforma		juc5010fpa juc5010fpb juc5010fpc juc5010pca juc5010pcb juc5010pcc juc5010psa juc5010psb juc5010psc juc5010wpa juc5010wpb juc5010wpc juc5010wsa juc5010wsb juc5010wsc
Piernas de la plataforma	juc401	juc401jba juc401jbb juc401jbc juc401jfa1 juc401jfa2 juc401jfb1 juc401jfb2 juc401jfc1 juc401jfc2 juc401sla1 juc401slb1 juc401slc1

	juc402	juc402sla2 juc402slb2 juc402slc2
	juc403	juc403sla3 juc403slb3 juc403slc3

6.1.1 b) Carpetas para archivos de equipos (ver apéndice electrónico 6.1.1 b))

Carpetas	Subcarpetas	Archivos de AutoCAD
Cantiliver	Cantiliver nivel 1	Jur1011bsc Jut1011eqc
	Cantiliver nivel 2	Juc1021eqc
	Cantiliver nivel 3	Jur1031ds Jut1031eqc
Casco	Casco nivel 1	75019aoo 75019I02 Juaq1020da Jue000 Jue001 Jue10202a Jue1020ina Jue1020inb Jue1021era Jue1021erb Jue1011eqa
	Casco nivel 2	Jue10202b Jui1030ina Jui1030inb Jui1030sd Jus1031era Jus1031erb Jut1021eqa Jut1021eqb Jut1021eqc Jut1022eqa Jut1022eqb Jut1023eqa Jut1023eqb Jut1024eqa Jut1024eqb Jut1025eqa Jut1025eqb

	Casco nivel 3	Jue10303a Jue10303b Jui1040ina Jui1040inb Jui1040sd Jut1031eqa Jut1031eqb
	Casco nivel 4	Jue20404a Jue20404b Jur1041cs Jur1041msa Jur1041msb Jut1041eqa Jut1041eqb
Habitacional	Habitacional nivel 1	Jue2010ala Jue2010alb
	Habitacional nivel 2	Jue2020ala Jue2020alb
	Habitacional nivel 3	Jue2030ala Jue2030alb
	Habitacional nivel 4	Jue2040ala Jue2040alb
	Habitacional nivel 5	Jue2050ala Jue2050alb

6.1.1 c) Carpetas para archivos de tuberías (ver apéndice electrónico 6.1.1 c))

Carpetas	Subcarpetas	Archivos de AutoCAD
Cantiliver		jut1011bac jut1011bcc jut1011dlc jut1011doc jut1011dwc jut1011fmc jut1011fwc jut1011hcc jut1011hdc jut1011hpc jut1011lpc jut1011mpc jut1011swc jut1011uac

Casco	Casco nivel 1	jut1011bga jut1011bgb jut1011dlc jut1011dld jut1011doc jut1011dwa jut1011dwb jut1011dwc jut1011dwd jut1011fmc jut1011fwa jut1011fbw jut1011fwc jut1011fwd jut1011hdc jut1011hdd jut1011hpc jut1011hpd jut1011lpa jut1011lpb jut1011lpc jut1011lpd jut1011mcc jut1011mcd jut1011mpc jut1011mpd jut1011nha jut1011nhb jut1011pla jut1011plb jut1011sta jut1011stb jut1011swc jut1011swd jut1011uac jut1011uad
	Casco nivel 2	jut1021baa jut1021bab jut1021bca jut1021bcb jut1021bga jut1021bgb jut1021bma jut1021bmb jut1021boa jut1021bob jut1021bra jut1021brb jut1021doa

		jut1021dob jut1021dwa jut1021dwb jut1021ecb jut1021exb jut1021fma jut1021fmb jut1021fwa jut1021fwb jut1021hma jut1021hmb jut1021jtb jut1021loa jut1021lob jut1021lpa jut1021lpb jut1021mra jut1021mrh jut1021nha jut1021nhb jut1021pla jut1021plb jut1021stb jut1021swa jut1021swb jut1021uaa jut1021uab jut1021vaa jut1021vab
	Casco nivel 3	jut1031baa jut1031bab jut1031bcb jut1031bma jut1031bmb jut1031boa jut1031bob jut1031bra jut1031brb jut1031doa jut1031dob jut1031dwa jut1031dwb jut1031fma jut1031fmb jut1031fwa jut1031fwb jut1031hmb jut1031jta jut1031jtb

		jut1031lpa jut1031lpb jut1031mra jut1031mrb jut1031nha jut1031nhb jut1031swa jut1031swb jut1031uaa jut1031uab jut1031vaa jut1031vab
	Casco nivel 4	jut1041baa jut1041bab jut1041bca jut1041bcb jut1041bma jut1041bmb jut1041dwa jut1041dwb jut1041fma jut1041fmb jut1041fwa jut1041fwb jut1041hmb jut1041jta jut1041jtb jut1041lpb jut1041oda jut1041vaa jut1041vab
Habitacional	Habitacional nivel 1	jut2001bwa jut2001 bwb jut2001doa jut2001fma jut2001gwa jut2001 gwb jut2001hwa jut2001pwa jut2001swa jut2001uaa
	Habitacional nivel 2	jut2011bwa jut2011bwb jut2011fma jut2011 fmb jut2011fwa jut2011hwa jut2011hwb

		jut2011pwa jut2011pwb jut2011swb
	Habitacional nivel 3	jut2021bwb jut2021fma jut2021fmb jut2021fwa jut2021hwb jut2021pwb jut2021swb
	Habitacional nivel 4	jut2031bwa jut2031bwb jut2031fma jut2031fmb jut2031fwa jut2031hw jut2031hwa jut2031hwb jut2031pwb jut2031swa jut2031swb
	Habitacional nivel 5	jut2041bwa jut2041bwb jut2041fma jut2041fmb jut2041fwa jut2041hwa jut2041hwb jut2041pwb jut2041swa jut2041swb
	Habitacional nivel 6	jut2051bwa jut2051bwb jut2051fma jut2051fmb jut2051fwa jut2051hwa jut2051hwb jut2051pwa jut2051pwb jut2051swa jut2051swb

Torre de perforación		jut1011dld jut1011dwd jut1011fmd jut1011fwd jut1011hcd jut1011hdd jut1011hpd jut1011lpd jut1011mpd jut1011swd jut1011uad
----------------------	--	--

10. BIBLIOGRAFÍA.

- SPECIFICATIONS FOR THE CONSTRUCTION AND OUTFITTING OF A MOBILE OFFSHORE SELF-ELEVATING DRILLING UNIT FOR OWNER AN F&G JU 2000E DESIGN
August 22, 2003
F&G Design No. 7365-J
Document No.: SP-7365-001
- JACK UP UNITS A TECHNICAL PRIMER FOR THE OFFSHORE INDUSTRY PROFESSIONAL
By BENNETT & ASSOCIATES, L.L.C. 1140 St. Charles Ave.
New Orleans, LA 70130, USA
(1) 504-561-8912
Jvazquez@bbengr.com

and

OFFSHORE TECHNOLOGY DEVELOPMENT INC.
55, Gul Road
Singapore 629353
(65) 6863-7200
matthew.quah@keppelfels.com