



BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD **AUTÓNOMA DE PUEBLA**

FACULTAD DE INGENIERÍA **COLEGIO DE INGENIERÍA CIVIL** **MANTENIMIENTO A PLATAFORMAS MARINAS**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTA:

C. ALBERTO JOAQUIN DOMINGUEZ VIDALES

ASESOR:

M.I. SILVIA CONTRERAS BONILLA

PUEBLA, PUE.

SEPTIEMBRE 2014

AGRADECIMIENTOS

Se le agradece a la gran institución que es hoy en día a nivel estatal y nacional la “Benemérita Universidad Autónoma de Puebla”, que nos proporciona todas las facilidades y medios para concluir los estudios a personas como yo que por situaciones laborales interrumpieron el proceso de egreso y poder así cerrar este ciclo en la vida.

También a mis asesores que no sólo aportan sus conocimientos y experiencia profesional sino sus consejos vivenciales para entender el enfoque académico aplicado a la vida laboral.

DEDICATORIAS

Sólo se me viene a la mente la persona más importante en mi vida, a mi Madre que sin sus esfuerzos y apoyo no tendría la oportunidad de concluir mis estudios, ya que es mi aliento, motivación y ejemplo de trabajo y dedicación a la vida.

A mis hermanos que son una muestra de que en la vida se logra lo que uno se propone, no solo con deseo sino con la inteligencia, ganas y arrojo a los problemas de la vida.

INDICE

CONTENIDO	PÁGINAS
INTRODUCCION -----	3
 CAPITULO 1	
LAS ESTRUCTURAS O PLATAFORMAS MARINAS -----	9
1.1 Antecedentes -----	10
1.2 Marco Contextual -----	11
1.3 Marco Normativo -----	13
1.4 Definición de Estructura o Plataforma Marina -----	15
1.4.1 Las plataformas marinas se clasifican por su diseño -----	16
1.5 Tipos de Estructuras Marinas -----	18
1.5.1 Plataformas Marinas Fijas -----	18
1.5.2 Plataformas No Fijas o Sistemas Flotantes -----	27
 CAPITULO 2	
¿QUÉ ES EL MANTENIMIENTO? -----	32
2.1 Mantenimiento a Estructuras Marinas -----	32
2.2 Programación para el Mantenimiento a Estructuras Marinas -----	34
2.3 El SIABDMAN en el Mantenimiento a Estructuras Marinas -----	37
2.4 El proceso de Calidad dentro de Pemex -----	38
2.5 Proceso de inspección y Mantenimiento -----	41
 CAPITULO 3	
MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO EN LAS ESTRUCTURAS MARINAS -----	47
3.1 Mantenimiento Preventivo -----	47
3.2 Mantenimiento Correctivo -----	54
3.3 Sistema de Permisos Para Trabajos con Riesgo -----	56
3.4 Supervisor de Pemex en el Mantenimiento -----	61
CONCLUSION -----	62
BIBLIOGRAFIA -----	64
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

El propósito de este tema es dar a conocer el desarrollo de los trabajos en la industria petrolera en nuestro país, en específico en el área del golfo de México que durante varios años se ha desarrollado a través de actividades simultaneas por Petróleos Mexicanos (Pemex) y compañías nacionales y extranjeras en el arduo proceso de la explotación de hidrocarburos; debido a esto se requiere un mantenimiento estructural continuo a las instalaciones de Pemex, en concreto a las plataformas marinas encargadas de dicha explotación de hidrocarburos, todo este proceso se dará a conocer de manera particular que se muestre desde el lado administrativo, tecnológico en campo y de gestión de permisos de carácter federal que son necesarios para la ejecución de las actividades que son uno de los procesos cotidianos y recurrentes en la rama petrolera.

Desde el punto de vista Económico el gasto de mantenimiento equivale al 9% del PIB mundial, no hay duda que el mantenimiento continúa siendo de las pocas áreas que puede lograr incrementos significativos en las utilidades empresariales y la función del mantenimiento es usualmente la mayor empleadora de gente al representar hasta el 40% de los costos totales de una empresa.

Debido a estos dos enfoques anteriores es como cobra relevancia el tipo de mantenimiento que se realiza en las plataformas marinas diariamente y de una manera programada, precisa y segura para el personal y las instalaciones de PEMEX.

Planteamiento del problema

Con la situación política que se vive hoy en día en el país por sus iniciativas y reformas energéticas desencadena un área de oportunidades en la generación de empleos en lo que concierne a la explotación, producción y exportación de hidrocarburos en México, lo cual hace relevante conocer sobre los tipos de estructuras marinas instaladas para este concepto energético, así como al incremento paulatino en las necesidades de extracción de hidrocarburos en el país lo que ha provocado el aumento de las instalaciones marinas en el golfo de México, lo que está implícito que por un deterioro constante requieren de un mantenimiento preventivo o correctivo basados en normas y procedimientos que preceden de la inspección detallada por una supervisión de PEMEX a un sistema o equipo de producción.

Aunque existe un proceso similar en el inicio de las ejecuciones del mantenimiento integral en las plataformas marinas, a como se va desarrollando las actividades éstas se vuelven procesos puntuales dependiendo el tipo de instalación o plataforma marina ya sean fijas o No fijas que requieran el solventar las anomalías que se presenten, al tener la información de los procedimientos se puede paulatinamente ir modificando sus contenidos para que posteriormente se vayan mejorando los tiempos de desarrollo y ejecución, en concreto en la programación de las actividades a ejecutar.

Objetivo General

Mostrar los conceptos de las estructuras marinas y su tipo de mantenimiento integral (preventivo y correctivo), habitual y necesario en la explotación de hidrocarburos en los yacimientos del golfo de México.

Objetivos Específicos

- a) Identificar los tipos de estructuras marinas que se encuentran instaladas para el proceso de la explotación, producción y derivación de hidrocarburos.
- b) Manifestar los conceptos entorno al mantenimiento integral a las estructuras o plataformas marinas.
- c) Mostrar las particularidades del mantenimiento preventivo o correctivo en las estructuras o plataformas marinas.

Justificación

El mantenimiento a estructuras marinas en México es poco conocido en diversos sectores de ingeniería y estados del país por lo que sólo se trabaja únicamente en la zona del golfo de México, se pretende difundir un aspecto más amplio del tema; Puesto que se tiene poca información y material didáctico de este proceso, aunque existen los portales con las normas y los procedimientos de petróleos mexicanos como ayuda para esté entorno de estudio no es suficiente.

La contribución será mostrar los procesos generales y específicos sobre el tema de mantenimiento integral a estructuras marinas realizado por empresas nacionales, hoy en día lo requiere la industria petrolera por la generación de nuevas reformas y leyes en materia energética que ayudaran al desarrollo del país en este concepto, debido a la inclusión y apertura de países extranjeros a realizar estos trabajos sería bueno contar con una información como base a quien le interese conocer sobre el tema o en dado caso quieran ingresar a alguna de las compañías antes mencionadas.

Delimitación

Cuando se menciona el término mantenimiento en el campo de la industria cualquiera que está sea, resulta ser un proceso amplio y diverso en cuanto a su forma de ejecución, en lo que respecta al tipo de mantenimiento en la industria petrolera es complejo y singular de acuerdo a sus métodos de aplicación en la realización de las actividades en las instalaciones marinas.

Posteriormente en la redacción de este documento se puntualizará únicamente el tipo de mantenimiento a las plataformas marinas fijas que por sus actividades de producción requieren un proceso preventivo y correctivo por el desgaste cotidiano que sufren por sus actividades operativas, así también se mostrara que existen otros tipos de plataformas marinas que coadyuvan a los trabajos de explotación de hidrocarburos aunque sus procesos de mantenimiento varían con respecto a las fijas.

Marco Teórico

Se debe entender que el mantenimiento en una organización es tan crítico que se convierte en un elemento creador o destructor de un valor económico, este valor económico se obtiene a través del desempeño de los activos, el control de los costos, la administración de los inventarios y el conocimiento, con la preservación de los permisos y licencias para operar.

Podríamos decir que el valor económico que aporta el mantenimiento, cuando está bien administrado, es equivalente al costo de las consecuencias que se ocasionan cuando está mal administrado.

Con este fundamento se establece la metodología que se empleará en este tema que se basa en el Procedimiento del Mantenimiento **209-28000-SGC-207-002**, que tiene como objetivo la comprensión y el cumplimiento de los requisitos correspondientes a la planificación, ejecución y control del proceso de mantenimiento en la Gerencia de Mantenimiento Integral Marino (GMIM), para lograr su eficacia y mejora continua con base en mediciones objetivas y paulatinas.

En el desarrollo de las actividades de mantenimiento que son programadas y ejecutadas por Pemex y Contratistas (nacionales o extranjeros), tienen el propósito de mantener la integridad mecánica de las instalaciones marinas, Equipos Dinámicos y Equipos Estáticos, de nuestros clientes en condiciones de operación con apego a la normatividad vigente.

Equipo Dinámico, Son unidades que tienen como función ayudar dentro de un conjunto o sistema, es por esto que los datos varían dependiendo el nivel

de producción como por ejemplo: manómetros, registradores de presión, de flujo de temperatura, inhibidores de corrosión y medidores de flujo.

Equipo Estático, Conjunto de componentes interconectados, con los que se realiza la separación, el transporte, almacenamiento, filtración, enfriamiento, bloqueo y control de fluidos de proceso en una instalación, como por ejemplo: ductos, recipientes a presión, intercambiadores, columnas, tambores, hornos, reactores, calderas y válvulas.

Se va hacer énfasis al Mantenimiento Estructural a las instalaciones marinas ubicadas en toda la zona del golfo de México, aunque de hecho va implícito que el mantenimiento es global y diverso en los trabajos que se realizan cotidianamente en los centros de proceso, plataformas satélites y patios de fabricación en tierra, a continuación unos ejemplos de otros mantenimientos:

- Mantenimiento a equipos eléctricos, electrónicos, hidráulicos, neumáticos, mecánicos.
- Mantenimiento a sistemas de producción como los recipientes de almacenamiento de hidrocarburos.
- Mantenimiento a sistemas de flujo como son los medidores multifasicos de gas y aceite en un circuito de tuberías.
- Mantenimiento a separadores de prueba para gas y aceite.
- Mantenimiento a equipos de perforación.
- Mantenimiento a los sistemas de seguridad como son las redes contra incendio, botes y balsas salvavidas, hidrantes, detectores de gas y fuego.

CAPITULO 1

LAS ESTRUCTURAS O PLATAFORMAS MARINAS

Son la principal herramienta en lo que respecta a la producción de hidrocarburos como fuente de ingresos en el país, a su vez son un medio fundamental para las operaciones que se realizan diariamente en ellas dando el apoyo para todo el personal que labora en el golfo de México en cualquier campo (explotación, producción o distribución), que involucren a estas estructuras, aunque solo se visualizara el punto de vista operativo en su mantenimiento integral, se entiende que presentan una gran diversidad de trabajos especializados y metódicos para su funcionamiento.

En el mundo existe una gran variedad de estructuras que se adaptan a las necesidades de los campos petrolíferos como los yacimientos, condiciones meteorológicas, condiciones económicas del país y a la profundidad de las zonas marítimas existentes, pero a pesar de esto nuestro país está incursionando en las tecnologías y métodos de aplicación en la explotación de hidrocarburos en aguas profundas ya que por las situaciones que se presentan los costos son elevados a comparación de zonas marítimas con tirantes menores a 100m.

Al fin y al cabo es un tema extenso en lo que respecta a las distintas estructuras marítimas como se tocara más adelante, aunque en este caso la aplicación de los mantenimientos serán mostrados únicamente a plataformas marinas fijas en aguas con tirantes en un rango de 100m que es donde se encuentran ubicadas y trabajando hoy en día.

1.1 Antecedentes

En México a finales del año 1937, tras una serie de eventos que deterioraron la relación entre los empleados y empresas extranjeras que a falta de condiciones de seguridad y protección, salarios muy bajos, jornadas laborales extensas estalla una huelga que paralizó al país, el 18 de Marzo de 1938, cuando en su momento se estableció por el gobierno del presidente Lázaro Cárdenas del Rio, la ley de la expropiación petrolera.

Fue así como nació **PEMEX** que hasta hoy en día es el pilar de la economía del país es de las pocas empresas petroleras del mundo que desarrolla toda la cadena productiva de la industria, desde la exploración, hasta la distribución y comercialización de productos finales, incluyendo la petroquímica.

En 1948, se descubren campos de aceite y gas en el norte del país pero no es hasta 1971, que el pescador campechano Rudecindo Cantarell informa a PEMEX la presencia de una mancha de aceite que brotaba del fondo del mar en la sonda de Campeche.

No es hasta ocho años después que la producción del pozo Chac marcaría el principio de la explotación de uno de los yacimientos marinos más grandes del mundo.

En 1981, se construyó la primera plataforma diseñada con ingeniería 100% mexicana, para llevar a cabo la explotación de hidrocarburos en la Sonda de Campeche, el uso de Plataformas Marinas Fijas Tipo (Jacket) resultó ser técnicamente el más conveniente para el tirante de agua existente en la zona.

1.2 Marco Contextual

Petróleos Mexicanos (PEMEX) es la mayor empresa de México y de América latina, y el mayor contribuyente fiscal del país. Es de las pocas empresas petroleras en el mundo, que desarrolla toda la cadena productiva de la industria, desde la exploración hasta la distribución y comercialización de productos finales.

En 1992, la ley orgánica de petróleos mexicanos y organismos subsidiarios, establece los lineamientos básicos para definir las atribuciones de PEMEX en su carácter de órgano descentralizado de la Administración Pública Federal, responsable de la conducción central y de la dirección estratégica de la industria petrolera nacional y determina la creación de un órgano corporativo, con cuatro organismos subsidiarios:

A) Pemex Exploración y Producción (PEP): tiene a su cargo la explotación y la exploración del petróleo y el gas natural como sus actividades principales así como su transporte, almacenamiento en terminales y su comercialización de primera mano. Dentro de este organismo quien se encarga de detectar, generar y dar seguimiento hasta el final de la ejecución de mantenimientos integrales para todas las instalaciones marinas es la Gerencia de Mantenimiento Integral Marino (GMIM), lo cual se mostrara posteriormente.

- B) Pemex Refinación (PXR): produce, distribuye y comercializa combustibles y demás productos petrolíferos.
- C) Pemex Gas y Petroquímica Básica (PGPB): procesa el gas natural y los líquidos del gas natural, distribuye y comercializa gas natural y gas L.P; produce y comercializa productos petroquímicos básicos.
- D) Pemex Petroquímica (PPQ): elabora, distribuye y comercializa una amplia gama de productos petroquímicos secundarios.

En el entendimiento que existen cuatro organismos dentro de la estructura que es PEMEX, el enfoque será al punto A) que concierne a PEP, es el que contempla en un ámbito geográfico a lo largo golfo de México y cuenta con una división administrativa de cuatro zonas llamadas regiones:

- Región Norte: comprende desde la zona del centro hasta Baja california sur y norte de la república mexicana.
- Región Sur: comprende desde la zona del centro hasta el sur de la república mexicana como Yucatán.
- Región Noreste: es la sonda del golfo de México comprendida desde Campeche en adelante.
- Región Suroeste: se ubica en el litoral de tabasco Campeche en el golfo de México el cual tiene los campos de producción con las más grandes reservas de hidrocarburos.

Se puede observar como **Anexo 1** un mapa de la infraestructura de las instalaciones y ductos en la región Suroeste que comprende al litoral Tabasco-Campeche.

1.3 Marco Normativo

La seguridad de las instalaciones de Pemex y la del personal que trabaja en ellas es críticamente dependiente de la organización y el control apropiado de la ejecución de las actividades laborales, por lo que se necesita tener un método disciplinado para ejecutar las operaciones normales así como de contar con una efectiva planificación, control y coordinación de los trabajos de modificación y/o mantenimiento en las instalaciones marinas que se basan en procedimientos y normas como por ejemplo:

- **PS-SI1-1271-1991:** Procedimiento para la ejecución de trabajos con riesgo.
- **PE-PL-MA-0001-2008:** Procedimiento para elaborar levantamientos físicos en la disciplina de estructuras.
- **NRF-001-PEMEX-2013:** Tubería de Acero para Recolección y Transporte de Hidrocarburos.
- **NRF-003-PEMEX-2007:** Diseño y Evaluación de Plataformas Marinas Fijas en el Golfo de México.
- **NRF-006-PEMEX-2011:** Ropa de trabajo para trabajadores de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios.
- **NOM-008-SCFI-2002:** Sistema general de unidades de medida.
- **NRF-009-PEMEX-2012:** Identificación de Instalaciones Fijas.
- **NRF-030-PEMEX-2006:** Diseño, construcción, inspección y mantenimiento de ductos terrestres para transporte y recolección de hidrocarburos.
- **NRF-048-PEMEX-2007:** Diseño de Instalaciones Eléctricas.
- **NRF-053-PEMEX-2006:** Sistemas de Protección Anticorrosiva A Base de Recubrimientos para Instalaciones Superficiales.
- **NRF-062-PEMEX-2002:** Elementos de Acceso (Viudas, Escalas y Pasarelas) Entre Muelles A Embarcaciones y de Embarcaciones A Plataformas Marinas.

- **NRF-070-PEMEX-2011:** Sistemas de Protección a Tierra para Instalaciones Petroleras.
- **NRF-096-PEMEX-2010:** Conexiones y Accesorios para Ductos de Recolección y Transporte de Hidrocarburos.
- **NRF-127-PEMEX-2007:** Sistemas Contra incendios a base de agua de mar en instalaciones fijas costa fuera.
- **NRF-137-PEMEX-2007:** Diseño de Estructuras de Acero.
- **NRF-150-PEMEX-2011:** Pruebas hidrostáticas de tubería y equipos.
- **NRF-173-PEMEX-2009:** Diseño de accesorios estructurales para plataformas marinas.
- **NRF-175-PEMEX-2007:** Acero Estructural para Plataformas Marinas.
- **NRF-181-PEMEX-2010:** Sistemas Eléctricos en Plataformas Marinas.
- **NRF-183-PEMEX-2007:** Equipo de maniobra para instalaciones: grúas viajeras, malacates en plataformas marinas.
- **NRF-186-PEMEX-2007:** Soldadura en Acero Estructural para Plataformas Marinas.
- **NRF-237-PEMEX-2009:** Estructuras Metálicas Para Trabajos en Altura (Andamios).
- **NRF-260-PEMEX-2009:** Inspección de plataformas marinas fijas de acero.
- **NRF-271-PEMEX-2011:** Integración del libro de proyecto para entrega de obras y servicios.
- **NRF-294-PEMEX-2013:** Desmantelamiento y abandono de plataformas marinas fijas.
- **NRF-295-PEMEX-2013:** Sistemas de recubrimientos anticorrosivos para instalaciones superficiales de plataformas marinas de Pemex Exploración y Producción.

1.4 Definición de Estructura o Plataforma Marina

Las plataformas marinas son un sistema de explotación que se basa en el conjunto de equipos necesarios para producir, procesar y transportar hidrocarburos localizados en mantos petrolíferos o yacimientos cuya extensión total o parcial queda ubicada bajo las aguas de los océanos, de las cuales se clasifican por su producción manejada entendiéndose al volumen de gas, crudo o aceite que proporciona el pozo petrolífero.

Cabe mencionar que las plataformas marinas se diseñan y fabrican en base a un análisis de cargas principales como: cargas vivas, muertas, gravitacionales, ambientales (vientos, oleaje, corrientes, sismos), y accidentales; Sin embargo en adición a las cargas anteriores, las plataformas deben ser diseñadas para resistir las cargas que se presentan en las etapas de fabricación, arrastre, transportación, lanzamiento, izaje e instalación.

De acuerdo a la información que es arrojada por los estudios geotécnicos y geofísicos determinan la zona marítima que se va a designar por su tirante de agua para su instalación y explotación del yacimiento que se encuentre en ese punto y de acuerdo a estos parámetros son los que definen que tipo de estructura marítima se va a instalar.

1.4.1 Las plataformas marinas se clasifican por su diseño

Plataformas de Perforación: Son aquellas en las que se realizan la perforación de pozos y la extracción de crudo de los yacimientos marinos. En nuestro país generalmente tenemos a las Octapodos (estructuras de 8 piernas) con un promedio de 12 pozos cada una y siendo estas plataformas las más importantes dentro de la clasificación ya que a partir de ellas se generan las demás necesidades para el proceso de producción de crudo.

Estas plataformas se localizan en complejos (unión de dos o más plataformas) son utilizadas para unificar la red de tuberías procedentes de otras plataformas de perforación cuando están separadas dentro del campo petrolero.

Plataformas de Producción: Estas plataformas realizan la separación de los hidrocarburos para su posterior refinamiento en tierra, lo que consiste en separar la mezcla de crudo-gas-agua-sedimentos provenientes de alguna de las plataformas ya descritas. También realizan el endulzamiento de gas y la estabilización del aceite, el endulzamiento es un proceso químico por medio del cual el gas es separado de los ácidos que contiene (principalmente clorhídrico).

Estas plataformas son de dos tipos de Producción permanente y Producción Temprana con la diferencia en la capacidad de sus equipos de proceso, las plataformas de producción temprana se utilizan cuando los volúmenes de extracción son bajos en etapas iniciales de los pozos y son utilizadas como sistemas provisionales hasta que los pozos generen más crudo.

Las plataformas de producción permanente cuentan con equipos sofisticados para manejar grandes gastos, el aceite y gas obtenidos del proceso se envían a las plataformas de Rebómbo y Compresión dentro del complejo.

Plataformas de Compresión de Gas: La finalidad de estas plataformas es aumentar la presión del gas para hacerlo llegar a tierra. También se realizan procesos de purificación para evitar corrosión en las tuberías.

Plataformas de Rebombeo: Cubren básicamente labores de rebombeo de crudo o aceite para hacerlo llegar a tierra.

Plataformas de Inyección: Tienen la finalidad de inyectar agua tratada a gas a través de pozos del estrato del yacimiento petrolífero; cuando este pierde presión por la gran extracción de crudo que de él se ha hecho y así evitar que el yacimiento disminuya su producción.

Plataformas Habitacionales: Son aquellas que albergan al personal que trabaja dentro del complejo proporcionándole servicios de alojamiento, recreación y alimentación.

Plataformas de Telecomunicaciones: Son de apoyo y cuentan con tres piernas (Trípodes) sobre su cubierta de 16 metros sobre el nivel del mar se localizan en ellos un módulo de telecomunicaciones, torre y radar.

Plataformas Recuperadoras o Protectoras de Pozos: Estas son de apoyo y cuentan con 3 o 4 piernas (Trípodes o Tetrápodos) que contienen una sola cubierta a 16 metros sobre el nivel del mar, y un helipuerto a 23 metros, teniendo como objetivo el proporcionar apoyo a 3 o 6 conductores de pozos que se han perforado con fines exploratorios.

1.5 Tipos de Estructuras o plataformas marinas

Por medio de las investigaciones geotécnicas costa fuera que proporcionan información sobre las condiciones del lecho y subsuelo marino, que pueden influir en el diseño, construcción y operación de plataformas marinas fijas o móviles lo cual determina el rumbo y ubicación de los oleoductos submarinos y costos de perforación en el yacimiento petrolífero.

Los datos obtenidos de los estudios de reconocimiento ayudan a la selección del tipo de estructura más apropiada para la zona del golfo de México, así como los procedimientos constructivos, a continuación se describen los tipos de estructuras marinas:

1.5.1 Plataformas Marinas Fijas

Originadas por la necesidad y requerimiento de producción en cuanto a barriles generados por día de crudo o aceite del pozo petrolífero y en base a esto se establecen ya sea como Plataformas satélites (una sola estructura) o complejos (unión de dos o más estructuras).

Se construyen básicamente de acuerdo a las características del suelo marino así como de profundidades, estas instalaciones de acero tubular cimentadas sobre pilotes; Son utilizadas en todo el mundo manejando tirantes de agua desde 20 metros hasta profundidades superiores a 100 metros. Figura 1.1

De acuerdo a los datos del censo institucional de (PEP) Pemex Exploración y Producción, se cuentan con 251 instalaciones en la zona de Tabasco-Campeche y en el golfo de México 756 plataformas en total.

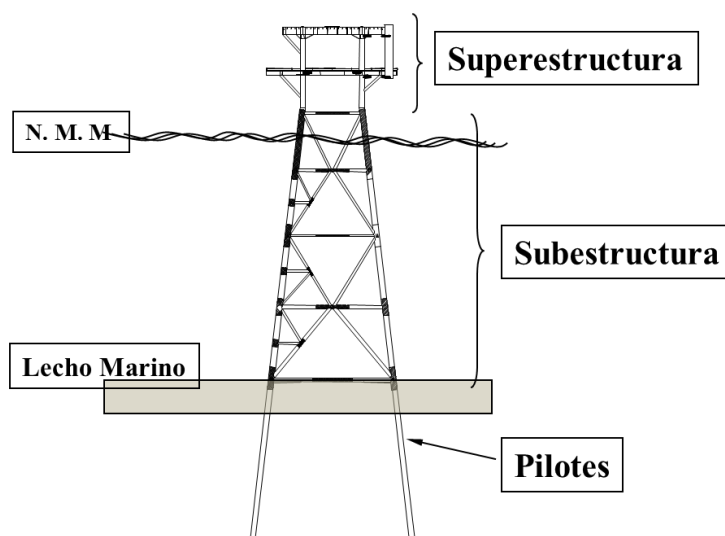


Figura 1.1. Componentes o secciones de una plataforma fija

Fuente: Elaboración propia

Superestructura (Deck); Es la parte de la plataforma que se localiza sobre el N.M.M, cuya función es proporcionar el área de trabajo para la producción y derivación de hidrocarburos con los diferentes equipos, recipientes, módulos, tuberías, equipos de seguridad o salvamento así como módulos habitacionales para el personal, también estas estructuras pueden contar con una o más cubiertas pero solo en el primer nivel se cuenta con una grúa de pedestal de tipo hidráulica con capacidad de hasta 120 ton en apoyo a los trabajos de dicha plataforma como son recepción de materiales, equipos y personal. Figura 1.2 y 1.3

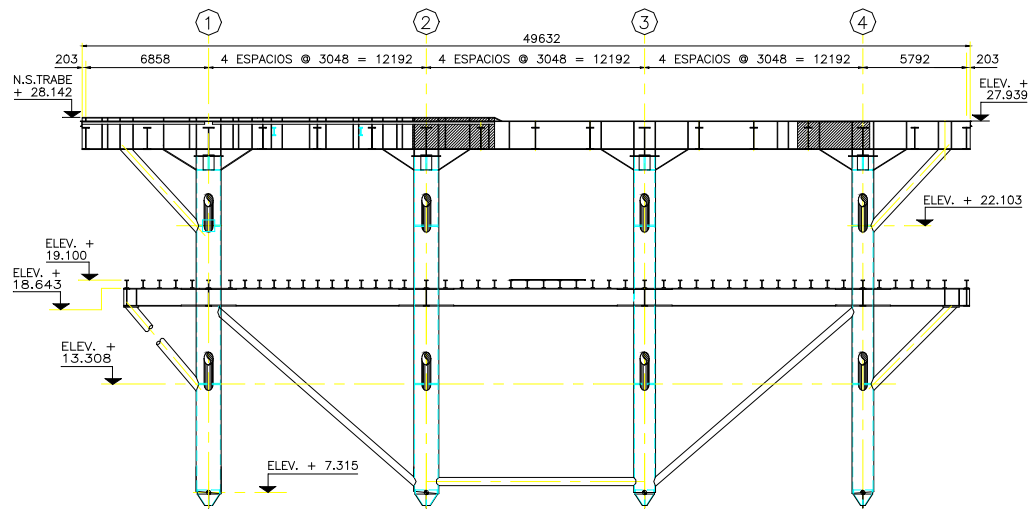


Figura 1.2. En la superestructura se muestra la elevación del marco longitudinal de este nivel.

Fuente: Elaboración propia

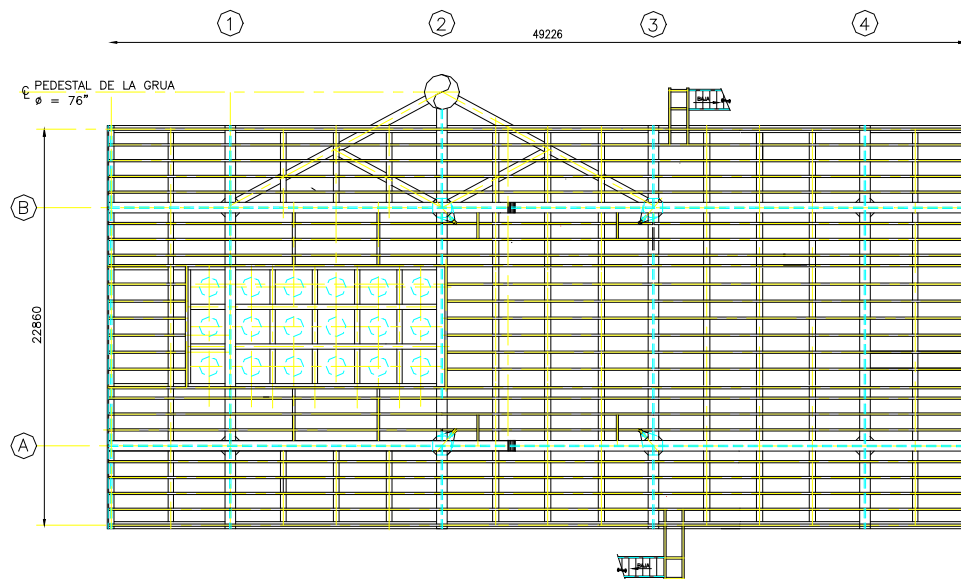


Figura 1.3 Planta estructural de la cubierta en uno o más niveles de la Superestructura.

Fuente: Elaboración propia

Subestructura (Jacket); Es de forma piramidal truncada y se constituye por marcos transversales y longitudinales dispuestos ortogonalmente entre sí y arriostrados por plantas estructurales siendo la función principal proporcionar apoyo lateral a los pilotes colocados concéntricamente en el interior de cada columna o pierna. Figura 1.4 y 1.5

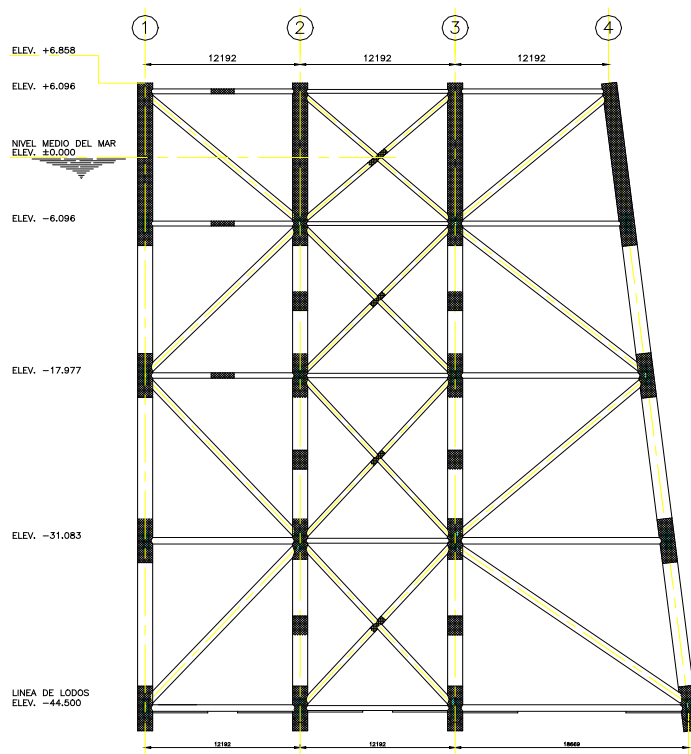


Figura 1.4 Elevación de Subestructura encargada de transmitir las cargas a los cimientos o pilotes.

Fuente: Elaboración propia

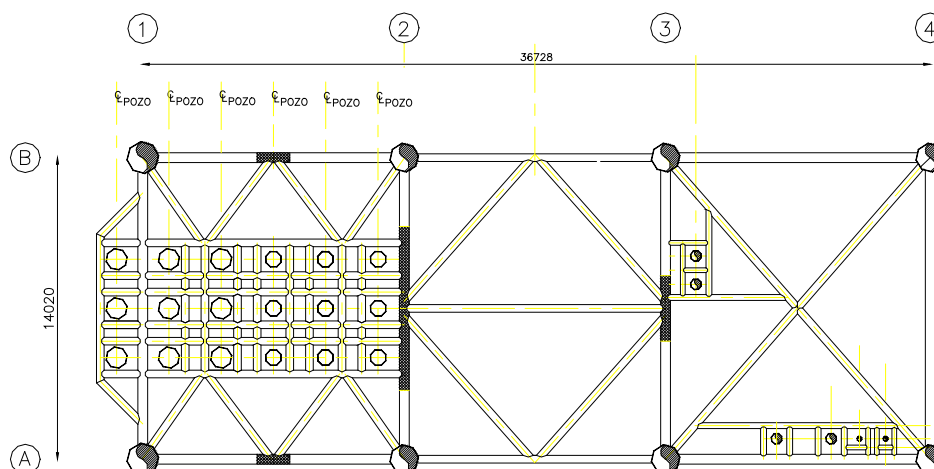


Figura 1.5 Planta horizontal de la Subestructura.

Fuente: Elaboración propia

Pilotes de Cimentación; La cimentación está formada por pilotes de acero de sección tubular de punta abierta, los cuales se colocan concéntricamente en el interior de las piernas de la plataforma para el caso de subestructuras tipo Jacket.

La elección del pilote: Se debe seleccionar según el diámetro exterior y el espesor de pared, el rango de diámetros exteriores de pilotes comúnmente utilizado es 36-72 in (0.91-1.83m), y el espesor de pared debe ser mayor a 01in (0.025m), por cualquier problema de corrosión.

Además hay que determinar la profundidad o longitud de pilote, para lo que se requiere el conocimiento aproximado de los esfuerzos máximos actuando sobre ellos.

Según Tenorio (2008:07), “La longitud de los pilotes se calcula teniendo en cuenta la capacidad de carga (Q_d), debe ser igual o superior al extremo del pilote, afectado por un coeficiente de seguridad igual a 1.5 para diseños de carga según API R2PA:

$$(P_{\text{diseño}} = 1.5 * P_{\text{max}}; Q_{\text{diseño}} \leq Q_d)$$

La capacidad de carga de un pilote se define de la siguiente manera:

$$Q_d = Q_f + Q_p = \sum_{z=0}^L f(Z) A_s(Z) dz + q * A_p$$

Dónde:

Q_f : Capacidad de carga por fuste

Q_p : Capacidad de carga en punta

$f(Z)$: Capacidad de fricción unitaria de la superficie (fuerza/ud. de área)

$A_s(Z)$: Superficie lateral del pilote por unidad de longitud

q : Capacidad de punta unitaria (fuerza/ud. de área)

A_p : Área abrita de la punta

L : Longitud del pilote

Los cálculos anteriores proporcionan las medidas para la longitud de los pilotes, así como la posición donde va a quedar hincado teniendo en cuenta la capacidad de carga del suelo marino, también los pilotes dependerán de las cargas que le lleguen ya que influirán en el acoplamiento a la subestructura y superestructura”, como se ve en la Figura 1.6

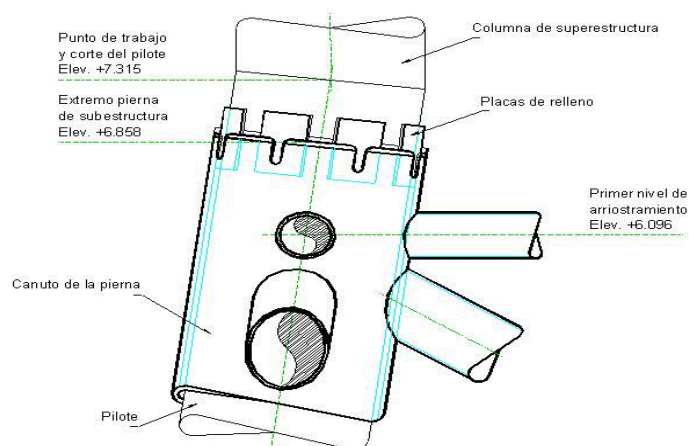


Figura 1.6 La conexión de la Subestructura-Pilote-Superestructura.

Fuente: Elaboración propia

Los sistemas estructurales empleados en el diseño de plataformas marinas fijas son:

- 1) Sistema Sea Pony: Cuenta con una columna o pierna de apoyo al centro de la base de la Superestructura que se conecta con la Subestructura. Figura 1.7



Figura 1.7 Estructura Sea Pony.

- 2) Sistema Sea Horse: Cuenta con una columna o pierna de apoyo en el perímetro de la base de la Superestructura que se conecta con la Subestructura). Figura 1.8



Figura 1.8 Estructura Sea Horse

- 3) Sistemas Trípode se componen de tres columnas o piernas de apoyo como se muestra en las Figuras 1.9 y 1.10.



Figura 1.9 Sistema Trípode



Figura 1.10 Sistema Trípode de tres columnas

4) Sistemas Tetrápodos compuestos por cuatro columnas o piernas de apoyo



Figura 1.11 Sistema Tetrápodo

5) Sistemas Hexápodo formado por seis columnas o piernas de apoyo



Figura 1.12 Sistema Hexápodo

6) Sistemas Octapodos están basadas en sus ocho columnas o piernas de apoyo



Figura 1.13 Sistema Octapodo

1.5.2 Plataformas marinas No fijas o Sistemas Flotantes

Son estructuras marinas flotantes móviles propiedad de empresas nacionales o extranjeras que a diferencia de las plataformas fijas que son propiedad de (Pemex), también son muy utilizadas en la industria del petróleo desde el mantenimiento a las plataformas fijas hasta la perforación y extracción de hidrocarburos en cualquier zona del golfo de México.

Los sistemas flotantes al ser móviles proporcionan la gran ventaja en el aspecto económico ya que generalmente en condiciones de exploración y explotación de pozos petrolíferos No generar gastos mayores a los presupuestos asignados a descubrir nuevos yacimientos petrolíferos como lo haría al instalarse una plataforma fija en cualquier punto del golfo de México, puesto que si es factible invertir en la perforación de dicho pozo exploratorio si cuenta con un volumen de petróleo o crudo esperado se procede a la instalación de plataformas marinas fijas con todos sus equipos e iniciar con la explotación del yacimiento.

Pero en caso contrario que éstos yacimientos no sean factibles de explotar ya sea por:

- Presencia de rocas en los suelos marinos.
- Bolsas de sales marinas que contaminen el yacimiento a la hora de perforar.
- Por no contener un volumen de petróleo o crudo suficiente que no lo hace redituable para la explotación de hidrocarburos.

Al presentarse alguno o todos estos imponderables en la perforación estas plataformas móviles se retiran al siguiente punto de exploración para ejecutar los estudios geofísicos pertinentes originados en tierra.

Otro de los casos en las que se utilizan son para apoyo a plataformas marinas fijas cuando son rebasadas en la producción y/o derivación de hidrocarburos en el pozo por no contar con los suficientes recursos tanto humanos como de herramientas y equipos; es aquí cuando estas plataformas marinas móviles cumplen una función paralela oportuna, eficaz y económica.

Los sistemas flotantes por su diseño se clasifican en:

a) Plataformas Semisumergibles; Las plataformas Semisumergibles están compuestas de una estructura con una o varias cubiertas, apoyadas en flotadores sumergidos. Una unidad flotante sufre movimientos debido a la acción de las olas, corrientes y vientos, lo que puede dañar los equipos que van a bajarse por el pozo. Por ello, es imprescindible que la plataforma permanezca en posición sobre la superficie del mar, dentro de un perímetro de tolerancia determinado por los equipos que se encuentran debajo de la superficie.

Esta operación es realizada con respecto al nivel medio del agua. Los tipos de sistemas responsables de la posición de la unidad flotante son dos:

- El sistema de anclaje: Este sistema se compone de 8 a 12 anclas y cables y/o cadenas, que actúan como resortes y producen esfuerzos capaces de restaurar la posición de la plataforma flotante cuando esta es modificada por la acción de las olas, vientos y corrientes marinas.
- El sistema de posicionamiento dinámico: En este sistema no existe una conexión física de la plataforma con el lecho del mar, excepto la de los equipos de perforación. Los sensores acústicos determinan la deriva, y propulsores en el casco accionados por computadora restauran la posición de la plataforma.

Las plataformas Semisumergibles pueden tener o no propulsión propia, de cualquier forma presentan una gran movilidad y son las preferidas para la perforación de pozos exploratorios.



Figura 1.14 Plataforma Semi Sumergible.

b) Plataformas Autoelevables; Estas plataformas son utilizadas en cualquier punto de zona la marítima de 0 a 100 metros de profundidad donde se encuentre un yacimiento exploratorio donde son posicionadas o izadas para poder realizar la perforación y extracción de hidrocarburos.

Estas estructuras se constituyen de tres piernas y están equipadas con un motor para ajustar la altura de la cubierta sobre las piernas las cuales pueden ser tubulares o tener una configuración de soportes estructurales.



Figuras 1.15 y 1.16 de las plataformas Autoelevables actuales e iniciales respectivamente.

c) Embarcaciones de Posicionamiento Dinámico; Existe una gran diversa gama de tipos de características de acuerdo a su operación y servicio que presta por ejemplo. Barcos grúa, barcos pintores, barcos de construcción (para plataformas fijas), barcos mono boyeros, barcos inspectores, barcos areneros, barcos remolcadores (para plataformas Autoelevables), barcos abastecedores (combustible, materiales, equipos, avituallamiento), barcos de transporte de personal y barcazas tipo Chalan.

Cada uno tiene un presupuesto de acuerdo al programa de trabajo anual que se le asigna durante la planeación y para lo cual requiere de una eficiente administración de la ejecución de sus servicios para provechar al máximo el recurso, sobre todo, por el costo diario que registran los servicios que le brindan a Pemex.



Figuras 1.17 y 1.18 Barcaza tipo Chalan y Barco de Posicionamiento Dinámico.

CAPITULO 2

¿QUÉ ES EL MANTENIMIENTO?

El mantenimiento se define como la combinación de actividades mediante las cuales un equipo o sistema se mantiene y/o restablece a un estado en el que se puede realizar las funciones que tiene designadas.

2.1 Mantenimiento a Estructuras Marinas

Cuando se habla de Petróleos Mexicanos, se refiere a una de las empresas petroleras más importantes del mundo, que por el valor de sus activos, se ubica en el sexto lugar y en el tercero por su producción anual de crudo provocando un incremento de la infraestructura para la extracción, producción y derivación de petróleo.

Esto ha originado la creación de nuevas instalaciones marinas fijas en toda la zona del golfo de México tanto de manufactura extranjera como nacional y por consiguiente requieren de un mantenimiento integral y para el cual se establece un área específica que controle, regule y supervise estos trabajos.

Dentro de la estructura organizacional de Pemex Exploración y Producción (PEP), existe la Gerencia Mantenimiento Integral Marino (GMIM), (Figura 2.1), la cual realiza el control de actividades y servicios de mantenimiento a las estructuras marinas instaladas en los yacimientos petrolíferos en todo el golfo de México que fundamentalmente coadyuvan al sistema productivo de la industria petrolera.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL G.M.I.M.

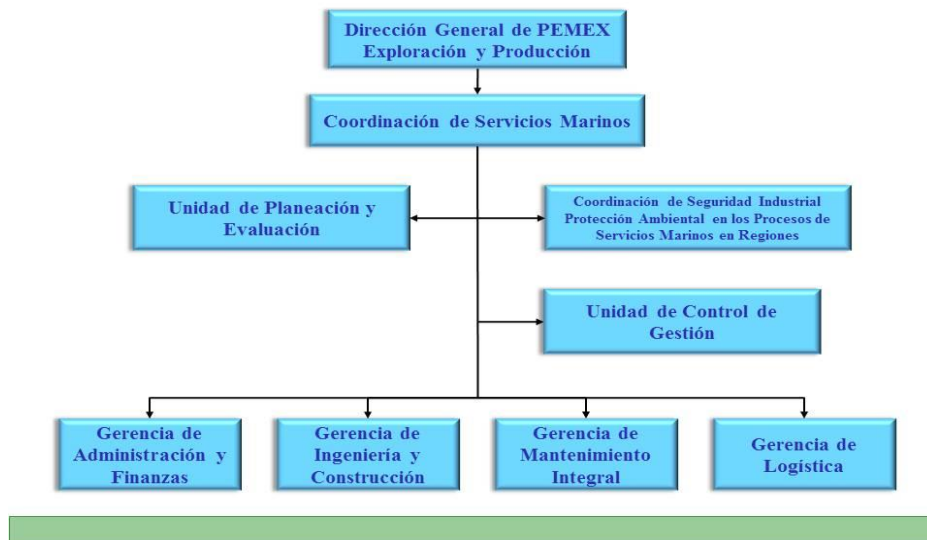


Figura 2.1 Organigrama G.M.I.M, Fuente: Elaboración propia.

Una parte de los servicios de la Gerencia de Mantenimiento Integral Marino (GMIM), es proporcionada con personal propio (administración) y otra parte es subcontratada mediante la licitación a terceros (por contrato) ya sean empresas nacionales o extranjeras que cuentan con recursos propios externos a PEMEX, con alcances de contratación de personal como mano de obra, maquinaria, herramientas y equipos para apoyar en la rehabilitación de las plataformas cuando sufren un deterioro constante a causa de los factores físicos que condiciona el mismo proceso productivo (la exploración, perforación y producción) durante las 24 hrs. que se encuentran expuestas a agresividad del medio ambiente tales como el sol, agua salada y vientos intempestivos.

Por lo anterior se considera la contratación de plataformas marinas movibles o sistemas flotantes (Semisumergibles, Autoelevables o Embarcaciones), para ofrecer los servicios de inspección y mantenimiento a las plataformas fijas dentro de las zonas de yacimientos petrolíferos o Activos de Explotación como se les denomina.

2.2 Programación para el Mantenimiento a Estructuras Marinas

Para programar un mantenimiento a una instalación de Pemex llámese estructura o plataforma marina partimos de la definición de los siguientes conceptos:

- POA, es el programa operativo anual en el que se establecen los estudios particulares en una plataforma marina a la cual se le debe realizar un mantenimiento “calendarizado” ya sea preventivo o correctivo.
- POT, es el programa operativo trimestral en el cual se enfoca las prioridades “emergentes” al mantenimiento de una plataforma marina para su pronta respuesta.
- Prestador de Servicio, se le denomina a una dependencia dentro de la estructura organizacional de Pemex en el caso particular del mantenimiento a estructuras o plataformas marinas conocido como (GMIM).
- Activo de Explotación, denominado cliente en este rubro puesto que es una de cuatro zonas económicas en México donde se localizan los yacimientos petrolíferos y subsecuentemente las instalaciones marinas, las cuales al necesitar de un servicio de mantenimiento solicitan los servicios de (GMIM).

Las actividades de mantenimiento en las estructuras o plataformas marinas, se establecen bajo el (POA), considerando la asignación y autorización del presupuesto mediante programas-compromisos entre la Gerencia de Mantenimiento Integral Marino (GMIM), y el (Activo de Explotación), y en base al cumplimiento se revalora en el (POT) las prioridades operativas y autorizar el presupuesto devengable a ejercer.

Dentro del programa operativo anualizado (POA), el personal propio (administración), que se tiene dentro de la Gerencia de Mantenimiento Integral Marino (GMIM), se genera un listado de todas las instalaciones marinas en el golfo de México, en las cuales se tenga pendiente o en proceso un mantenimiento ya sea preventivo o correctivo en la Superestructura dependiendo del análisis de inspecciones previamente realizado a las estructuras o plataformas marinas.

Está información se contempla en una base de datos durante el año fiscal dando un seguimiento puntual y especializado a las actividades de mantenimiento que se les conoce como “anomalías”, las cuales son coordinadas con los contratistas externos a Pemex para ejecutar en su totalidad dentro de las fechas calendarizadas y cumplir con los propósitos de calidad, funcionabilidad que exige Pemex para no diferir en nada o al menor tiempo posible la producción de la plataforma marina, lo cual retribuye en una reducción de los costos direccionados a los mantenimientos analizados en un principio.

-**Anomalías**, son aquellos sucesos adversos que se presentan en un equipo o sistema de producción y distribución de hidrocarburos en una estructura marina, las cuales pueden ser repentinas u ocasionadas por un:

- Factor humano, (mala ejecución en el proceso o accidentabilidad operacional).
- Factor ambiental, (elementos expuestos a corrosión severa por las sales marinas a través del agua o viento y calor excesivo).
- Factor sistemático, (que los accesorios o elementos estructurales en los circuitos sean rebasados por la producción de hidrocarburos).
- Factor funcional, (se presentan por el terminó de la vida útil de los accesorios).

Cabe mencionar que durante ese año de actividades que se atacan las “anomalías”, se hace todo lo posible operativamente por solventarlas al 100% pero de no ser así, se cierran administrativamente al porcentaje parcial que se tengan estas actividades y se reprograman para el siguiente año, continuando con su ejecución y terminó, para retomar las actividades operacionales en la instalación.

Para el programa operativo trimestral (POT), se divide en cuatro periodos del año para poder atacar aquellas “prioridades emergentes” y puntualizadas a los servicios de mantenimiento que requieran en las instalaciones cuales quiera que designen los Activos de Explotación.

Resaltada la diferencia anterior del (POT) contra el (POA) se inicia un estudio de inspección para determinar todos los alcances necesarios como por ejemplo: lo humano, cantidad de materiales, equipos y/o herramientas a utilizar en el desarrollo de las actividades dentro de las “anomalías” presentadas en los sistemas de distribución de hidrocarburos en las plataformas marinas y poder solventarlas en un 100%.

De ahí en adelante se ejecutaran las mismas técnicas de rehabilitación en los mantenimientos a los equipos o sistemas de producción de hidrocarburos en las estructuras o plataformas marinas como se ejecutan en el (POA).

2.3 El SIABDMAN dentro del Mantenimiento a Estructuras Marinas

Por sus siglas el Sistema Administrador de la Base de Datos del Mantenimiento.

Se implementó por el incremento en la cantidad de operaciones que tiene la Gerencia de Mantenimiento Integral Marino (GMIM), tanto en tierra como en las instalaciones costa afuera, reflejan un crecimiento en la contratación de personal para la ejecución de las actividades del mantenimiento ocasionando un aumento en el volumen de información, debido a esto y en función de mejorar el servicio controlando eficientemente la información generada, se consideró la necesidad de implementar el (SIABDMAN).

Dicho sistema es para organizar y administrar de manera efectiva la información y permitiera favorecer el proceso de la toma de decisión, logrando de esta manera integrar la información de los trabajos de mantenimiento de la gerencia disponible y ordenada en una **base de datos**, creando una cultura de transparencia y modernización administrativa al proveer información para consulta, análisis y evaluación al desempeño del cumplimiento físico y financiero de los programas operativos.

- **Base de Datos**, se entiende por una serie de registros que contienen referencias y documentos en resumen o en texto completo. Almacenado en forma digital en campos, cuya información se indexa permitiendo recuperarla a través de mecanismos de búsqueda y acceso fácil, rápido y eficiente.

La información de este sistema da un seguimiento real de las ejecuciones de trabajos, servicios de rehabilitación, mantenimientos preventivos y correctivos así como instalaciones y retiros de plataformas marinas, que al ser analizada por el Cliente evalúa respecto al desempeño de los servicios en el

(POA), revisando las actividades en función de considerar un presupuesto y le dé prioridad al mantenimiento de sus instalaciones en los próximos años.

Durante la planeación trimestral (POT), los programas de actividades se consideran como línea base y pueden sufrir adecuaciones por causas de: cancelaciones, diferimiento por otras de más importancia a la producción, ajuste a presupuestos o incremento de obra, corrección de anomalías por lo que en la conciliación entre la Gerencia de Mantenimiento Integral Marino (GMIM) y el cliente para obtener un nuevo programa adecuado al original ocasionando una calendarización administrada por el (SIABDMAN).

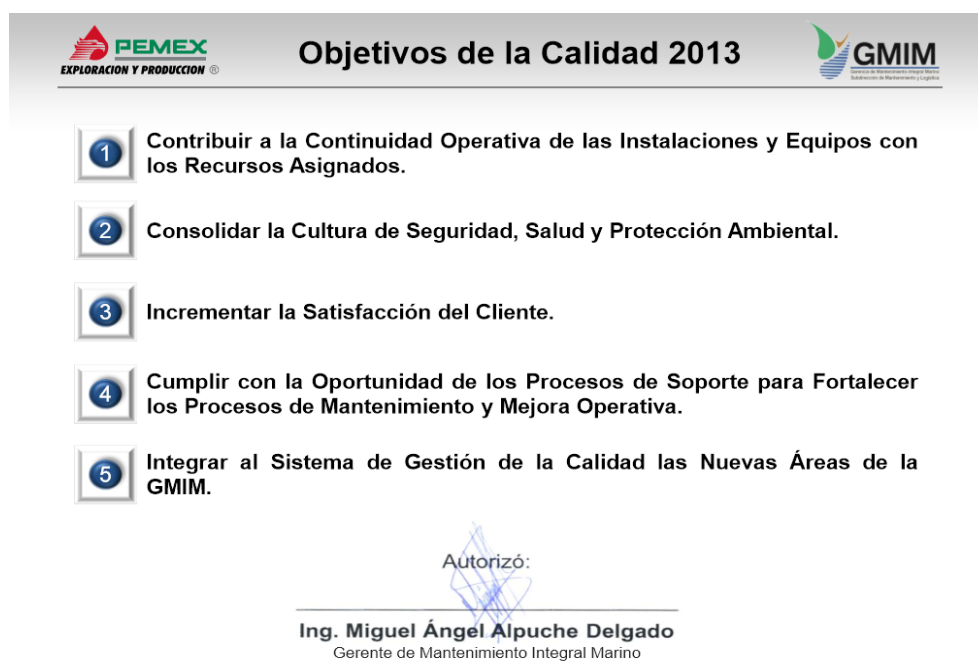
2.4 El proceso de Calidad dentro de Pemex

Ante la dinámica de un mercado cambiante y exigente, las industrias se encuentran sometidas a enormes presiones para ser competitivas y ofrecer una entrega oportuna de productos con calidad, lo cual requiere la implantación de un sistema acorde a estas exigencias y se hace imprescindible la utilización y modernización de equipos con cierta tecnología para el proceso de transformación hasta una continuidad operativa.

La Gerencia de Mantenimiento Integral Marino (GMIM), ha implementado dentro de la estructura organizacional de Pemex un Sistema de Gestión de la Calidad, tomando como modelo la norma **NMX-CC-9001-IMNC-2000 (ISO 9001:2000)**, para proporcionar los servicios de inspección y mantenimiento en la infraestructura de exploración, explotación y producción de hidrocarburos; con el propósito de satisfacer las necesidades de nuestros clientes a través de la aplicación eficaz de este sistema, incluyendo su mejora continua para asegurar de manera consistente y predecible la conformidad de los productos/servicios con los requisitos establecidos.

La planeación de los objetivos de calidad se realiza anualmente, el Gerente de Mantenimiento Integral Marino (GMIM), en coordinación con los Subgerentes, Coordinadores Staff y el Representante de Calidad, revisan los Objetivos de la Calidad y se aseguran de que incluyan lo requerido para cumplir con las necesidades del cliente.

Estos objetivos (Figura 2.2), establecidos en los niveles y funciones pertinentes, son medibles y coherentes con la política de calidad (Figura 2.3) de la Gerencia, que para asegurar su cumplimiento así como su representante de Calidad se asegura de difundir los objetivos a todos los niveles de la organización, a través del portal de calidad y reuniones informativas.



Objetivos de la Calidad 2013

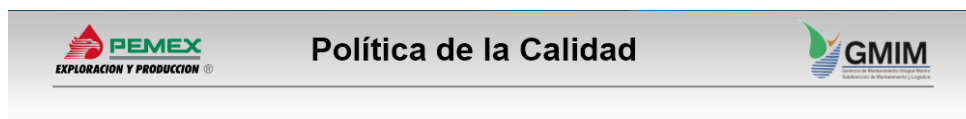
- 1 Contribuir a la Continuidad Operativa de las Instalaciones y Equipos con los Recursos Asignados.
- 2 Consolidar la Cultura de Seguridad, Salud y Protección Ambiental.
- 3 Incrementar la Satisfacción del Cliente.
- 4 Cumplir con la Oportunidad de los Procesos de Soporte para Fortalecer los Procesos de Mantenimiento y Mejora Operativa.
- 5 Integrar al Sistema de Gestión de la Calidad las Nuevas Áreas de la GMIM.

Autorizó:

Ing. Miguel Ángel Alpuche Delgado
Gerente de Mantenimiento Integral Marino

Figura 2.2 Objetivos de la calidad

Fuente: www.pep.pemex.com/paginas/default.aspx/programas



La Gerencia de Mantenimiento Integral Marino y su personal estamos comprometidos a proporcionar los Servicios de Mantenimiento y Mejora Operativa, para contribuir a la continuidad de los Procesos Productivos de nuestros Clientes y fortalecer el seguimiento y mejora continua de nuestro Sistema de Gestión de la Calidad.

Autorizó:



Ing. Miguel Ángel Alpuche Delgado
Gerente de Mantenimiento Integral Marino

Figura 2.3 Política de la calidad

Fuente: www.pep.pemex.com/paginas/default.aspx/programas

Dentro de la Gerencia de Mantenimiento Integral marino existe una Mejora Continua a la eficacia de su Sistema de Gestión de la Calidad a través del Procedimiento para documentación de las mejoras (209-17200-SGC-308-004), estas mejoras son identificadas en función de:

- Los objetivos de la calidad y cumplimiento de los proyectos.
- Análisis de datos de los procesos (Avance físico-financiero del POA).
- Revisión por la Dirección.
- Por iniciativas del cliente.
- Por iniciativas internas de grupos de trabajo.
- Innovación y creatividad.
- Comparación referencial de otros productos.

2.5 Proceso de Inspección y Mantenimiento

Estos dos procesos van de la mano al ser relevantes en las actividades que se realizan en las instalaciones de Pemex, se debe de entender que antes de cualquier actividad se requiere de estos dos procesos para determinar los alcances a futuro de toda ejecución del mantenimiento a la plataforma que se le brinde el servicio, Pero siendo el proceso de inspección el primero en atacarse conjuntamente por el personal interno administrativo de la Gerencia de Mantenimiento Integral Marino (GMIM) y personal externo por (contrato) para el análisis y recopilación de datos sobre las anomalías que se detecten en un sistema o equipo de proceso en una plataforma marina.

Mapa del proceso de Inspección.- Este proceso tiene como propósito el entendimiento de las actividades del proceso clasificándolas en primarias (de planificación, ejecución, evaluación y mejora de la inspección) y de soporte (procesos relacionados), muestra las interacciones con los clientes y proveedores del proceso. Especifica además las entradas y salidas para cada actividad primaria y la existencia de indicadores de control (IC) o de desempeño (ID) y los responsables de las mismas, como se muestra en la siguiente Figura 2.4

 PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION	Subdirección de Mantenimiento y Logística Gerencia de Mantenimiento Integral Marino	Clave : 209-17200-SGC-207-005 Página : 4/21 Revisión: 09 Fecha : 01/06/2012
--	--	--

Proceso de Inspección

4.1 Mapa del Proceso de Inspección

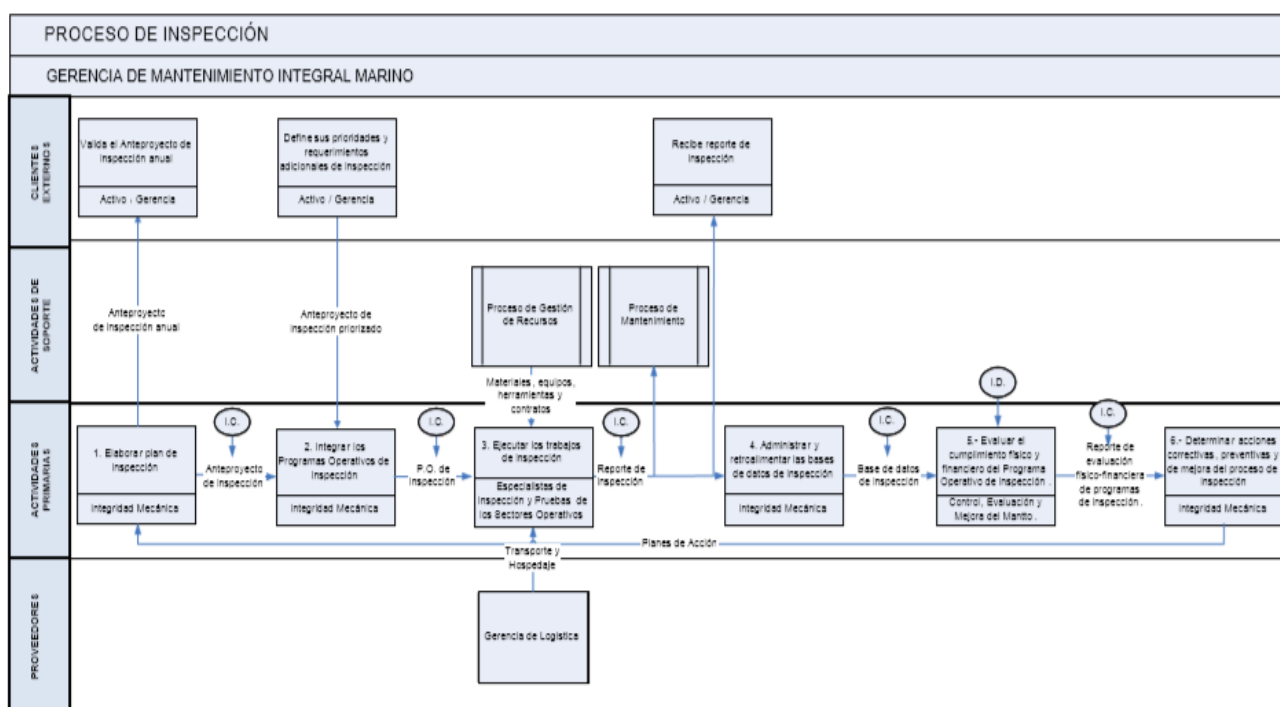


Figura 2.4 Mapa del Proceso de Inspección

Fuente: <http://www.scsm.mar.dpep.pemex.com>

Al determinar el análisis realizado por el personal calificado se genera un conjunto de datos (mapeo al equipo o sistema a intervenir con equipo de ultrasonido o rayos X, evidencia fotográfica, croquis de ubicación de la anomalía y reporte especializado), que son proporcionados a la Gerencia de Mantenimiento Integral Marino (GMIM).

Para iniciar con el trámite correspondiente interdependencias así como de actualizar los datos al (POA) o (POT) según sea la prioridad de dicha anomalía y por consiguiente la prestación del servicio de mantenimiento se realiza una vez establecido el Programa Anual de Mantenimiento e Inspección, los subgerentes y Coordinadores Staff en conjunto con los Supervisores proceden a planear las actividades, recursos y personal para dar seguimiento al mantenimiento programado, y asegurar que se realice bajo condiciones controladas, las cuales incluyen cuando sea apropiado:

- La disponibilidad de información técnica que describa las especificaciones y características de la inspección y mantenimiento preventivo o correctivo a aplicar a equipo o instalaciones.
- La disponibilidad de procedimientos e instrucciones de trabajo necesarias.
- El uso de equipo, instalaciones y herramientas de trabajo adecuadas.
- La disponibilidad y uso de instrumentos de seguimiento y medición.
- La implementación de actividades de seguimiento y medición en la inspección y mantenimiento preventivo o correctivo.
- La implementación de actividades de autorización, liberación y entrega de los equipos o instalaciones intervenidas por inspección o mantenimiento y actividades de asistencia posteriores a la entrega.
- La elaboración de reportes de seguimiento y control de los programas establecidos.

En la Gerencia de Mantenimiento Integral Marino (GMIM), se realiza el seguimiento y medición de las actividades durante su desarrollo, para verificar que se han cumplido los requisitos establecidos. Esto es realizado a través de las actividades planeadas de inspección y de mantenimiento.

Mapa del Proceso de Mantenimiento.- Como se puede observar esquemáticamente en la siguiente figura es aplicado por la Gerencia de Mantenimiento Integral Marino en busca de la planificación, ejecución, evaluación y la mejora del mantenimiento todo en función de la interacción de los proveedores y el cliente, Figura 2.5

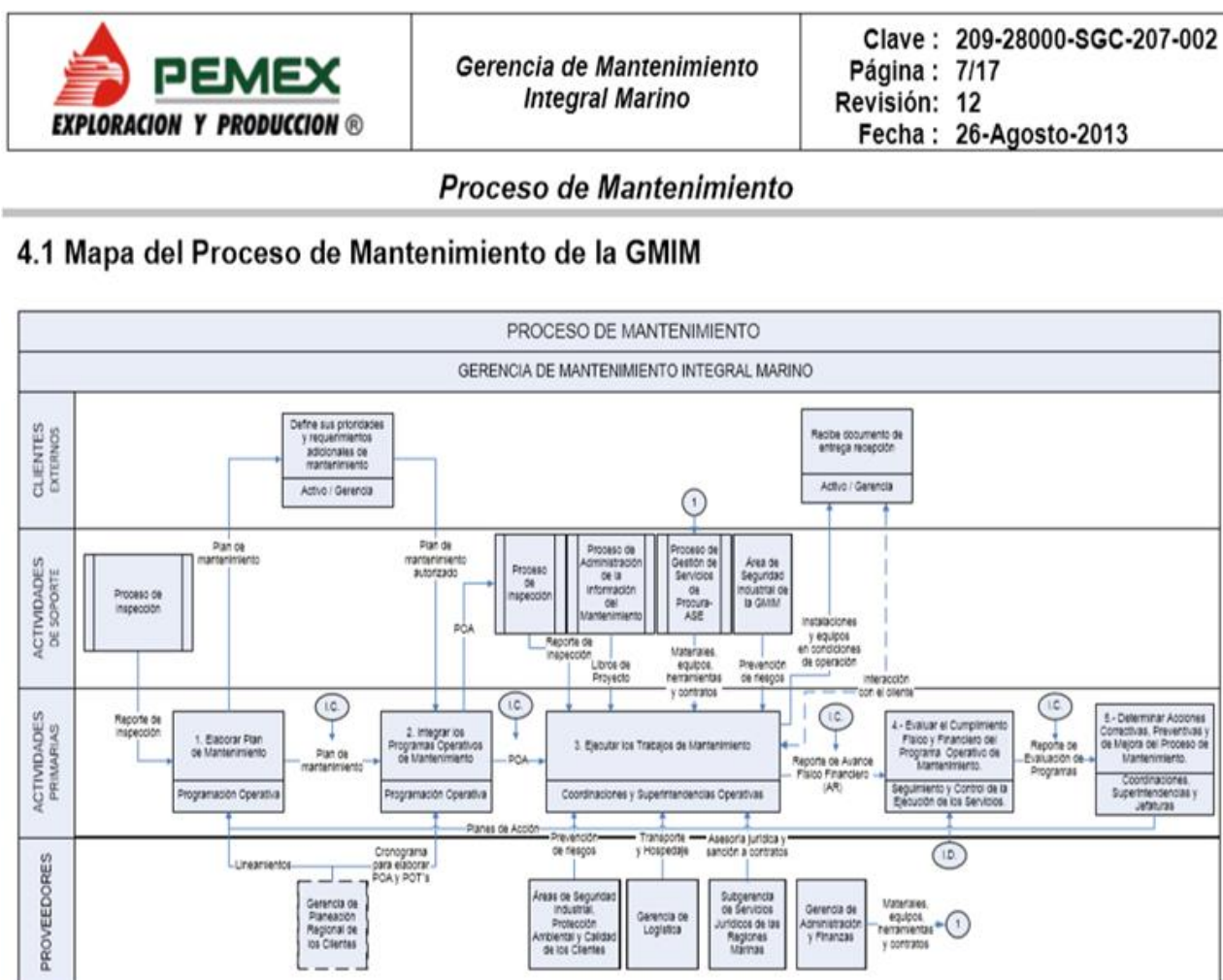


Figura 2.5 Mapa del Proceso del Mantenimiento

Fuente: <http://www.scsm.mar.dpep.pemex.com>

El responsable de liberar el producto (reportes de resultados), será el Especialista Operativo y la aceptación (operativa/administrativa) para la liberación final es responsabilidad del residente de obra del contrato, siendo ellos quienes se aseguran de que se cumplan los requerimientos establecidos en la solicitud u orden de servicio.

Por lo que la liberación y entrega al cliente del equipo o instalación donde el mantenimiento se haya ejecutado procederá, hasta que todas las pruebas o evaluaciones planeadas se hayan efectuado con resultados satisfactorios o en caso contrario sean autorizado por el cliente o su representante.

Al término del mantenimiento ejecutado se asegura que se hayan realizado las pruebas o inspecciones necesarias (según aplique), esto se refleja en un acta de entrega, la cual es firmada de aceptación por el cliente, además de realizar una evaluación de satisfacción por cada servicio entregado.

Por otro lado y a la par de los trabajos antes mencionados de inspección se tiene en cuenta que los programas de calibración y verificación de los equipos de seguimiento y medición para realizar las actividades de inspección y mantenimiento y dar evidencia de la conformidad del servicio y producto con los requisitos especificados.

Se cuenta con un procedimiento para asegurar que los instrumentos y equipos de medición (**PRO-209-17200-SGC-307-006**) sean:

- Calibrados a intervalos específicos con proveedores que aseguren la trazabilidad a patrones de medición nacionales o internacionales.
- Verificados internamente con patrones o instrumentos que cumplan con los lineamientos anteriores.

- Ajustados o reajustados al término de la calibración / verificación o antes cuando se detecten fallas.
- Identificado su estado de calibración con etiquetas o certificados de acuerdo a los lineamientos del proveedor externo para el caso de calibración.
- Protegidos los equipos contra ajustes que puedan invalidar el resultado de la medición.
- Manejados de acuerdo a las instrucciones y recomendaciones del fabricante.
- Almacenados y mantenidos en medios adecuados que los protejan contra daño y deterioro.

Cuando se detecta que un equipo de seguimiento y medición está descalibrado, el usuario o el inspector evalúa, registra y notifica al responsable de la especialidad quien debe tomar las acciones pertinentes en caso que se hayan realizado mediciones con dicho equipo. Así mismo, se conservan los registros históricos de las calibraciones de los equipos de medición y patrones.

Si no se logra cumplir con los resultados planeados, se realizan los análisis necesarios para determinar la aplicación de correcciones y en su caso acciones correctivas, así como la interacción con los clientes para asegurar la conformidad del servicio y de los procesos aplicados en la producción de hidrocarburos en las instalaciones marinas.

CAPITULO 3

MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO EN LAS ESTRUCTURAS MARINAS

Desde un ámbito Operacional en la paraestatal (Pemex) y prestadoras de servicios (Compañías nacionales o extranjeras), el mantenimiento se subdivide y se ejecuta en dos formas a las plataformas marinas fijas que a continuación se describen.

3.1 Mantenimiento Preventivo

Mantenimiento preventivo.- Conjunto de trabajos o actividades programadas, que se aplican periódicamente a los equipos o instalaciones, con la finalidad de mantener su correcta funcionalidad.

Cuando en el proceso administrativo para la gestión del mantenimiento ya se tiene establecida y agendada una anomalía en el Programa Operativo Anualizado (POA), se iniciara a solventarla en la instalación marina designada y para esto se realiza de la siguiente manera:

1er. Paso, Se hace el traslado de la supervisión de Pemex a la instalación a la cual se va a realizar las actividades pertinentes con personal especializado del contratista ya sea compañía nacional o extranjera.

El personal antes mencionado llega a un recorrido en la instalación para realizar un levantamiento físico (Planos isométricos) con los siguientes datos:

- Confirmar la ubicación de la anomalía.

- Detectar condiciones actuales de la instalación.
- Tomar evidencia fotográfica del punto a intervenir.
- Saber si hay personal que se encuentre ahí laborando que a la postre resulten en un conflicto de trabajos con el personal que llegara a ejecutar las actividades de rehabilitación solicitadas en el (POA).
- Visualizar las posibles obstrucciones en la realización de los trabajos.
- Cuantificar la cantidad de personal, materiales, herramientas y equipos a utilizar en la o las actividades de rehabilitación.

Con los datos anteriores se realiza una captura electrónica de los planos isométricos en AutoCAD 2D y 3D y el reporte detallado de la inspección de la instalación marina.

También se realiza la elaboración de un programa de trabajo para llevar el control diario de la obra llamado “Diagrama de Gantt”, el cual contiene:

- La descripción detallada de las actividades en secuencia a ejecutar así como su localización en la instalación marina.
- Duración de las actividades contemplando (Hrs. y Días) que se deberán ejecutar las actividades descritas.
- Contiene un porcentaje por cada actividad a desarrollar para saber el avance diario individual y global en el programa.

Ver Anexo 2. Isométrico de Elementos Estructurales.

2do. Paso, Cuando se tiene la información recopilada y capturada se procede a la requisición del material al departamento interno de Pemex “Procura de Materiales” solicitando las cantidades que se ocuparán en los trabajos, dependiendo del tiempo de envío de los materiales se comenzara la ejecución de las actividades.

En el tiempo que se espera recibir los materiales para las actividades a ejecutar, se toma este lapso para la gestión de permisos internos (SPPTR) de todas las actividades a realizar en la instalación marina que se intervendrá, se verá más adelante que propósito que cumplen estos permisos de trabajo.

Al contar con permisos autorizados para comenzar con las actividades en la instalación marina se procede al traspaleo de equipos y herramientas teniéndolas en sitio por parte de la compañía contratista, por lo que se gana en tiempo de ejecución en todas las actividades a intervenir.

Cuando se dispone de la documentación validada por las autoridades de la instalación marina para iniciar con los trabajos así como los materiales, herramientas y equipos ya en sitio, se inician con las Ejecuciones Operativas de Mantenimiento **estructural primario**, de la o las anomalías involucradas y de las cuales requieran de diferir o suspender la producción de hidrocarburos en los equipos o sistemas como pueden ser:

- Sustitución de válvulas de diversos diámetros y marcas.
- Accesorios de diversos tipos (Tee's, Codos, Reducciones, etc.)
- Sustitución de tuberías de diversos diámetros y espesores.
- Cambio de equipos estáticos (Charolas de contención de derrames, medidores de flujo).

- Cambio de equipos dinámicos (Recipientes de almacenamiento de gas o aceite).

Ejecuciones Operativas de Mantenimiento **estructural Secundario**, en estas actividades normalmente no requieren diferir o suspender la producción de hidrocarburos para su intervención y pueden ser:

- Sustitución de barandales perimetrales.
- Sustitución de rejilla electro forjada común mente usada de (6m Long x 1m de ancho x 1" de Esp. o de 6m de Long x 1m de ancho x 1/4" de Esp.), Marca Irving.
- Sustitución de elementos estructurales diversos como pueden ser vigas, canales, ángulos, soleras, placas de diversos espesores.

Estos trabajos se realizan con ayuda de diversos equipos y herramientas propiedad del contratista (nacional o extranjero), como son:

- Equipo de respiración autónoma (ERA)
- Compresores industriales (790 hp)
- Máquinas de soldar de diferentes amperajes
- Equipo de corte (oxi-acetileno)
- Equipos para soldadura
- Herramienta manual (estrobos, bandas, grilletes, etc.)

Ver Anexo 3. Programa de Actividades por Diagrama de Gantt.

3er. Paso. Consta del proceso para la aplicación de Recubrimiento Anticorrosivo a Elementos Estructurales intervenidos en las distintas actividades ya sean de prevención o corrección en las áreas designadas en una plataforma marina.

El Objetivo, Es establecer las medidas de seguridad para realizar trabajos de limpieza con chorro de arena (Sand-Blast) y aplicación de protección anticorrosiva (pintura, limpieza mecánica y química) durante el desarrollo del proyecto, verificando que todas las medidas de seguridad se encuentren disponibles con la finalidad de brindar protección al trabajador.

El Proceso Recubrimiento Anticorrosivo, Es la unión integral de dos o más recubrimientos anticorrosivos para formar una barrera protectora de un sustrato metálico, causado por los tipos de contaminación que existen como por ejemplo:

Contaminación Atmosférica: Es debido a la oxidación seca o corrosión por películas, húmedas y visibles que se forman sobre la superficie metálica, producidas por depósitos de rocío, lluvia o brizna marina y que a su vez requieren de renovación de protección del recubrimiento.

- Se recomienda una limpieza química manual, efectuándose a base de agua, detergente y desengrasante biodegradable.

Contaminación Química: Este es generado por descargas accidentales de productos químicos y/o hidrocarburos, remanentes de las operaciones de un equipo de perforación. Se suelen presentar de manera general en toda la estructura y accesorios de la plataforma.

- Se recomienda su limpieza puede por métodos químicos, por vaporización o aplicación de chorro de arena parcial (Sand-Blast).

En general antes de aplicar cualquier método de acabado o terminado se debe preparar el área con algún tipo de limpieza que requiera el material como pueden ser:

- Lijado de Superficie (L.S.): Es aquella que puede efectuarse en forma directa o posteriormente a la Limpieza Química, mediante lija en forma manual con lo cual se genera anclaje en la superficie del metal para que se adhieran los productos de protección.
- Limpieza con Abrasivo Húmedo (L.A.H.): Comúnmente llamado (SAND-BLAST), Se aplica para remover completamente oxido y escorias, dejando una superficie de color gris ligero uniforme y sin manchas negras, sombras o manchas de herrumbre. A este tipo de limpieza se le denomina también limpieza con abrasivo a metal blanco. Se aplica mediante aspersión o rociado a una presión de 7 Kg/cm² y puede efectuarse utilizando como materiales arena sílica húmeda o abrasivo metálico.
- Limpieza Herramienta Manual o Mecánicas (L.H.M.): Es aquella que se efectúa en forma manual a base de carda, escariador piqueta, rasqueta o lija además de la aplicación de un transformador de óxido, químico desincrustante aplicable por aspersión o brocha el cual deberá reposar durante 24hrs. antes de la aplicación del producto (RP-6).
- Limpieza Química (L.Q.): Es aquella que se lleva a cabo mediante un proceso de vaporización, utilizando un equipo para limpiar superficies manchadas de hidrocarburos, mismo que eleva (en su interior) la

temperatura del agua, aplicándola a presión en forma de vapor o bien a base de detergente y desengrasante biodegradable.

Cuando se tiene la superficie del material a tratar completamente limpio se dispone de un lapso de 0 a 12hrs. para aplicar las diversas capas de protección anticorrosiva siguiendo los métodos para su aplicación de recubrimiento modificado como marcan las normas ambientales vigentes para este procedimiento, las cuales se clasifican en las figuras 3.1 y 3.2

PRIMARIOS	RP-4 B MODIFICADO	Primario Inorgánico rico en zinc, autocurante base solvente.
	RP-6 MODIFICADO	Primario epóxico-poliámida de dos componentes.
	RP-10 MODIFICADO	Epóxico aducto-amina de dos componentes.
	RP-13	Recubrimiento epóxico o poliuretano anticorrosivo 100% sólidos
	RP-15	Primario epóxico catalizado de altos sólidos de dos componentes.
	RP-21	Recubrimiento Epóxico 100% sólidos de dos componentes
	RP-22	Primario epóxico rico en zinc de dos o tres componentes.
INTERMEDIOS	RP-23	Primario epóxico rico en zinc de dos ó tres componentes
	RI-35	Enlace epóxico catalizado cicloalifático con pigmento aluminio, autoimprimante.
	RI-41	Enlace Epóxico Modificado Autoimprimante de dos componentes.
	RI-43	Enlace de poliuretano o epoxico elastomérico altos sólidos de dos componentes.
ACABADOS	RA-26 MODIFICADO	Acabado epóxico catalizado poliámida de dos componentes altos sólidos.
	RA-28 MODIFICADO	Acabado poliuretano acrílico alifático de dos componentes.
	RA-29 MODIFICADO	Acabado epóxico catalizado aducto-amina de dos componentes altos sólidos.
	RA-35	Acabado epóxico o acrílico polisiloxano de dos componentes altos sólidos de alta resistencia.

Figura 3.1 Tabla de clasificación de recubrimientos

Fuente: Elaboración propia.

ESPECIALES	RE-30 A MODIFICADO	Recubrimiento Especial a base de resina acrílica siliconizada con pigmento de aluminio, que resiste temperaturas de 353 K hasta 563 K. (de 80 °C a 260 °C)
	RE-30 B MODIFICADO	Recubrimiento Especial a base de resina de silicón con pigmento de aluminio, para temperaturas de 533 K hasta 833 K. (de 260 °C a 560 °C)
	RE-36 ESPECIAL MODIFICADO	Recubrimiento epóxico 100 % sólidos de dos o tres componentes para zona de mareas y oleajes.
	RE-37	Especial Epóxico Fenólico de dos componentes
	RE-38	Acabado poliuretano o epoxico elastomérico antiderrapante de dos componentes
	RE-39	Acabado polisiloxano de dos componentes para temperaturas desde 673 K hasta 873 K (400 hasta 600°C).
	RE-41 ESPECIAL	Acabado polisiloxano de dos componentes para altas temperaturas desde 353 K hasta 673 K (80°C hasta 400°C).

Figura 3.2 Tabla de clasificación de recubrimientos

Fuente: Elaboración propia.

Ver Anexo 4. Isométrico de Elementos Estructurales Intervenidos con Protección Anticorrosiva.

3.2 Mantenimiento Correctivo

Mantenimiento correctivo.- Conjunto de trabajos o actividades que se ejecutan fuera de programa por cuestiones Anómalas prioritarias emergentes o situaciones no convencionales originadas en una instalación marina.

A como dice la definición son situaciones emergentes que no están programadas y que no se sabe de ellas hasta que se presentan en un equipo o sistema de distribución de hidrocarburos en una instalación de Pemex, éstas por lo general ocasionan la interrupción en la derivación de hidrocarburos en un circuito de producción.

Es por esto que las situaciones emergentes generalmente entran en un (POT), que al ser trimestrales se pueden atender al momento, derivando primordialmente en un análisis de inspección no programado el cual determina como procesar dicha anomalía, en cuanto a los detalles en su inspección y reporte generado por los técnicos involucrados presentando desde evidencia fotográfica hasta la relación en cuanto a cantidades de materiales se refiere.

Al tener conocimiento de estas actividades en un equipo o sistema se procede a la intervención de dicha anomalía para evitar lo menos posible diferir la producción de hidrocarburos en la instalación, cabe mencionar que cuando estas actividades se manifiestan están soportadas por el personal y equipo marítimo de un sistema de flotación o plataformas marinas no fijas como pueden ser Barcos, plataformas Autoelevables o plataformas Semisumergibles (PSS), según el requerimiento que mande la anomalía en cuestión.

Estas anomalías dentro del mantenimiento de Pemex se atienden al momento puesto que ocasionan disminución y perdidas en la producción de una instalación y por ende a la reserva de hidrocarburos, estas condiciones pueden

ser desde cambio de accesorios en una línea de trabajo hasta toda una sección de tubería de un circuito, etc...

Por lo anterior se tendrá que detener la producción y derivación de hidrocarburos del yacimiento en cuestión con todas las debidas precauciones pertinentes ya que Pemex hoy en día tiene primero que nada toda la determinación y disposición de hacer trabajos con seguridad y responsabilidad para el personal que labora en las instalaciones marinas.

A finales de los años 90's con el único propósito de mitigar totalmente los incidentes y accidentes que se presentan cotidianamente en trabajos correctivos en las instalaciones de Pemex ya sean a bordo de plataformas marinas o en instalaciones de tierra, como resultado crearon para su ejecución en todo tipo de trabajo que implique una actividad con riesgo tendrá que tener un documento de carácter legal llamado permisos para trabajos con riesgo (SPPR), que se verá a detalle en el siguiente punto.

Para cualquier organización industrial el mantenimiento correctivo es considerado un factor estratégico en la búsqueda de incrementar los niveles de seguridad, productividad y calidad en una empresa. El desempeño de un sistema de mantenimiento correctivo implica un constante y eficiente manejo de información, lo cual permite a la Gerencia de Mantenimiento Integral Marino (G.M.I.M.), y de Pemex Exploración y Producción (P.E.P.) integrar las acciones de la empresa mediante el desarrollo y consulta de procedimientos, Planos de instalaciones, Modelos Electrónicos Tridimensionales Inteligentes, Simulaciones, Proyectos de Diseño , Ingeniería y Construcción, correspondientes a su entorno productivo y no diferir la producción y todo esto dentro del marco normativo y legislativo de Pemex.

3.3 Sistema de Permisos Para Trabajos con Riesgo (SPPTR)

Al tener el precedente de los tipos de mantenimiento preventivo y correctivo en la ejecución de trabajos en las instalaciones de petróleos mexicanos podemos definir que sea la cuestión que requiera ser atendida lo primero que se debe atender es el sistema de permisos para trabajos con riesgo (SPPTR).

Como se comentó anteriormente estos documentos son de carácter legal y para llenarlos se debe de contar con un curso impartido y certificado por Pemex con el cual se procede a su trámite y recabado de firmas del personal involucrado directamente en todos los roles de la actividad desde el mismo trabajador o trabajadores hasta la supervisión en turno o clientes, este documento es de gran ayuda y soporte porque al intervenir un sistema o equipo de producción en cualquier estado crítico que se encuentre, ocasionando un paro operativo en toda la instalación, se le establece al personal un margen de idea y conceptualización, responsabilidad y riesgos que llevan dichas actividades.

Puesto que, si el personal actuante en dichas actividades no está enterado de los alcances y las repercusiones que llevan esas actividades que intervienen el sistema o circuito en cuestión y firma sin ese consentimiento de responsabilidad se a tiene legalmente a las acciones posteriores y de gravedad que repercutan en esa anomalía.

Podemos decir que la seguridad en las instalaciones de Pemex en Exploración y Producción como del personal que trabaja en ellas, es críticamente responsable y dependiente de la organización así como del control apropiado de los trabajos al tener un método disciplinado para ejecutar las

operaciones normales, así como de contar con una efectiva planificación, control, planificación y/o mantenimiento que se realice en las instalaciones.

El potencial de daño de los incidentes serios y/o menores en las operaciones de la industria petrolera hace esencial la existencia del sistema de trabajos seguros para su prevención. Este sistema de permiso para trabajo con riesgo (SPPTR), está diseñado como un “sistema de trabajo seguro”.

Un permiso para trabajo con riesgo (SPPTR) no es simplemente una solicitud para realizar una tarea riesgosa, otra de sus funciones es una parte esencial de un sistema que determina como las tareas pueden realizarse de forma segura y responsable autorizando al personal para desempeñar sus roles dentro de la actividad con las tareas claramente definidas, a continuación se muestra en las (figuras 3.1, 3.2, 3.3) un ejemplo de éstos permisos.

 PEMEX EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN	SUBDIRECCIÓN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	200-22100-M-105-0001 ENERO/2009 ELABORÓ	PÁG: 49 VERSIÓN: SEGUNDA	DE: 274 REVISÓ
		GRUPO DE TRABAJO	ROBERTO GÓMEZ DOMÍNGUEZ	
	MANUAL DEL SISTEMA DE PERMISOS PARA TRABAJOS CON RIESGO			

FIGURA 1

 PERMISO CLASE A		Marcador No.	Tarea:	NÚMERO DEL PERMISO:																																																
1. SOLICITUD Y DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO (Llenado por el Solicitante)		Número de Permiso Asociado:	Categoría de trabajo:																																																	
No recuento una tarea y muy comunmente de que la primera vez se realiza en una Sociedad de Trabajo es suficiente para.		Instalación:																																																		
Sitio del Trabajo:		Número de personas en el equipo:																																																		
Puesto:	Comienzo: Hora: Fecha:	Término: Hora: Fecha:																																																		
Dependencia:	Descripción del Trabajo:																																																			
Número de Teléfono:																																																				
Compañía:																																																				
Supervisor de Compañía:																																																				
Firma:																																																				
¿Trabajo Eléctrico Implicado? SI o NO ☐		¿Trabajo Caliente Implicado? SI o NO ☐		¿Existe riesgo de encontrar hidrocarburo? SI o NO ☐																																																
2a. CERTIFICADOS ANEXOS AL PERMISO		2b. REQUERIMIENTOS DE PRUEBA DE GAS (Solicitante, Autoridad del Área en Sitio / Operador Enc. de Área)																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SI</th> <th>NO</th> <th>Número de Certificado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aislamiento Eléctrico</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Aislamiento Mecánico</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Entrada en Espacios Confinados</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Radiografía</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pruebas de Gas</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Excavación</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			SI	NO	Número de Certificado	Aislamiento Eléctrico				Aislamiento Mecánico				Entrada en Espacios Confinados				Radiografía				Pruebas de Gas				Excavación				¿Se requiere prueba de gas? SI o NO ☐ Gases que deben ser probados: <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Hidrocarburos ☐</td> <td>Al inicio de trabajo ☐</td> </tr> <tr> <td>H₂S ☐</td> <td>Al final de trabajo ☐</td> </tr> <tr> <td>Oxígeno ☐</td> <td>Y a intervalo de cada 15 minutos una vez iniciado los trabajos.</td> </tr> <tr> <td>Otros ☐</td> <td></td> </tr> </table>			Hidrocarburos ☐	Al inicio de trabajo ☐	H ₂ S ☐	Al final de trabajo ☐	Oxígeno ☐	Y a intervalo de cada 15 minutos una vez iniciado los trabajos.	Otros ☐													
	SI	NO	Número de Certificado																																																	
Aislamiento Eléctrico																																																				
Aislamiento Mecánico																																																				
Entrada en Espacios Confinados																																																				
Radiografía																																																				
Pruebas de Gas																																																				
Excavación																																																				
Hidrocarburos ☐	Al inicio de trabajo ☐																																																			
H ₂ S ☐	Al final de trabajo ☐																																																			
Oxígeno ☐	Y a intervalo de cada 15 minutos una vez iniciado los trabajos.																																																			
Otros ☐																																																				
3. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (señalar el equipo requerido, equipos adicionales pueden requerirse en los espacios)		2c. INSPECCIÓN AL SITIO DEL TRABAJO																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>☐ SI</td> <td>Casco, botas, guantes, ropa de algodón de seguridad y protección ocular</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Protección Auditiva</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Protección Facial</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>Protección Respiratoria</td> <td>☐</td> </tr> </table>		☐ SI	Casco, botas, guantes, ropa de algodón de seguridad y protección ocular	☐	☐	Protección Auditiva	☐	☐	Protección Facial	☐	☐	Protección Respiratoria	☐	Inspección del Sitio del Trabajo requerida por la Autoridad de la Instalación el primer día ☐ SI Inspección del Sitio del Trabajo requerida por la Autoridad de Área en Sitio / Operador Encargado de Área cada día ☐ SI																																						
☐ SI	Casco, botas, guantes, ropa de algodón de seguridad y protección ocular	☐																																																		
☐	Protección Auditiva	☐																																																		
☐	Protección Facial	☐																																																		
☐	Protección Respiratoria	☐																																																		
4. PRECAUCIONES CONTRA INCENDIO		5. PRECAUCIONES ESPECIALES Y RIESGOS POTENCIALES																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SI</th> <th>NO</th> <th>CONF.</th> <th></th> <th>SI</th> <th>NO</th> <th>CONF.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ayudante contraincendio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Eliminar todo el material combustible</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Extintor de incendio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Cubrir drenajes y equipo delicado</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Manguera contraincendio</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Colocar leas para cubrir equipos y bombas de agua en caso necesario</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Protección del área con cortina de agua</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Proteger instrumentación e iluminación</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Barreras y letreros de seguridad</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			SI	NO	CONF.		SI	NO	CONF.	Ayudante contraincendio				Eliminar todo el material combustible				Extintor de incendio				Cubrir drenajes y equipo delicado				Manguera contraincendio				Colocar leas para cubrir equipos y bombas de agua en caso necesario				Protección del área con cortina de agua				Proteger instrumentación e iluminación				Barreras y letreros de seguridad								Listas de Verificación requeridas:		
	SI	NO	CONF.		SI	NO	CONF.																																													
Ayudante contraincendio				Eliminar todo el material combustible																																																
Extintor de incendio				Cubrir drenajes y equipo delicado																																																
Manguera contraincendio				Colocar leas para cubrir equipos y bombas de agua en caso necesario																																																
Protección del área con cortina de agua				Proteger instrumentación e iluminación																																																
Barreras y letreros de seguridad																																																				
Nota: El recuadro confirmado solo debe ser llenado por la Autoridad de Área en Sitio/Operador/Encargado del Área.																																																				
6a. ACUERDO POR LA AUTORIDAD DE ÁREA/OPERADOR ENC. DE ÁREA		7. AUTORIZACIÓN																																																		
Estoy de acuerdo en que las precauciones establecidas para este trabajo son suficientes y correctas.		He examinado la descripción del trabajo, las precauciones y las preparaciones citadas arriba. Estoy conforme que son suficientes y correctas. Se puede realizar el trabajo entre las horas citadas, debiendo revalidar para cada plazo de trabajo.																																																		
Nombre: _____ Fecha: _____		DESDE: Hora: _____ Fecha: _____ HASTA: Hora: _____ Fecha: _____																																																		
Hora: _____ Firma: _____		Nombre: _____ Autoridad de la Instalación _____ Firma: _____																																																		
6b. ACUERDO POR EL COORDINADOR DE MANTENIMIENTO		Hora: _____ Fecha: _____																																																		
De acuerdo por el Ing. Encargado de la especialidad eléctrica que las precauciones establecidas para controlar los riesgos generados por el equipo eléctrico implicado son suficientes y correctos.		Nombre: _____ Autoridad de Mantenimiento (autoridad designada) _____ Firma: _____																																																		
Nombre: _____ Fecha: _____		Hora: _____ Fecha: _____																																																		
Hora: _____ Firma: _____																																																				

Figura 3.1 Permiso clase A

Fuente: Manual del sistema de permisos



**SUBDIRECCIÓN DE SEGURIDAD
INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN
AMBIENTAL**

200-22100-M-105-0001

PÁG: 50

DE: 274

ENERO/2009

VERSION:

ELABORÓ

REVISÓ

GRUPO DE TRABAJO

ROBERTO GÓMEZ DOMÍNGUEZ

MANUAL DEL SISTEMA DE PERMISOS PARA TRABAJOS CON RIESGO

FIGURA 2

[illegible]

Figura 3.2 Permiso clase B

Fuente: Manual del sistema de permisos

3.4 Supervisor de Pemex en el Mantenimiento

Las funciones son de supervisar los contratos de obra publica, servicios relacionados con la obra, acuerdos por administracion directa, convenios, adquisiciones y servicios dentro del marco normativo vigente, para la Inspeccion, Mantenimiento Predictivo, Preventivo y Correctivo a Sistemas Estructurales y de Procesos costa fuera, para conservar su integridad mecanica, mantenimiento a las instalaciones dentro de los indices de seguridad confiables, utilizando las mejores practicas y tecnologias aplicadas a estas actividades.

Cuando se contratan terceros (compañías nacionales o extranjeras), para ejecutar trabajos de mantenimiento, la supervisión de la Gerencia de Mantenimiento Integral Marino (GMIM), tiene la capacidad y alcance de asegurar el control, de acuerdo a lo establecido en los contratos de: Obra Pública, Servicios y Arrendamiento, en los que se detalla el tipo y nivel de control requerido en la ejecución de estos trabajos reflejados en programas de mantenimiento; en todos los casos, la (GMIM), mantiene la responsabilidad de entregar productos/servicios a sus clientes con la calidad requerida dentro del marco normativo, las leyes y reglamentos aplicables vigentes como ya se ha mencionado en capítulos anteriores.

Por ende un supervisor designado por la Gerencia de Mantenimiento Integral Marino (GMIM), tiene la facultad de suspender parcial o temporalmente un contrato de obra pública vigente siempre y cuando no se cumplan las normas y reglamentos establecidos por Petróleos Mexicanos (Pemex), a sus instalaciones marítimas o terrestres.

CONCLUSION

En el desarrollo de este tema se dio a conocer los tipos de instalaciones con las que cuenta Pemex en la industria petrolera en nuestro país así como sus antecedentes y donde están ubicadas en el golfo de México, las plataformas marinas existentes que son un medio indispensable para este rubro en la economía del país. No obstante a la par de visualizar los tipos, clasificación y definiciones de una plataforma marina se mostró la estructura y organismos dentro de Pemex de manera de comprender que el sector dentro de la empresa (GMIM), es quien se encarga no solo del cuidado de estas instalaciones sino de la logística y la administración de los diversos mantenimientos operativos en la industria petrolera a causa de las anomalías y prevención de éstas, que se presentan día a día en las diversas actividades que se realizan en las instalaciones marinas.

También al conocer la infraestructura de las instalaciones marinas utilizadas en la industria petrolera y organismos encargados de la planeación de sus actividades, se observó el mantenimiento general programado a las plataformas marinas que al ser el medio que interconectan la producción y distribución de hidrocarburos a bordo con la infraestructura en tierra como son refinerías o petroquímicas sirven como enlace al personal y a plataformas de Perforación que coadyuvan a estas actividades, dicho funcionamiento de todas estas instalaciones son a través de las normas, procedimientos y leyes que los rigen.

Se puntualizó en los conceptos teóricos y fundamentos que intervienen en el mantenimiento integral (preventivo y correctivo) a las plataformas marinas fijas, que como se mencionó son las que más desgaste sufren por sus actividades directas y de apoyo a otras instalaciones como son los sistemas flotantes que pueden laborar actividades en paralelo, al desarrollar los pasos más relevantes a seguir en lo que al mantenimiento preventivo o correctivo concierne se observó que son actividades similares pero no obstante varían de acuerdo a las áreas o espacios que tienen las plataformas con respecto a otras, lo cual afecta en la programación de actividades a la hora de ejecutarlas ya sea por la logística de solicitar el material o de poner en sitio las herramientas y equipos.

Finalmente se considera a título personal que debe existir más amplitud por parte del gobierno federal y estatal a los profesionistas de cualquier parte del país para incorporarse al ramo petrolero ya que la calidad existe y no de importar la tecnología o mano de obra que realice todo este proceso de explotación de los recursos nacionales y por ende a la par actualizar los procedimientos y normatividad vigentes que intervienen en el mantenimiento a las instalaciones marinas.

BIBLIOGRAFÍA

Tenorio Alcántara, Gabriela (2008), “Diseño de Cimentaciones Profundas en Plataformas Marinas”, Tesis de Ing. Civil, Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura, México DF.

Pemex/Pep, (2000). Mejora Continua (en leño de Cimentaciones Profundas en Plataformas <http://www.pemex.pep.com>

FUENTE: Procedimiento PE-PL-MA 0001-2008

Administración de la Información del Proceso de Mantenimiento (2008).
Elaboración de Levantamientos Físicos en las Estructuras, Versión Primera, México.

FUENTE: Procedimiento PE-CA-MA-0113-2011

Coord. De Mantenimiento a Obra Civil (2011). Procedimiento de orden y limpieza en la ejecución de los trabajos, Versión Primera, México.

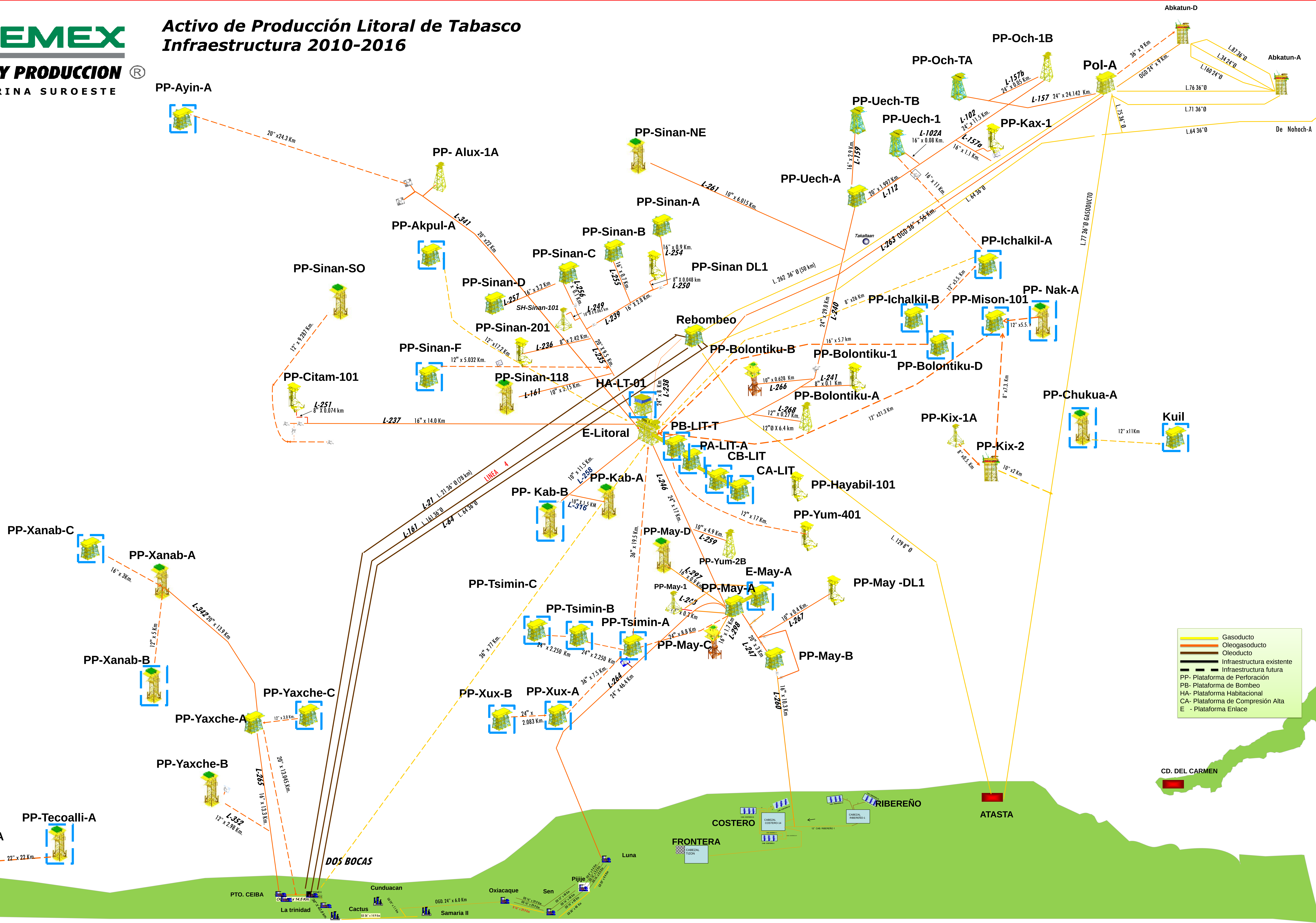
FUENTE: Procedimiento PRO-209-17200-SGC-207-005

Sistema de Gestiiiento PRO-209-17212). Proceso de Inspeccide GRevisicide
Gestiient

FUENTE: Procedimiento PRO-209-28000-SGC-207-002

Sistema de Gestión de Calidad (2013). Proceso de Mantenimiento, Revisión 12, México.

Activo de Producción Litoral de Tabasco
Infraestructura 2010-2016



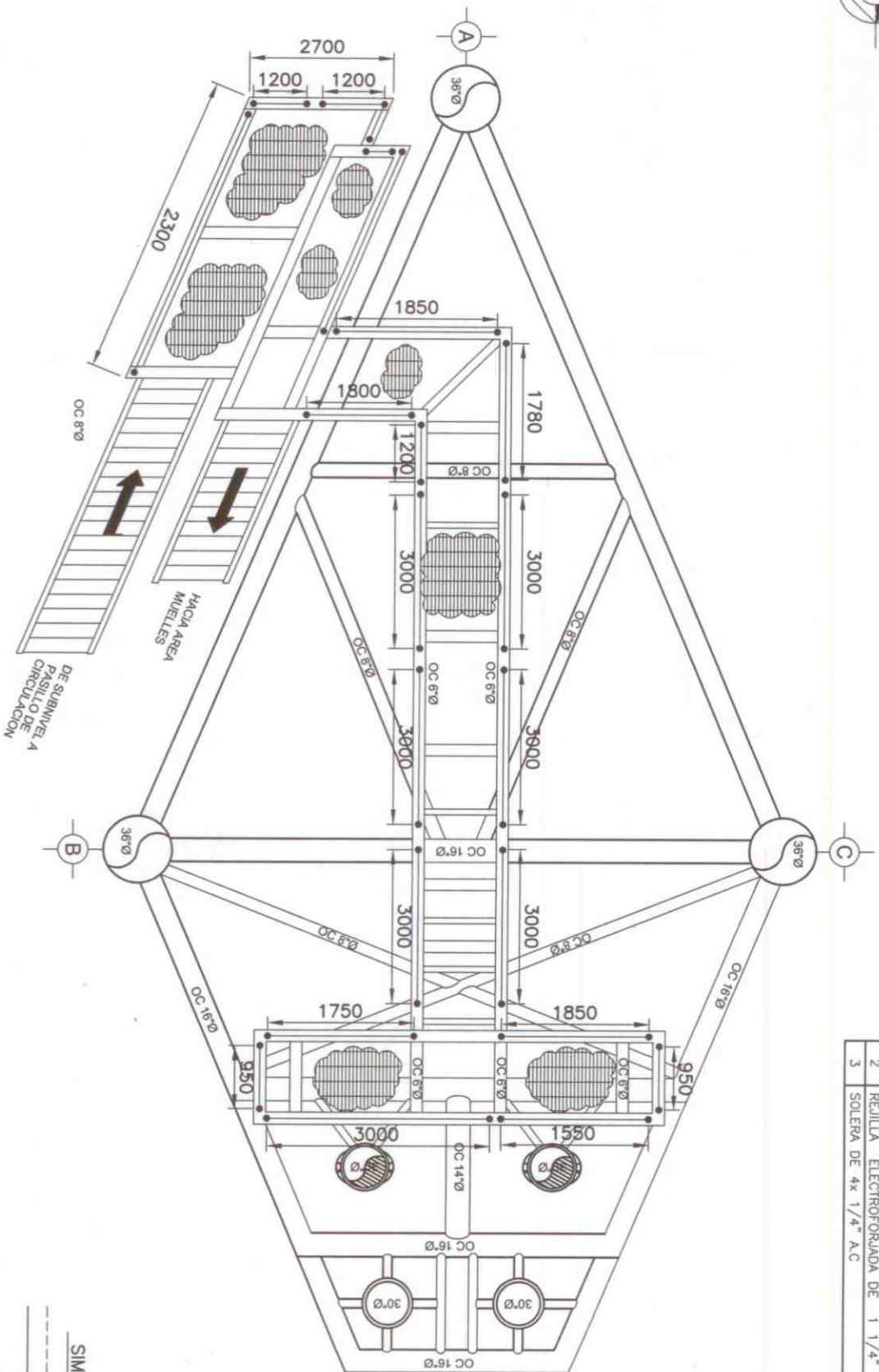


LABOROL

REVISOR: 
Evinage R. Mota
ING.

Vo. Bo.: 

CONTRATO N.º 428238877	ESTRUCTURAS
DESCRIPCION:	
MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE INSTALACIONES MARINAS (SUSTITUCION DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES), MANTENIMIENTO ESTRUCTURAL INTEGRAL (INCLUYE SUSTITUCION DE PARRILLA, IRON, BARRANDILES, CORRIDOS, ACCESOS, SUSTITUCION DE PÓDPE, DONDE SE RECUERDA, COMO DE VIENTO BASE PAPO, EXTINTORES, AROS SALVAVIDAS Y CHAROLAS DE CONTENCIÓN), EN PLATAFORMA ALUX-1A	
SÍMBOLO: 288-09-0256	
ACTIVO INTEGRAL LITORAL DE TABASCO	
PLATAFORMA ALUX-1A	
N.º DE PLANO: CT-ALUX-1A-EST-01 (1 DE 2)	
FECHA: JUN-09	
DIBUJO: POCN	
REV: 0	



DESCRIPCION		CANT.	UNI.
1	TUBO GALVANIZADO DE 1 1/2" CD-40	170.00	ML
2	REJILLA ELECTROFORADA DE 1 1/4" PERALTE	9.00	M ²
3	SOLETA DE 4x 1/4" A.C	45.00	ML.

SIMBOLOGIA

EXISTENTE
POR INSTALAR

NOTAS

- 1.- ACOTACIONES EN MM.
2.- AJUSTAR MEDIDAS EN CAMPO



EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN
SUBDIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO Y LOGÍSTICA
GERENCIA DE MANTENIMIENTO INTEGRAL MARINO
SUBGERENCIA DE MANTENIMIENTO, LITORAL, GTDH, GOLFO NORTE Y APOYO A PERFORACIÓN

MANTENIMIENTO A INSTALACIONES COSTA FUERA DE LAS REGIONES MARINAS CON APOYO DE UNA EMBARCACION DE POSICIONAMIENTO
DINAMICO (5), CONTRATO No. 428238877



ELABORÓ:
OCEANOGRAFIA DE C.V.
B.P.D. CABALLO DE TRABAJO.

LOCALIZACION: PLATAFORMA OCH-1B.
PROGRAMA: "PROGRAMA DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS TANTO ESTRUCTURALES COMO DE PROTECCIÓN ANTICORROSIVA EN LA PLATAFORMA OCH-1B".
ORDEN: CT038_0001_LIT
PERIODO: DEL 01 AL 03 DE ENERO DE 2012

INICIAL		ENERO DE 2012												AVANCES															
No.	ACTIVIDADES	DURACION	M No.D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PROGRAMADO	REAL
1	CT038_0001_LIT: "PROGRAMA DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS TANTO ESTRUCTURALES COMO DE PROTECCIÓN ANTICORROSIVA EN LA PLATAFORMA OCH-1B".	54:00 Hrs.	H																										
			P																									100.00%	0.00%
			R																										
1.1	INSTALACIÓN DE ANDAMIOS EN AREAS REQUERIDAS.	12:00 Hrs.	P																									5.74%	0.00%
			R																									PARCIAL	0.00%
1.2	INSTALACION DE CONO DE VIENTO UBICADO EN LADO SUR DEL MEZZANINE.	01:00 Hrs.	P																									0.48%	0.00%
			R																									PARCIAL	0.00%
1.3	HABILITACION E INSTALACIÓN DE ACCESOS PARA LUZ DE SITUACION, LOCALIZADAS EN PISO DE PRODUCCION, 01 EN LADO "NW" Y 01 EN LADO "SW" INCLUYE APLICACIÓN DE PROTECCIÓN ANTICORROSIVA.	12:00 Hrs.	P																									5.74%	0.00%
			R																									PARCIAL	0.00%
1.4	SUSTITUCION DE REJILLA ELECTROFORJADA EN PASILLO DE CIRCULACION, INCLUYE SUSTITUCION DE 01 BARANDAL.	12:00 Hrs.	P																									5.74%	0.00%
			R																									PARCIAL	0.00%
1.5	HABILITACION DE BASES SOPORTE E INSTALACION DE ELEMENTOS DE AMORTIGUAMIENTO EN MUELLE UNICO DE PLATAFORMA. INCLUYE REMOCION DE CRECIMIENTO MARINO E INSTALACIÓN DE LOS MISMOS CON APOYO CON PERSONAL DE BUCEO.	18:00 Hrs.	P																									8.61%	0.00%
			R																									PARCIAL	0.00%
1.6	SUSTITUCION DE ESPARRAGOS EN EMBRIDAJES DEL SEPARADOR DE PRUEBA Y DEL DEPURADOR DE GAS.	24:00 Hrs.	P																									11.48%	0.00%
			R																									PARCIAL	0.00%
1.7	SUSTITUCION DE 02 ESCALERAS MARINAS EN AREA DE MUELLE UNICO.	12:00 Hrs.	P																									5.74%	0.00%
			R																									PARCIAL	0.00%
1.8	HABILITADO E INSTALACIÓN DE CHAROLAS PORTA TUBING FALTANTES PARA LAS SDV.	04:00 Hrs.	P																									1.91%	0.00%
			R																									PARCIAL	0.00%
1.9	APLICACIÓN DE SAND-BLAST Y APLICACIÓN DE PROTECCIÓN ANTICORROSIVA EN ALERONES DE HELIPUERTO. INCLUYE REHABILITACION DE ALERONES DONDE SE REQUIERA.	12:00 Hrs.	P																									5.74%	0.00%
			R																									PARCIAL	0.00%



EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN
SUBDIRECCIÓN DE MANTENIMIENTO Y LOGÍSTICA
GERENCIA DE MANTENIMIENTO INTEGRAL MARINO
SUBGERENCIA DE MANTENIMIENTO, LITORAL, GTDH, GOLFO NORTE Y APOYO A PERFORACIÓN

MANTENIMIENTO A INSTALACIONES COSTA FUERA DE LAS REGIONES MARINAS CON APOYO DE UNA EMBARCACION DE POSICIONAMIENTO DINAMICO (5), CONTRATO No. 428238877



ELABORO:
OCEANOGRÁFIA S. DE C.V.
B.P.D. CABALLO DE TRABAJO.

LOCALIZACIÓN: PLATAFORMA OCH-1B.
PROGRAMA: "PROGRAMA DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS TANTO ESTRUCTURALES COMO DE PROTECCIÓN ANTICORROSIVA EN LA PLATAFORMA OCH-1B".
ORDEN: CT038_0001_LIT
PERIODO: DEL 01 AL 03 DE ENERO DE 2012

INICIAL		PERIODO.												DEL TOTAL US DE ENERO DE 2012												B.P.D. CABALLO DE TRABAJO.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
No.	ACTIVIDADES	DURACION	M No.D H	ENERO DE 2012												AVANCES																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
				18	1	24	6	12	2	18	24	6	12	3	18	24	PROGRAMADO	REAL																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
1.10	APLICACIÓN DE SAND-BLAST Y APLICACIÓN DE PROTECCIÓN ANTICORROSIVA EN AREAS DAÑADAS POR CORROSION SEVERA EN CASETA DE AYUDANTE "C"	18:00 Hrs.	P																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						</

LOCALIZACION: PLATAFORMA OCH-1B.
PROGRAMA: "PROGRAMA DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS TANTO ESTRUCTURALES COMO DE PROTECCION ANTICORROSIVA EN LA PLATAFORMA OCH-1B".
ORDEN: CT038_0001_LIT
PERIODO: DEL 01 AL 07 DE ENERO DE 2012

FINAL

No.	ACTIVIDADES	DURACION	FECHA INICIO	FECHA FINAL	ENERO DE 2012												AVANCES
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1.13	INDICACION DE FLECHAS DE FLUJO EN LINEAS DE PROCESO LOCALIZADAS SOBRE EL PISO DE PRODUCCION.	12:00 Hrs.	03/01/2012 18:00	03/01/2012 18:00													5.74%
		02:00 Hrs.	07/01/2012 12:00	07/01/2012 14:00													16.67%
1.14	APLICACION DE PROTECCION ANTICORROSIVA EN AREAS DAÑADAS POR CORTE Y SOLDADURA.	24:00 Hrs.	03/01/2012 06:00	03/01/2012 18:00													5.76%
		12:00 Hrs.	01/01/2012 12:00	07/01/2012 15:00													11.51%
1.15	DESAMANTEAMIENTO DE ANDAMIOS, LIMPIEZA DE AREA DE TRABAJO, ASI COMO RECUPERACION DE PERSONAL Y EQUIPO HACIA CUBIERTA DE BARCO.	06:00 Hrs.	03/01/2012 12:00	03/01/2012 18:00													50.00%
		02:00 Hrs.	07/01/2012 15:00	07/01/2012 18:00													2.87%
																	PARCIAL
																	33.33%

TOTAL DE HORAS HOMBRE PROGRAMADO	208.00 Hrs.
TOTAL DE HORAS HOMBRE REAL	186.00 Hrs.

RESUMEN

PROGRAMADO	208.00 Hrs.
FUERA DE PROGRAMA	186.00 Hrs.

NOTAS:

--- ESTE PROGRAMA CONSIDERA 02 JORNADAS LABORALES DE 12:00 HRS. POR DIA.

--- PARA ESTE PROGRAMA SE CONSIDERAN QUE TODOS LOS MATERIALES DE INSUMO Y HERRAMIENTA NECESARIA, SE ENCUENTRAN EN SITIO DE TRABAJO AL 100%.

NOTA 1.- CON FECHA 01 DE ENERO DE 2012, A LAS 12:00 HRS. INICIAN LAS ACTIVIDADES DE ESTE FOLIO CT038_0001_LIT, REFERENTE A "PROGRAMA DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS TANTO ESTRUCTURALES COMO DE PROTECCION ANTICORROSIVA EN LA PLATAFORMA OCH-1B" SEGUN OFICIO NA-PEP-SML-QMAM-SMLTDHP-CT-002-2012

NOTA 2.- CON FECHA 01 DE ENERO DE 2012, DE 21:30 A 24:00 HRS. SE SUSPENDEN LAS ACTIVIDADES DE ESTE FOLIO DEBIDO A CONDICIONES METEOROLOGICAS ADVERSAS (VIENTO DEL "NNE" DE 28 NUDOS Y MAR DE 7-9 PIES). OCASIONADAS POR EL FRENTE FRO NO. 23

NOTA 3.- CON FECHA 02 DE ENERO DE 2012, DE 06:00 A 09:00 HRS. SE SUSPENDEN LAS ACTIVIDADES DE ESTE FOLIO DEBIDO A CONDICIONES METEOROLOGICAS ADVERSAS (VIENTO DEL "NNE" DE 28-30 NUDOS Y MAR DE 10 PIES). OCASIONADAS POR EL FRENTE FRO NO. 23

NOTA 4.- CON FECHA 02 DE ENERO DE 2012, DE 09:00 A 18:00 HRS. CONTINUAN SUSPENDIDAS LAS ACTIVIDADES DE ESTE FOLIO DEBIDO A CONDICIONES METEOROLOGICAS ADVERSAS (VIENTO DEL "NNE" DE 27 NUDOS Y MAR DE 8-9 PIES). OCASIONADAS POR EL FRENTE FRO NO. 23

NOTA 5.- CON FECHA 02 DE ENERO DE 2012, DE 18:00 A 24:00 HRS. CONTINUAN SUSPENDIDAS LAS ACTIVIDADES DE ESTE FOLIO DEBIDO A CONDICIONES METEOROLOGICAS ADVERSAS (VIENTO DEL "NNE" DE 32-35 NUDOS Y MAR DE 10-12 PIES). OCASIONADAS POR EL FRENTE FRO NO. 23

NOTA 6.- CON FECHA 03 DE ENERO DE 2012, DE 06:00 A 09:00 HRS. CONTINUAN SUSPENDIDAS LAS ACTIVIDADES DE ESTE FOLIO DEBIDO A CONDICIONES METEOROLOGICAS ADVERSAS (VIENTO DEL "NNE" DE 28-29 NUDOS Y MAR DE 8-10 PIES). OCASIONADAS POR EL FRENTE FRO NO. 23

NOTA 7.- CON FECHA 03 DE ENERO DE 2012, DE 09:00 A 18:00 HRS. CONTINUAN SUSPENDIDAS LAS ACTIVIDADES DE ESTE FOLIO DEBIDO A CONDICIONES METEOROLOGICAS ADVERSAS (VIENTO DEL "NNE" DE 28 NUDOS Y MAR DE 9 PIES). OCASIONADAS POR EL FRENTE FRO NO. 23

NOTA 8.- CON FECHA 03 DE ENERO DE 2012, DE 18:00 A 24:00 HRS. CONTINUAN SUSPENDIDAS LAS ACTIVIDADES DE ESTE FOLIO DEBIDO A CONDICIONES METEOROLOGICAS ADVERSAS (VIENTO DEL "NNE" DE 28 NUDOS Y MAR DE 9 PIES). OCASIONADAS POR EL FRENTE FRO NO. 23

NOTA 9.- CON FECHA 04 DE ENERO DE 2012, DE 06:00 A 09:00 HRS. CONTINUAN SUSPENDIDAS LAS ACTIVIDADES DE ESTE FOLIO DEBIDO A CONDICIONES METEOROLOGICAS ADVERSAS (VIENTO DEL "NNE" DE 15-20 NUDOS Y MAR DE FONDO DE 6-8 PIES). OCASIONADAS POR REMANENTES DEL FRENTE FRO NO. 23

NOTA 10.- CON FECHA 04 DE ENERO DE 2012, DE 09:00 A 18:00 HRS. CONTINUAN SUSPENDIDAS LAS ACTIVIDADES DE ESTE FOLIO DEBIDO A CONDICIONES METEOROLOGICAS ADVERSAS (VIENTO DEL "NNE" DE 15-20 NUDOS Y MAR DE FONDO DE 7-8 PIES). OCASIONADAS POR REMANENTES DEL FRENTE FRO NO. 23

NOTA 11.- CON FECHA 04 DE ENERO DE 2012, DE 18:00 A 24:00 HRS. CONTINUAN SUSPENDIDAS LAS ACTIVIDADES DE ESTE FOLIO DEBIDO A CONDICIONES METEOROLOGICAS ADVERSAS (VIENTO DEL "NNE" DE 15-20 NUDOS Y MAR DE FONDO DE 6-7 PIES). OCASIONADAS POR REMANENTES DEL FRENTE FRO NO. 23

NOTA 12.- CON FECHA 05 DE ENERO DE 2012, DE 06:00 A 09:00 HRS. CONTINUAN SUSPENDIDAS LAS ACTIVIDADES DE ESTE FOLIO DEBIDO A CONDICIONES METEOROLOGICAS ADVERSAS (VIENTO DEL "NNE" DE 15-20 NUDOS Y MAR DE FONDO DE 7-8 PIES)

NOTA 13.- CON FECHA 05 DE ENERO DE 2012, DE 09:00 A 18:00 HRS. SE SUSPENDEN LAS ACTIVIDADES DE ESTE FOLIO DEBIDO A CONDICIONES METEOROLOGICAS ADVERSAS (VIENTO DEL "NNE" DE 15-20 NUDOS Y MAR DE FONDO DE 7-8 PIES)

NOTA 14.- CON FECHA 06 DE ENERO DE 2012, DE 06:00 A 09:00 HRS. SE SUSPENDEN LAS ACTIVIDADES DE ESTE FOLIO DEBIDO A CONDICIONES METEOROLOGICAS ADVERSAS (VIENTO DEL "NNE" DE 15-20 NUDOS Y MAR DE FONDO DE 7-8 PIES)

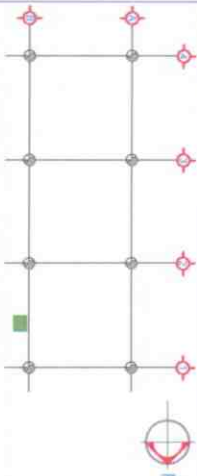
NOTA 15.- CON FECHA 07 DE ENERO DE 2012, DE 06:00 A 09:00 HRS. SE SUSPENDEN LAS ACTIVIDADES DE ESTE FOLIO DEBIDO A CONDICIONES METEOROLOGICAS ADVERSAS (VIENTO DEL "NNE" DE 20 NUDOS Y MAR DE FONDO DE 7-8 PIES)

NOTA 16.- CON FECHA 07 DE ENERO DE 2012, A LAS 18:00 HRS. SE CONCLUYEN LAS ACTIVIDADES DE ESTE FOLIO AL 100%

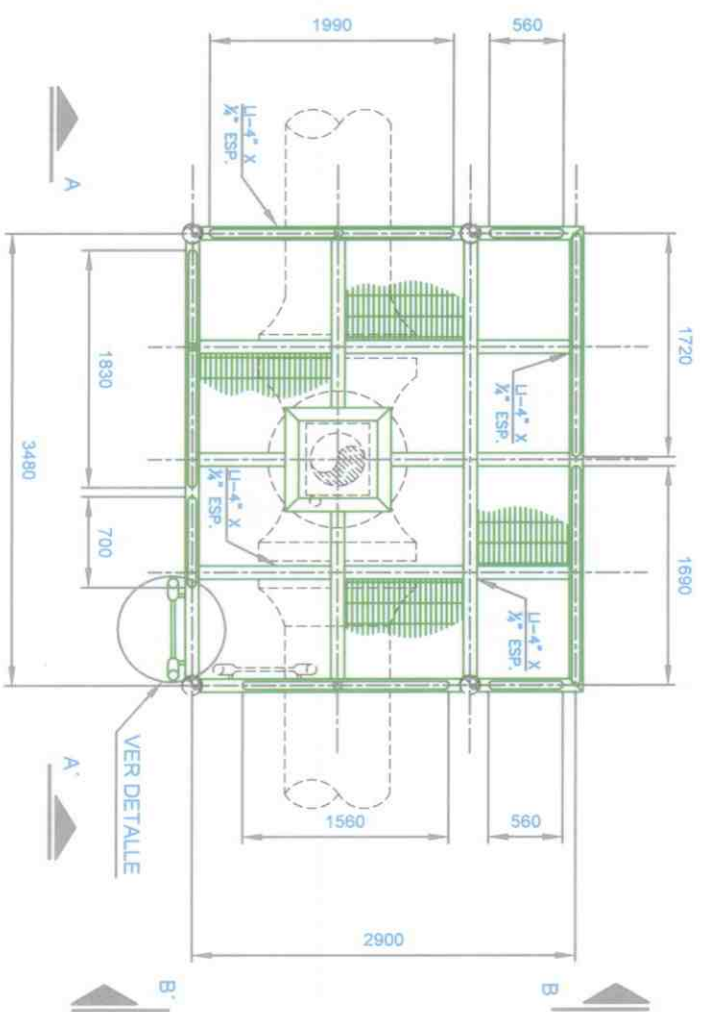


ING. JUAN RENEE MORALES LAGUNES F-446917
REPTTE. DE PEP A BORDO
B.P.D. CABALLO DE TRABAJO

ING. JESUS AVELINO MORALES
REPTTE. DE CIA. OCEANOGRAFIA A BORDO
B.P.D. CABALLO DE TRABAJO

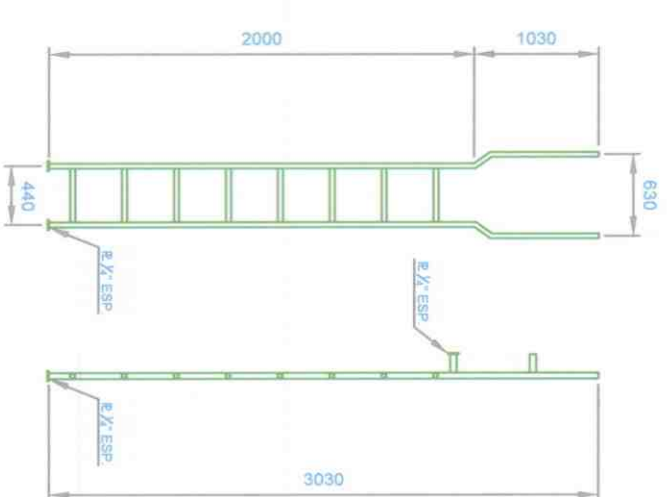


**CROQUIS DE LOCALIZACION
PLATAFORMA ENLACE LITORAL
BAJO NIVEL+68'**



LISTA DE MATERIALES		
CANT.	UNIDAD	DESCRIPCION
12.75	MTS.	ANGULO DE AC/C. DE 4" X 1/4" ESP. ASTM A-36
0.15	M²	PLACA LISA AC. DE 1/4" ESP. ASTM A-36
10.10	M²	REJILLA DENTADA ELECTROFORADA DE 1" DE PERALTE
06	PZAS.	BARANDAL PREFABRICADO CON TUBERIA GALV. DE 1 1/2" Ø CED. 40
* 02	PZAS.	BARANDAL PREFABRICADO CON TUBERIA GALV. DE 1 1/2" Ø CED. 40

* MATERIAL PROPORCIONADO POR EL ACTIVO



PLANTA

DETALLE DE ESCALERA

SIMBOLOGIA

EXISTENTE
HABILITADO E
INSTALADO



PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION
SUBDIRECCION DE LA COORDINACION DE SERVICIOS
MARINOS, GERENCIA DE MANTENIMIENTO INTEGRAL,
SUBGERENCIA DE MANTENIMIENTO LITORAL, CITHI,
GOLFO NORTE Y APOTOPATERVACION



OCEANOGRAFIA
S.A. DE C.V.

B.P.D. CABALLO DE TRABAJO

AUTORIZA: ING. PEDRO A. BORDO	ARO. ADOLFO ESPINDOLA MIRANDA PROMEX/25940
ELABORA: ING. DE CAMPO	TCC. RAIBRO RIVERO NAVARRETE
REVISOR: ING. DE CAMPO	ING. JUAN CORREA CORDOVA
APROBADO: ING. DE CAMPO	ING. HORACIO NOEL DOMINGUEZ OROZCO

OTRAS:

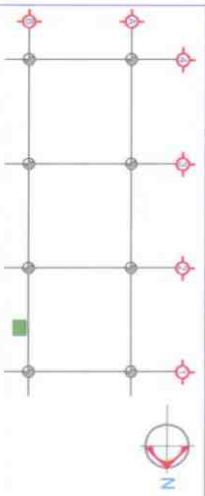
CONTRATO No.-428238877 DISCIPLINA: CONSTRUCCION

PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA HABILITACION E INSTALACION DE ACCESO PARA OPERAR ACTUADOR DE LA VALVULA DE 36" EN LA LUBRICA DE POOL-A BAJO NIVEL+68' EXISTE

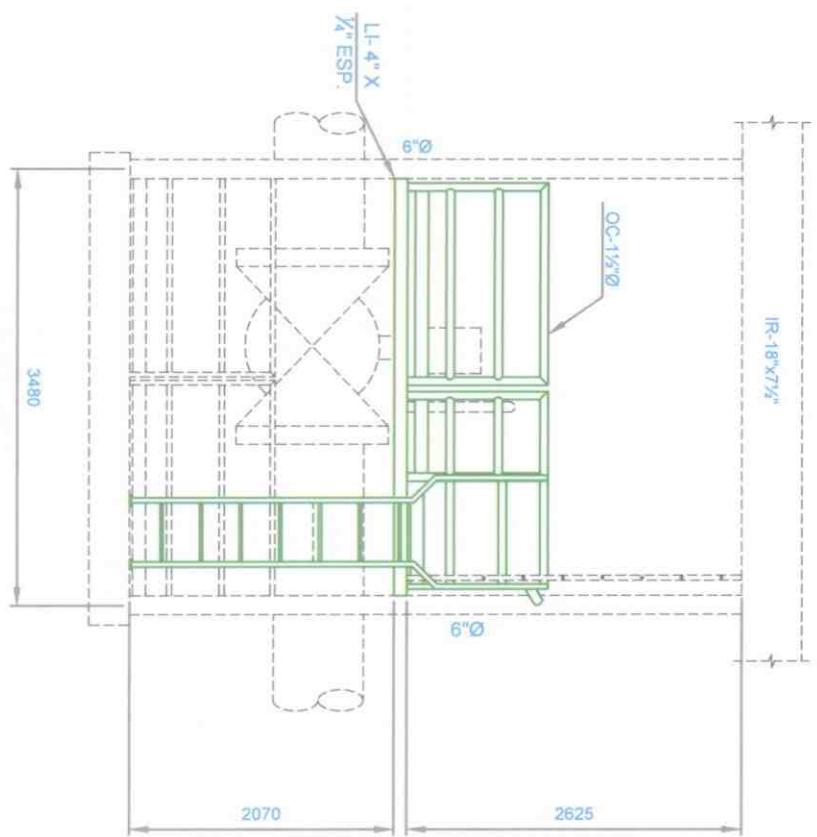
ESCS B-1 Y B-2 EN LA PLATAFORMA ENLACE LITORAL. SPM-268-08-0234.

MANO-12 HABILITACION E INSTALACION DE ACCESO PARA OPERAR ACTUADOR DE LA VALVULA DE 36" EN LA LUBRICA DE POOL-A BAJO NIVEL. INCLuye HABILITADO E INSTALACION DE REJILLA ELECTROFORADA Y BARANDALES.

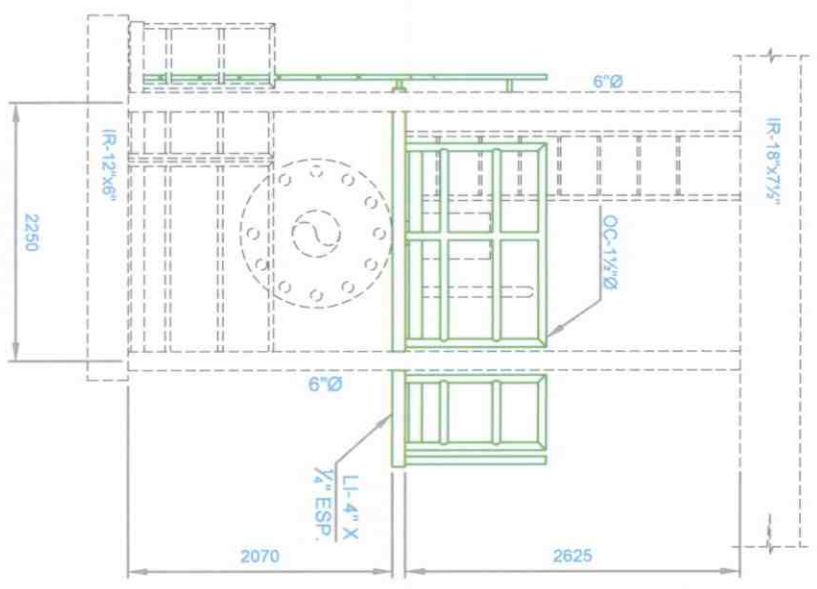
FOLIO: CITHI.0004.LIT	ESCALA: S/E	PLANO No:	FECHA: JUNIO/2009	REV. 1 DE 3	REV. 0
-----------------------	-------------	-----------	-------------------	-------------	--------



**CROQUIS DE LOCALIZACION
PLATAFORMA ENLACE LITORAL
BAJO NIVEL+68'**



**ELEVACION
A-A'**



**ELEVACION
B-B'**

EXISTENTE
HABILITADO E
INSTALADO

SIMBOLOGIA

PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION SUBDIRECCION DE LA COORDINACION DE SERVICIOS MARINOS, GERENCIA DE MANTENIMIENTO INTEGRAL, SUBGERENCIA DE MANTENIMIENTO LITORAL, GTOH, OCEANO NORTE Y AVIOTRABA		OCEANOGRAFIA S.A. DE C.V.		AUTOREA: FERRER A ELABORA: FERRER A REVISOR: DE CAMPO APROBADO: FERRER A.S.A.		ARQ. ADOLFO ESPINDOLA MIRANDA FERRER A.S.A.		ING. HORACIO NOEL DOMINGUEZ OROZCO		CONTRATO No.-428238877 DISCIPLINA: CONSTRUCCION		PROYECTO: PLATAFORMA DE ACCESO PARA LA INSTALACION E INSTALACION DE ACCESO PARA OPERAR ESTACIONES DE LA VARIANTE DE 3070 EN LA LITORAL DE POOL-A BAJO NIVEL+68' ENTRE EYES B-1 Y B-2 EN LA PLATAFORMA ENLACE LITORAL. SIMON-288-08-0234.		FECHA: JUNIO/2009 ESCALA: S/E PLANO: No. HORA: 2 DE 3 REV: 0		FORMA: 770-006-0004-UT-1.2		FOR-PTC-00056/02	
--	--	--------------------------------------	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------------------------	--

