



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura–Unidad  
Zacatenco



**"Análisis estructural en sitio estático en condiciones de  
operación y tormenta para la plataforma octápoda  
BALAM-A"**

**Práctica Profesional:**

Que para obtener el título de:  
Ingeniero civil.

**Presenta.**

Tapia Rodríguez Gustavo Diego

**Asesor:**

Ing. Hazael Huerta Romero.

México D.F.  
Octubre 2012



Instituto Politécnico Nacional  
 ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
 UNIDAD ZACATENCO  
 SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA



"90 Aniversario de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura"  
 "60 Aniversario de la Escuela Superior de Economía"  
 "50 Aniversario de la Escuela Superior de Enfermería y Obstetricia"  
 "40 Aniversario de la Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería  
 y Ciencias Sociales y Administrativas"  
 SECRETARÍA DE  
 EDUCACIÓN PÚBLICA

México, D.F. a 26 de abril de 2012  
 Of. No. SA.635 BIS.IV.2012


**ASUNTO:** SE DESIGNA ASESOR  
 DE PRACTICA PROFESIONAL

~~ING. HAZAEL HUERTA ROMERO~~  
 PROFESOR DE LA ACADEMIA DE ESTRUCTURAS,  
 TURNO VESPERTINO  
 P R E S E N T E

Con base en su experiencia profesional, y actuación docente en la Academia de Estructuras y de acuerdo al Colegio de Profesores, ha sido designado asesor del **C. Gustavo Diego Tapia Rodríguez**, pasante de la carrera de Ingeniería Civil, en la elaboración del informe de su Práctica Profesional, el cual debe apegarse al programa y calendarización anexa.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
**"LA TÉCNICA AL SERVICIO DE LA PATRIA"**

  
**ING. MA. DEL ALBA CAMACHO REYES**  
 SUBDIRECTORA ACADÉMICA



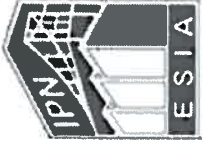
Ccp. ~~Ing. Rodolfo Granados Aguilar~~ - Jefe del Departamento de Formación Profesional en Ingeniería Aplicada  
 Expediente.

  
 MACR/RGA/lob\*

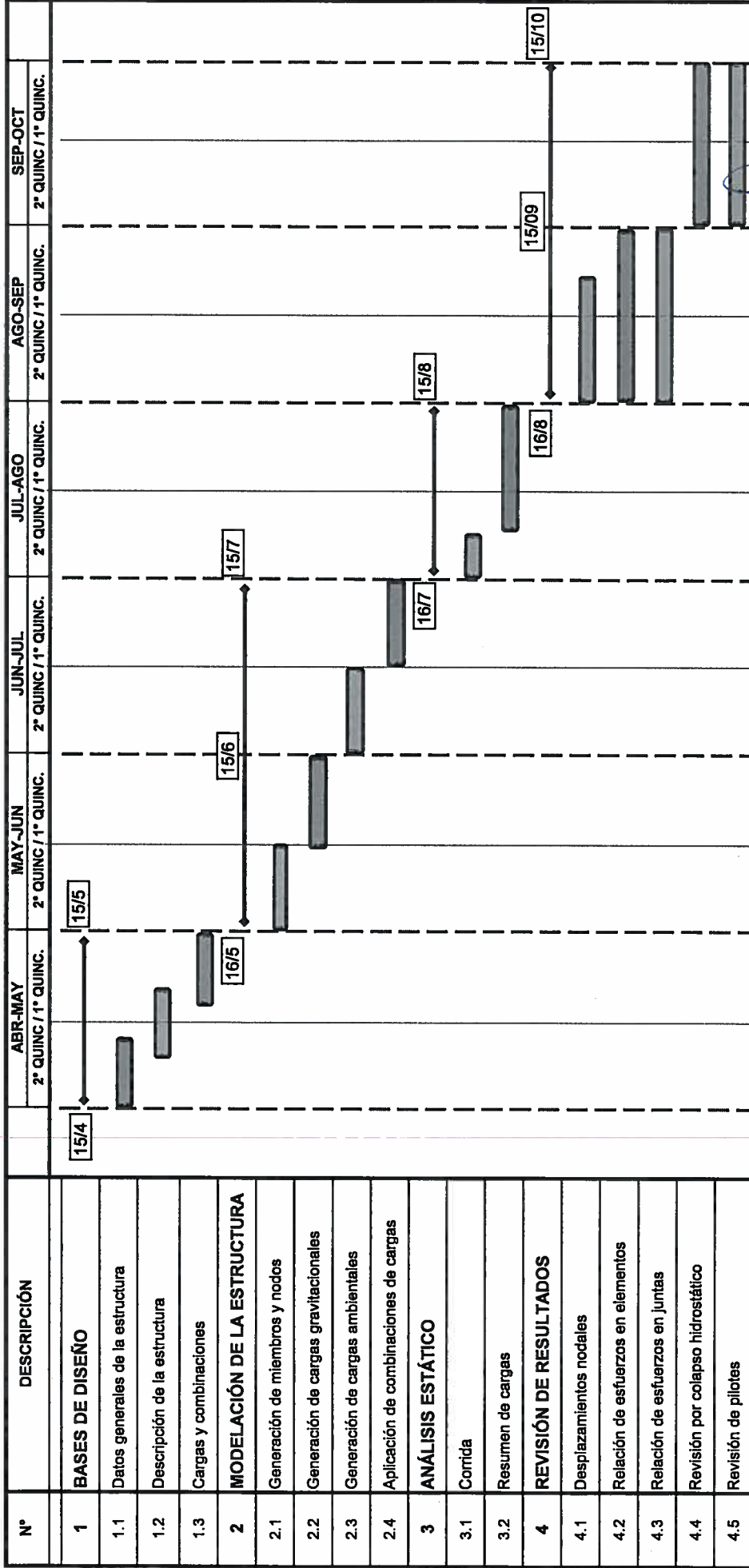



# Cronograma de actividades

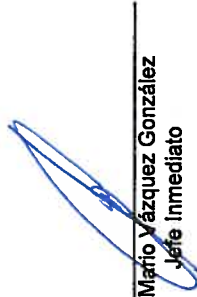
"Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"








Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego Bol: 2006310470



  
 Ing. Miguel Plata Plata  
 Jefe de área estructural

  
 Ing. Mario Vázquez González  
 Jefe Inmediato

-  Indica el resumen global de las actividades
-  Indica la duración de las actividades
-  Indica los cortes mensuales de entrega de reportes
-  Indica el inicio de mes
-  Indica las fechas de inicio y terminación de los cortes mensuales dd/mm

  
 José Luis Vázquez López  
 Director de proyecto  
**SELLO Y FIRMA**



### **CARTA CESIÓN DE DERECHOS**

En la Ciudad de México, D.F., el día 20 del mes de Marzo del año 2012 el que suscribe C. Tapia Rodríguez Gustavo Diego Egresado de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Zacatenco con numero de boleta 2006310470 manifiesta ser el autor intelectual del presente trabajo terminal y haber sido asesorado por el C. Huerta Romero Hazael y ceden los derechos del trabajo intitulado:

"Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A", al Instituto Politécnico Nacional para su difusión con fines académicos y de investigación.

A los usuarios de la información aquí contenida, no se les autoriza a reproducirla por ningún medio, sin la autorización expresa de su autor, la cual se puede obtener solicitándola al correo gtr\_skyliner35@hotmail.com si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

---

Tapia Rodríguez Gustavo Diego



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**UNIDAD ZACATENCO**  
**SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA**



**ACTA DE REVISIÓN DE TRABAJO TERMINAL**

En la Ciudad de México, D. F. siendo las 19 horas del día 11 del mes de Enero del año 2013, se reunieron los miembros de la Comisión Revisora designada por la Subdirección Académica de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura Unidad Zacatenco, para revisar el trabajo terminal "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda Balam-A" que presenta el C. Gustavo Diego Tapia Rodríguez, con número de boleta 2006310470, pasante de la carrera de Ingeniería Civil, plan 2004, para obtener el título de Ingeniero Civil.

Ya revisada y después de Intercambiar opiniones, los miembros de la Comisión acordaron **APROBAR EL TRABAJO TERMINAL**.

**COMISIÓN REVISORA**

Asesor de trabajo terminal

Hazael Huerta Romero  
 (nombre y firma)

Liliana Martínez García  
 (nombre y firma)

Alfredo Mariano Hernández  
 (nombre y firma)

Miguel Moreno Aguilar  
 (nombre y firma)

Ignacio Villaseñor Pérez  
 (nombre y firma)

Luis Miguel Márquez Calderón  
 (nombre y firma)

Se anexa a la presente un ejemplar del trabajo terminal.

**ATENTAMENTE**  
**"LA TÉCNICA AL SERVICIO DE LA PATRIA"**

Vo.Bo.

Ing. Viter Rodríguez Alberto  
 (NOMBRE Y FIRMA)  
 Presidente de la Academia de  
Estructuras

[Firma]  
 Subdirección Académica



## **AGRADECIMIENTOS**

### **A Dios.**

Por permitirme llegar hasta donde me encuentro.

### **A mis padres.**

Por estar siempre apoyándome en cada momento, logros y fracasos, de tristezas y alegrías.

### **A mi esposa.**

Que con su cariño me dio una razón más para superarme y creer en mí.

### **A mi hija.**

Que con el simple hecho de su existir me ha dado la motivación y el coraje de seguir adelante, sin dar pie a la desaplicación.

### **A mis maestros.**

Que depositaron su sabiduría y conocimiento en mí, no solo de ingeniería sino también sobre la vida.

### **A mis compañeros.**

Que si no fuera por ellos no me hubiera desarrollado profesionalmente.

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazel	Práctica Profesional	OCT-12

## INDICE

CAPÍTULO		PÁGINA
	Introducción.....	3
	Abstract.....	4
	Antecedentes.....	5
	Objetivo.....	5
	Alcance.....	5
<b>I</b>	<b>CONSIDERACIONES DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL.</b>	
1.1	Datos generales de la estructura.....	7
1.2	Descripción de la estructura.....	9
1.3	Combinaciones de cargas.....	11
<b>II</b>	<b>MODELACIÓN DE LA ESTRUCTURA.</b>	
2.1	Identificación de nodos.....	14
2.2	Grupos de elementos y sus propiedades mecánicas.....	22
2.3	Cargas gravitacionales.....	30
2.4	Cargas ambientales.....	47
2.5	Aplicación de combinaciones de cargas.....	67
<b>III</b>	<b>ANÁLISIS ESTÁTICO.</b>	
3.1	Archivos de entrada.....	69
3.2	Cimentación.....	72
3.3	Resumen de cargas.....	75
<b>IV</b>	<b>REVISIÓN DE RESULTADOS.</b>	
4.1	Desplazamientos nodales.....	78
4.2	Relación de esfuerzos en elementos.....	80
4.3	Relación de esfuerzos en juntas.....	89
4.4	Revisión por colapso hidrostático.....	96
4.5	Revisión de pilotes.....	100
<b>V</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>113</b>
	<b>ANEXO.....</b>	<b>114</b>

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

## INTRODUCCIÓN

En el transcurso del tiempo han evolucionado los métodos para poder observar en gran medida la aproximación de efectos que se tienen cuando un elemento estructural sufre ante esfuerzos, los cuales pueden causar fallas en la estructura provocando graves daños a la misma, lo cual se pretende evitar. Es por eso que a partir de una simulación podemos darnos cuenta de la vulnerabilidad de la plataforma, sin la necesidad de que esta se encuentre instalada en su sitio y poder solucionar el problema al momento, evitando así pérdidas humanas como económicas.

Gracias al análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta podemos garantizar que la estructura será apta para soportar los esfuerzos que se puedan presentar a lo largo de su vida útil. Sin embargo, para que esto sea posible hoy en día se utilizan software que simulan el comportamiento de las estructuras ante condiciones extremas por medio de gráficos. Los cuales nos arrojarán resultados de cada uno de los elementos que conforma la estructura, que en este caso se trata de una plataforma marina.

No obstante para conocer esos resultados debemos ingresarle al programa una serie de datos, como manual técnico con el que se va regir, tirante de agua, peso específico del material a utilizar, tipo de apoyos, secciones, elevaciones, niveles de arriostamiento, cargas gravitacionales, cargas ambientales, combinaciones de cargas, etc. Dichos datos se obtienen de conocimientos previos, manuales y diversos estudios que son realizados por especialistas de cada rama de investigación e ingeniería. Al integrarse todos los datos necesarios, el programa comenzará a ejecutar las tareas basándose por el método de las rigideces.

Al realizar pruebas con el programa podemos ver que partes podrían estar en riesgo de fallar y hacemos los refuerzos o modificaciones necesarios para evitar un sobre esfuerzo, también es importante la revisión de desplazamientos, ó deformaciones que deben mantenerse dentro del límite permitido de fluencia. Es importante revisar las uniones entre elementos tubulares no se sobre esfuerce y no haya una penetración entre las juntas y por último la revisión de pilotes estén dentro de los parámetros permitidos y evitar un asentamiento.



	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

## ABSTRACT

In the course of time had evolved methods to observe greatly effects, which had suffered a structural element to efforts, which can cause faults in the structure causing serious damage to it, which is intended avoided. That's why from a simulation we can realize the vulnerability of the platform, without the need for this is installed in place and able to solve the problem at the moment, avoiding human and economy losses.

By analyzing structural static site in storm conditions of operation and can ensure that the structure will be able to support efforts that may occur throughout life. However, for this to be possible today using software that simulate the behavior of structures under extreme conditions by means of graphs. The results which we throw of each of the elements forming the structure.

However those results we admit at the program a data, such as technical manual to be the rule, water depth, specific weight of the material used, type of support, sections, elevations, bracing levels, gravity loads , environmental loads, load combinations, etc. This is derived from prior knowledge, manuals and studies that are conducted by specialists from every branch of research and engineering. By integrating all the necessary data, the program will start executing the tasks based on the method of rigidities.

When testing the program we can see that parties could be at risk of failing and we reinforcements or modifications needed to avoid overexertion, is also important review of displacements, or deformations that must be kept within the allowable limit yield. It's important to check the connections between tubular elements and efforts were on no penetration between the seals and finally the revision of piles is within allowable parameters and avoid settling.

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

## ANTECEDENTES

Como parte de un crecimiento económico integral, "el petróleo" es un recurso natural no renovable, muy importante al ser utilizado como energético. México como país productor, no puede quedarse atrás, al contar con reservas para alcanzar un desarrollo sustentable nacional e internacional, este desarrollo requiere un uso eficiente de los hidrocarburos, para lo cual es necesario el impulso de proyectos estratégicos que aprovechen de mejor manera la infraestructura existente, para el campo EK-Balam, en la sonda de Campeche, perteneciente a Petróleos Mexicanos en el Golfo de México. Dentro de este contexto, se tiene contemplada la perforación de nuevos pozos para el campo Ek-Balam, se pretende incorporar una producción adicional de hidrocarburos.

Debido a lo anterior y al incremento de producción esperada en el bloque Balam, se hace necesario instalar una plataforma recuperadora de pozos adjunta a Balam-TB con doce conductores, el cual se denomina PP-Balam-A, incluyendo todos los servicios necesarios, a fin de poder incorporar dicha producción adicional al proceso actual. En cuanto a la ingeniería necesaria para el diseño de la plataforma Recuperadora de Pozos Balam-A, es necesario realizar "el análisis estructural en sitio estático".

El presente análisis estructural se realizará con el programa SACS 5.3 V8i (Structural Analysis Computer System) mediante el cual se obtendrá los elementos mecánicos o fuerzas internas en los elementos estructurales, los desplazamientos nodales, las relaciones de esfuerzos en elementos (Unity Check) de acuerdo al AISC y API-RP-2A WSD, así como la revisión de los pilotes, el análisis por colapso hidrostático, y el análisis de juntas bajo esfuerzos de cortante por penetración (Punching Shear) y en su caso por colapso general.

Las unidades empleadas para el análisis estructural son: Fuerzas en kilogramos y longitudes en metros.

## OBJETIVO

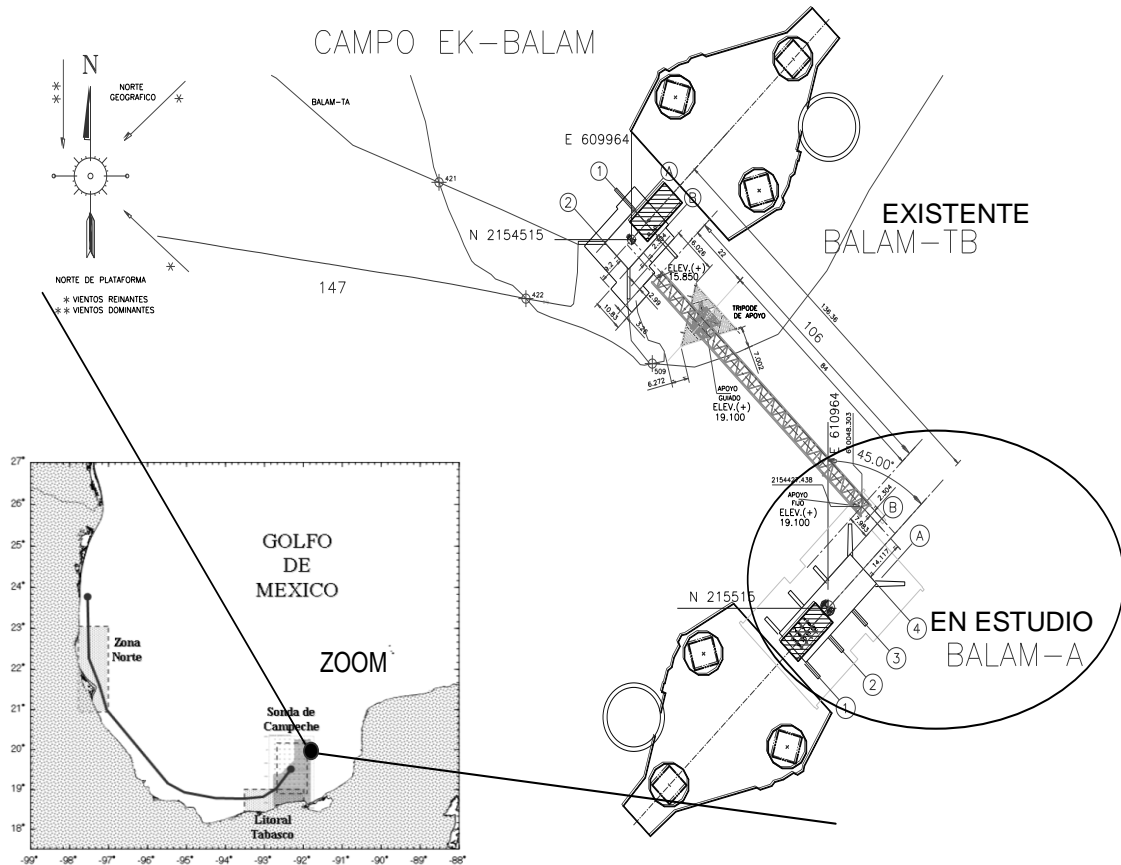
El propósito del análisis estructural en sitio estático es conocer el comportamiento estructural de la plataforma Balam-A, bajo condiciones normales de operación así como en condiciones extremas de tormenta.

## ALCANCE

En una plataforma fija se elaboran varios análisis estructurales en sus tres diferentes etapas; construcción, instalación y en sitio. Sin embargo, cuando nos referimos a sitio también involucra una serie de análisis estructurales, con los cuales se diseña la plataforma. Pero solo un análisis estructural es el que nos interesa que es en sitio estático cuando la plataforma este bajo diferentes tipos de cargas y acciones que involucran condiciones de operación y condiciones extremas tormenta aplicando las cargas oceanográficas de la norma NRF-003-PEMEX-2007.

Análisis estructural	Academia de estructuras	Página 5 de 116
----------------------	-------------------------	-----------------

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12



**Figura 1.0 Arreglo del campo EK-BALAM en la sonda de Campeche.**

	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazeal	Práctica Profesional	OCT-12

## CAPÍTULO I

### CONSIDERACIONES DEL ANÁLISIS ESTRUCTURAL.

#### 1.1 Datos generales de la estructura.

A continuación se indican los datos generales a utilizar para el análisis estructural y diseño de la plataforma BALAM-A, los datos específicos se mostrarán en la sección correspondiente. En cuanto al modelo estructural se considera importante mencionar lo siguiente:

**Tabla 1.1 Información general de la plataforma BALAM-A**

<b>Tirante de Agua</b>	(-) 48.500 m
<b>Localización</b>	<b>BALAM-A</b>
<b>Norte (Y)</b>	2,155,150.15
<b>Este (X)</b>	610,964.00
<b>Orientación</b>	45° NE
<b>Utilidad</b>	Plataforma Recuperadora de Pozos

#### **Notas sobre la tabla 1.1**

- Las coordenadas mostradas son de cuadrícula "Universal Transverse Mercator" (UTM).
- El fondo marino se considera plano.

#### 1.1.1 Vida útil de diseño de la plataforma.



La vida útil de diseño para la plataforma BALAM-A será de 20 años, incluyendo todas las secciones estructurales y los pilotes.

#### 1.1.2 Acero.

La selección de materiales y del tipo de acero será realizada de acuerdo con las guías de la norma NRF-175-PEMEX-2007 en la sección 8 y se concluye en la tabla 1.1.2 el tipo de acero a utilizar.

**Tabla 1.1.2 Tipos de acero estructural a utilizar.**

Tipo	Descripción
<b>ASTM A36</b>	Acero estructural
<b>API-2H, Gr. 50</b>	Acero de alta resistencia para accesorios varios y pilotes en la zona del lecho marino.

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

Las propiedades mecánicas del acero estructural a utilizar son las siguientes:

- Módulo de Elasticidad =  $2.10 \times 10^6$  kg/cm<sup>2</sup>, (2.95 x 10<sup>7</sup> lb/in<sup>2</sup>)
- Relación de Poisson = 0.3
- Densidad = 7850 kg/m<sup>3</sup>, (490 lb/ft<sup>3</sup>) del acero

### 1.1.3 Crecimiento marino.

La cantidad de crecimiento marino a considerar en el diseño de la plataforma BALAM-A se ha tomado de la norma NRF-003-PEMEX-2007 en la sección 8.3.1.5, tales valores se muestran en la siguiente tabla 1.1.3.

**Tabla 1.1.3 Crecimiento marino**

Elevación respecto al NMM (m)	Espesor del crecimiento marino duro (cm)
(+) 1.000 a (-) 20.000	7.5
(-) 20.000 a (-) 50.000	5.5
(-) 50.000 a (-) 80.000	3.5

### 1.1.4 Datos meteorológicos y oceanográficos.

Los datos oceanográficos y meteorológicos considerados en el diseño de la plataforma BALAM-A, se tomarán de acuerdo a la Norma NRF-003-PEMEX-2007 en la sección 8.3, cuyos valores son los siguientes:



#### ✓ Condiciones de operación

**Tabla 1.1.4 Datos meteorológicos de operación**

Parámetro	Valor
Altura Máxima de ola	7.00 m
Período asociado de la ola	8.20 s
Altura de la marea astronómica	0.76 m
Altura de la marea de tormenta	0.30 m
Altura total de la marea	1.06 m
Velocidad máxima de viento para 1 hora	14.40 m/s

**Tabla 1.1.5 Velocidad de corriente condición de operación**

% de Profundidad	Velocidad (cm/s)
0%	30.0
50%	25.0
95%	18.0

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

✓ **Condición de tormenta.**

**Tabla 1.1.6 Datos meteorológicos de tormenta**

Parámetro	Valor
Altura máxima de ola	16.10 m
Período asociado de la ola	12.18 s
Altura de la marea astronómica	0.76 m
Altura de la marea de tormenta	0.65 m
Altura total de la marea	1.38 m
Velocidad máxima de viento para 1 hora	30.7 m/s

**Tabla 1.1.7 Velocidad de corriente condición de tormenta**

% de Profundidad	Velocidad (cm/s)
0%	125.0
50%	111.0
95%	100.0

## 1.2 Descripción de la estructura.

Una plataforma marina tipo "Jacket" esta constituida por tres componentes estructurales principales que se enlistan a continuación:

- *La superestructura.*

La superestructura que es la porción de la plataforma que sobresale del agua y soporta los equipos e instalaciones, la cual puede dividirse en cierto número de niveles y áreas dependiendo de las funciones que vaya a ofrecer. Lo cual puede proveer un área horizontal adecuada sobre el nivel del mar.

Las cubiertas de una superestructura están estructuradas por un conjunto de trabes principales dispuestas sobre los ejes longitudinales y transversales de la plataforma así como se incluyen vigas intermedias o secundarias dispuestas transversalmente y/o longitudinalmente que se apoyan en vigas principales y perimetrales.



- *La subestructura.*

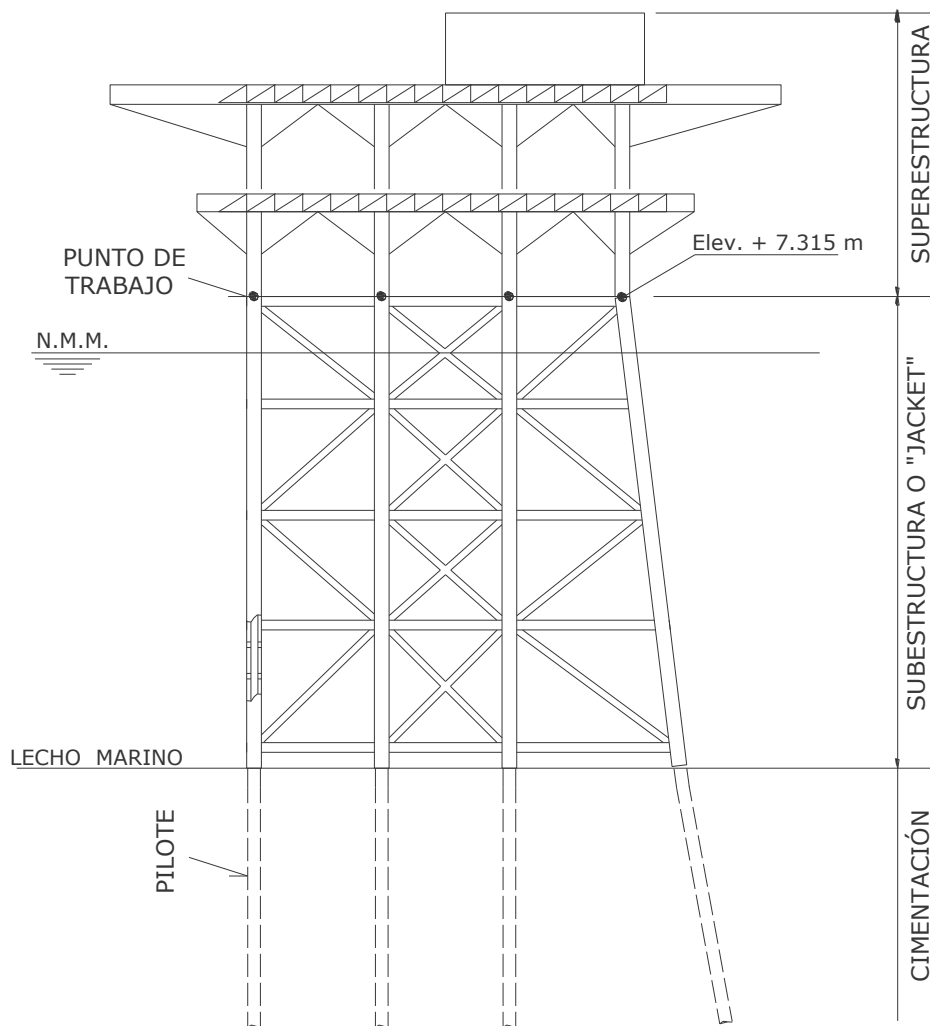
La subestructura algunas veces llamada también "Jacket", proporciona soporte lateral a los pilotes y se encarga de transferir las cargas laterales por efectos del oleaje y corriente, además de proporcionar una guía para el hincado de los pilotes, provee soporte a accesorios que contribuyen en el funcionamiento de la plataforma.

- *La cimentación.*

La cimentación a base de pilotes de punta abierta, son introducidos a través de las piernas de la subestructura. Los pilotes fijan el jacket y transmiten las cargas verticales y laterales al suelo marino. En la Fig. 1.2.1 muestra una plataforma convencional en la cual se puede apreciar cada componente de la plataforma.





	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12



**Figura 1.2.1 Componentes principales de una plataforma fija tipo "Jacket".**

### 1.2.1 Consideraciones de la descripción de la estructura

- 1 En la superestructura se ha modelado la cubierta principal con elevación de (+) 19.100 m y la cubierta superior con elevación de (+) 28.118 m, por otra parte el subnivel y los largueros solo se consideran como cargas de elementos secundarios no modelados para el análisis de la estructura, las cuales se han aplicado sobre las traveses principales.
- 2 La cimentación ha sido modelada incluyendo la interacción suelo-pilote, de acuerdo con las curvas presentadas por el "Informe Geotécnico, de la región marina noreste EK-Balam"
- 3 Se han incluido en el modelo estructural dos embarcaderos, ocho defensas de piernas, placa base en el lecho marino con elevación de (-) 48.500 m, así como todos los elementos misceláneos de la subestructura además incluyen un pedestal para grúa, equipos de operación, paquete de perforación etc.

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

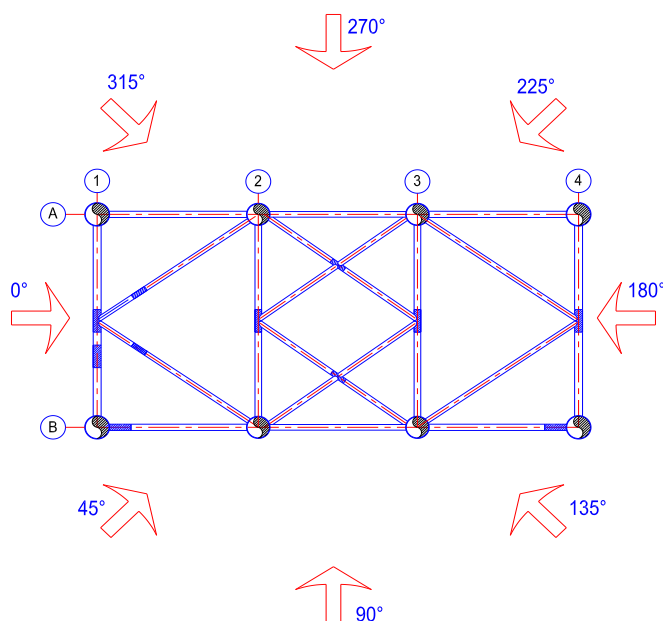
- 4 En la cubierta principal se han incluido los pesos de los equipos de acuerdo al PLG (Plano de Localización General de Equipo, correspondiente a la planta con elevación (+) 19.100 m), ver anexo.
- 5 Los pilotes principales se colocaran concéntricamente en el interior de cada una de las piernas de la subestructura, hincándose desde la elevación (+) 7.315 m hasta lograr la penetración deseada de acuerdo a la longitud total del pilote requerida por diseño y al estudio geotécnico del sitio. Los ocho pilotes serán conectados a la subestructura en el nivel (+) 6.706 m por medio de placas tipo corona y a la superestructura en la elevación (+) 7.315 m por medio de soldadura de penetración completa.
- 6 Los pilotes tendrán un diámetro de 54" (1.37 m) y 48" (1.22 m). Se usará acero ASTM A-36 como material base. Para los segmentos en la elevación del lecho marino y la parte superior de los pilotes se utilizará acero API 2H GR. 50.

### 1.3 Combinaciones de cargas.

En la Fig. 1.3.1 se presentan las direcciones de incidencia de las cargas ambientales (viento de huracán), mientras que en las tablas 1.3.1 y 1.3.2 se presentan cargas básicas consideradas para el diseño de la plataforma, así como la composición de las combinaciones correspondientes a las condiciones de Operación (*8 direcciones de incidencia de la ola*) y Tormenta (*8 direcciones de incidencia de la ola*).

En cuanto a las cargas debidas a la torre de perforación se consideran tres diferentes posiciones para determinar cuál es la más desfavorable, más los paquetes de perforación.

Por lo tanto, para cada posición de la torre de perforación y los paquetes de perforación se definen ocho combinaciones de carga para operación y ocho para tormenta.



**Figura 1.3.1 Direcciones de Incidencia de Cargas Ambientales.**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	



**Tabla 1.3.1 Combinaciones de cargas en operación (Obtenida de Bases de diseño, Plataforma BALAM-A, de Pemex Exploración y Producción)**

No.	Descripción	COMBINACIONES EN OPERACIÓN																					
		Posición-1 del Paquete de Perforación							Posición-2 del Paquete de Perforación							Posición-3 del Paquete de Perforación							
		O000	O045	O090	O135	O180	O225	O270	P000	P045	P090	P135	P180	P225	P270	P315	Q000	Q045	Q090	Q135	Q180	Q225	Q270
1	Peso Propio Estructural	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050
2	Mechanics de la Subestructura	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050
3	Carga Muerta en Superestructura	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050
4	Carga Viva en Superestructura	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
5	Carga Muerta de Equipo	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
6	Carga Viva de Equipo	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
7	Carga de Tuberías y Ductos Eléctricos	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
8	Paquete de Perforación Posición-1 Carga Muerta	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
9	Paquete de Perforación Posición-1 Carga Viva	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
10	Paquete de Perforación Posición-2 Carga Muerta							1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
11	Paquete de Perforación Posición-2 Carga Viva							1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
12	Paquete de Perforación Posición-3 Carga Muerta																1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
13	Paquete de Perforación Posición-3 Carga Viva																1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
14	Cargas Ambientales Operación a 0°	1.000						1.000								1.000							
15	Cargas Ambientales Operación a 45°		1.000						1.000								1.000						
16	Cargas Ambientales Operación a 90°			1.000						1.000								1.000					
17	Cargas Ambientales Operación a 135°				1.000						1.000								1.000				
18	Cargas Ambientales Operación a 180°					1.000						1.000								1.000			
19	Cargas Ambientales Operación a 225°						1.000						1.000								1.000		
20	Cargas Ambientales Operación a 270°													1.000								1.000	
21	Cargas Ambientales Operación a 315°														1.000								1.000

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

**Tabla 1.3.2 Combinaciones de cargas en tormenta (Obtenida de Bases de diseño, Plataforma BALAM-A, de Pemex Exploración y Producción)**

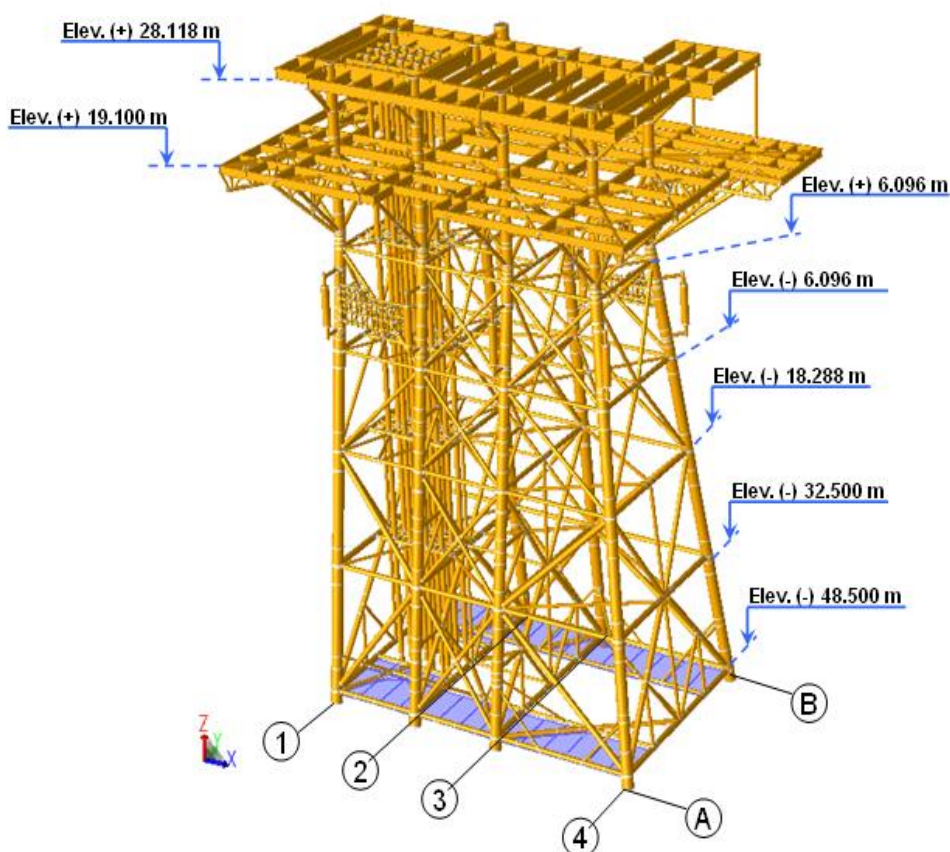
CARGAS BÁSICAS		COMBINACIONES EN TORMENTA																							
		Posición-1 del Paquete de Perforación								Posición-2 del Paquete de Perforación								Posición-3 del Paquete de Perforación							
		T000	T045	T090	T135	T180	T225	T270	T315	U000	U045	U090	U135	U180	U225	U270	U315	V000	V045	V090	V135	V180	V225	V270	V315
1	Peso Propio Estructural	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050
2	Misceláneos de la Subestructura	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050
3	Carga Muerta en Superestructura	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050	1.050
4	Carga Viva en Superestructura	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750
5	Carga Muerta de Equipo	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
6	Carga Viva de Equipo	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750
7	Carga de Tuberías y Ductos Eléctricos	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750
8	Paquete de Perforación Posición-1 Carga Muerta	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
9	Paquete de Perforación Posición-1 Carga Viva	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750	0.750
10	Paquete de Perforación Posición-2 Carga Muerta																								
11	Paquete de Perforación Posición-2 Carga Viva																								
12	Paquete de Perforación Posición-3 Carga Muerta																								
13	Paquete de Perforación Posición-3 Carga Viva																								
14	Cargas Ambientales Tormenta a 0°	1.000																							
15	Cargas Ambientales Tormenta a 45°		1.000																						
16	Cargas Ambientales Tormenta a 90°			1.000																					
17	Cargas Ambientales Tormenta a 135°				1.000																				
18	Cargas Ambientales Tormenta a 180°					1.000																			
19	Cargas Ambientales Tormenta a 225°						1.000																		
20	Cargas Ambientales Tormenta a 270°							1.000																	
21	Cargas Ambientales Tormenta a 315°								1.000																

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

## CAPÍTULO II

### MODELACIÓN DE LA ESTRUCTURA.

A continuación se muestra la geometría de la plataforma PP-Balam-A, la cual se desglosa en secciones para efectos de identificación de nodos y miembros del modelo estructural.



**Fig. 2.1.1 Isométrico General.**

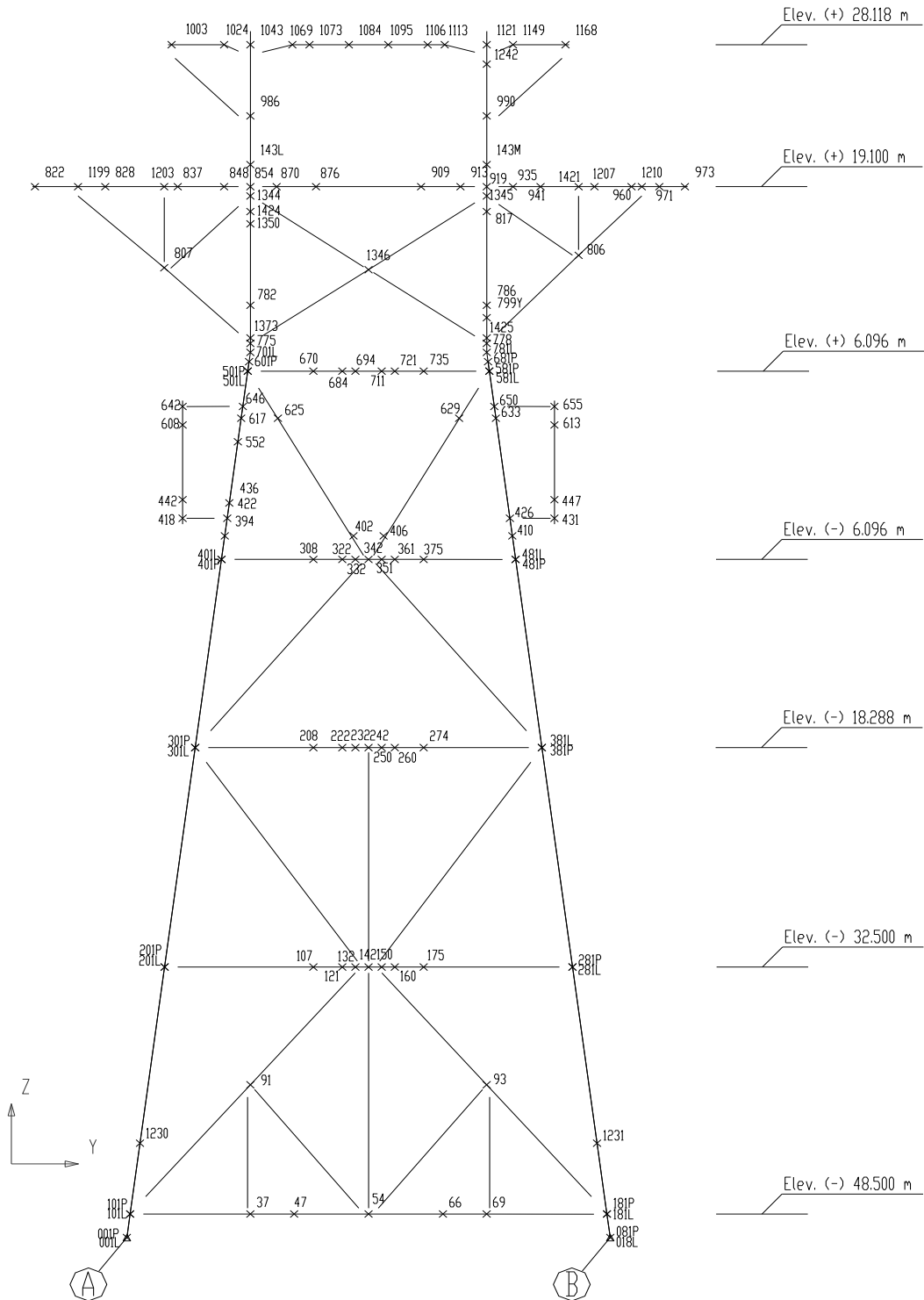
#### 2.1 Identificación de Nodos

En esta sección se muestra la identificación de nodos, los cuales se posicionan en el espacio por medio de coordenadas y son parte fundamental para la unión de miembros estructurales

La numeración de los nodos depende del criterio de quien modela la estructura, el programa SACS (Structural Analysis Computer System) nos permite anotar hasta cuatro dígitos (0000), los cuales podemos incluir letras y números, por ejemplo "A038", que al momento de crear un nuevo nodo el programa asigna automáticamente su consecutivo "A039", esto nos permite crear varias combinaciones dependiendo de la necesidad del modelo estructural.

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

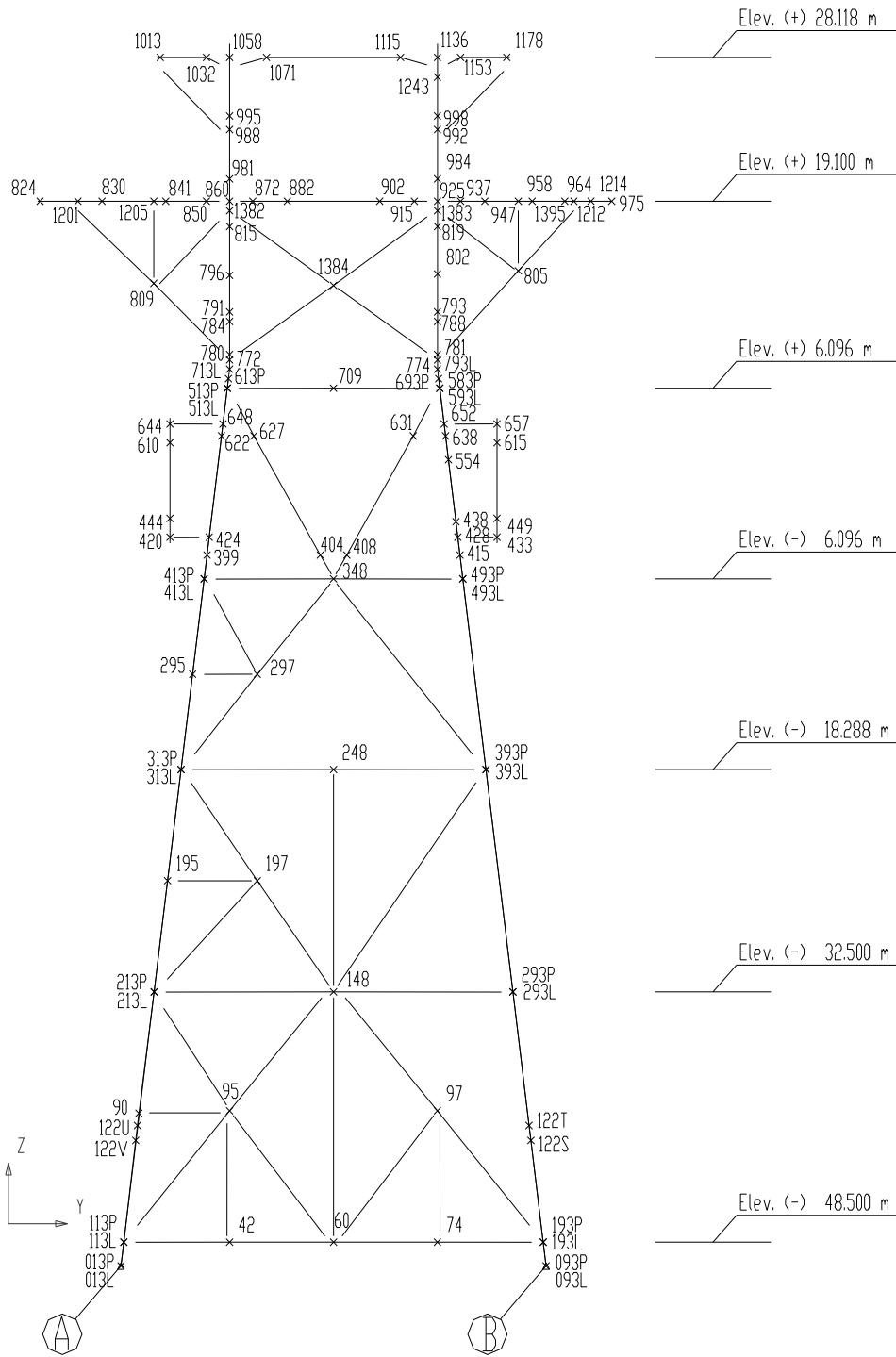
La ventaja de nombrar a los nodos con letras y números nos permite identificar más fácil al elemento que se une, como pilotes, vigas, elementos especiales, etc. ó simplemente nos indica el nivel que se encuentra en la estructura.



**Fig. 2.1.2 Elevación eje 1.**

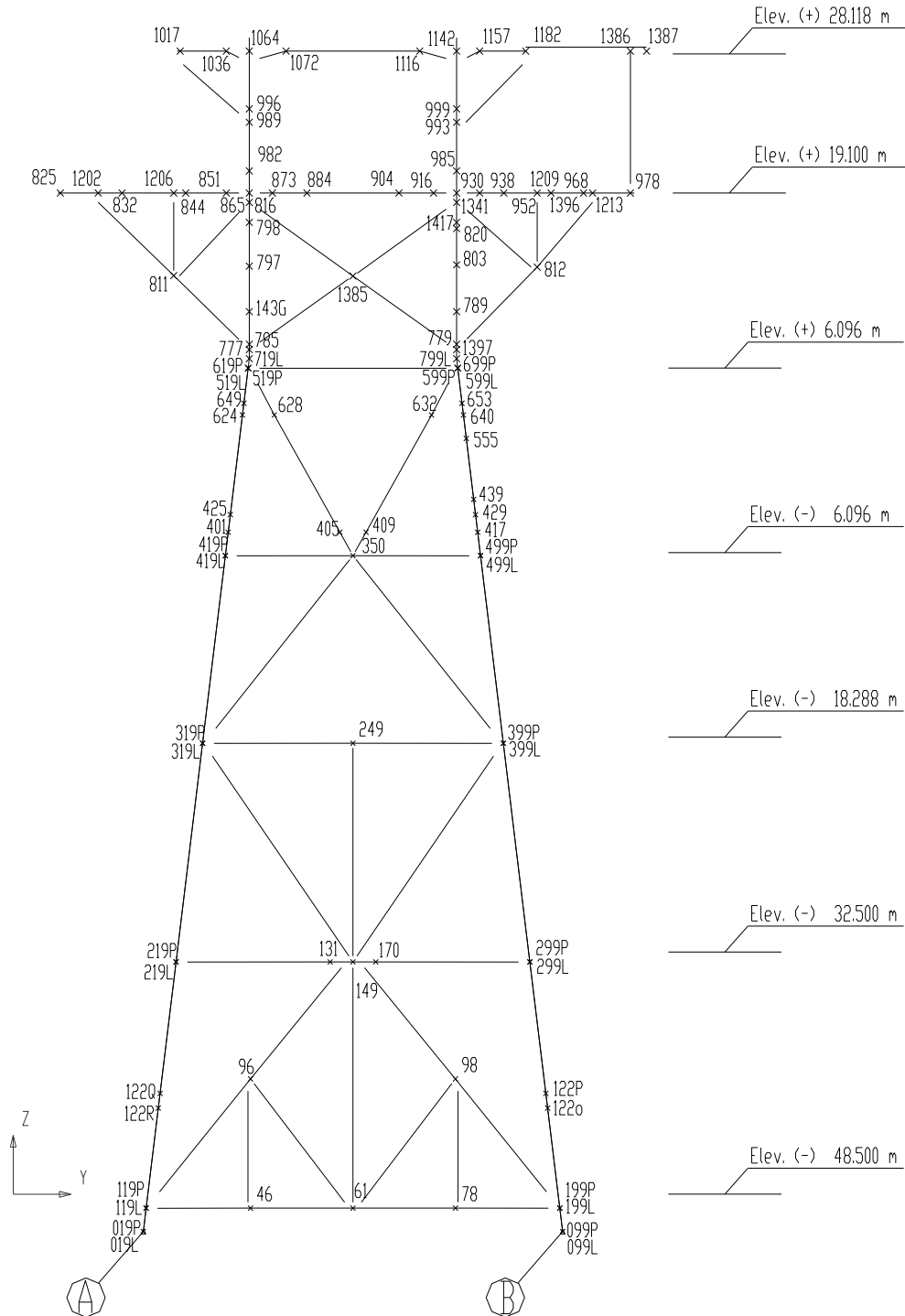


	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12



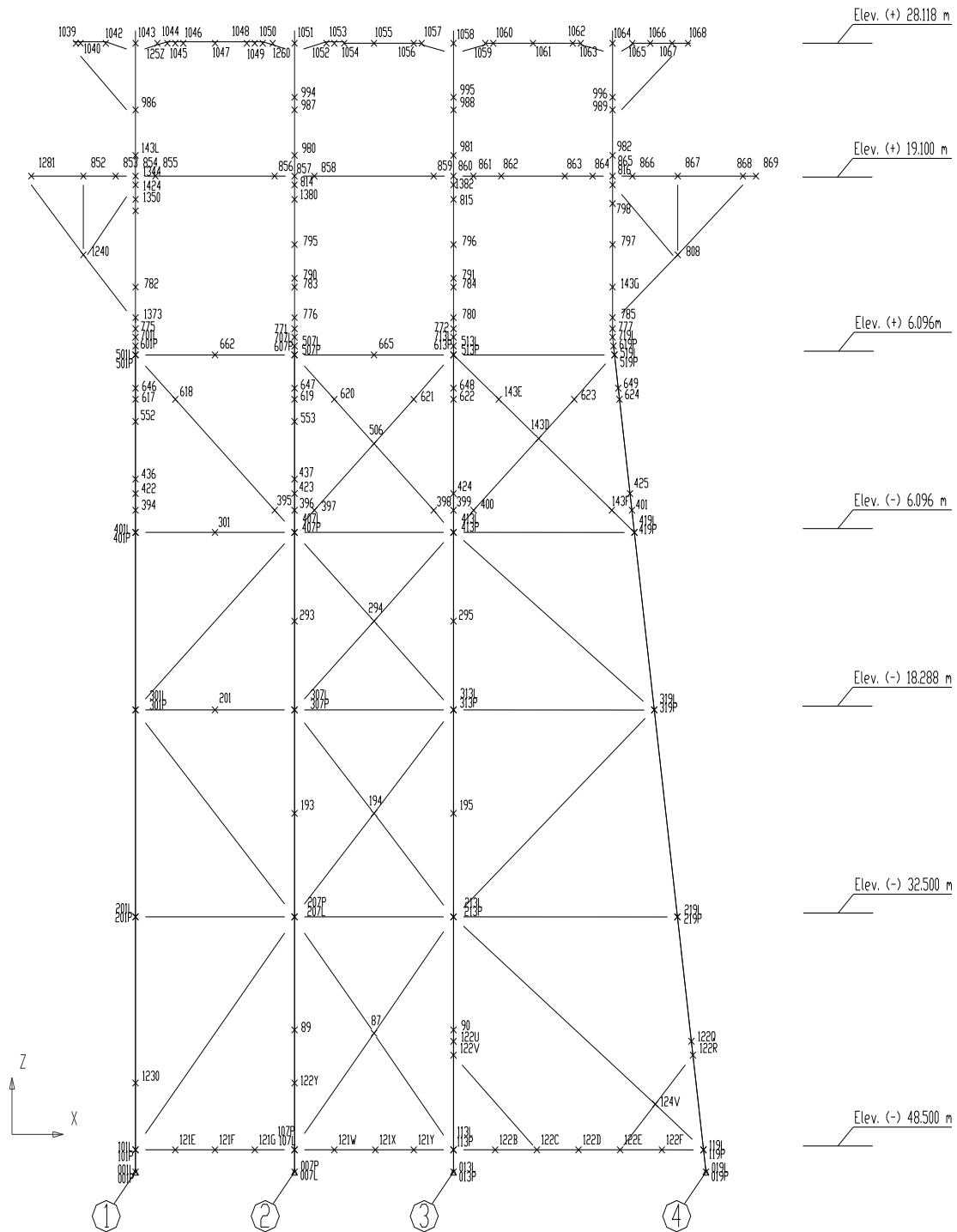
**Fig. 2.1.3 Elevación eje 3.**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12



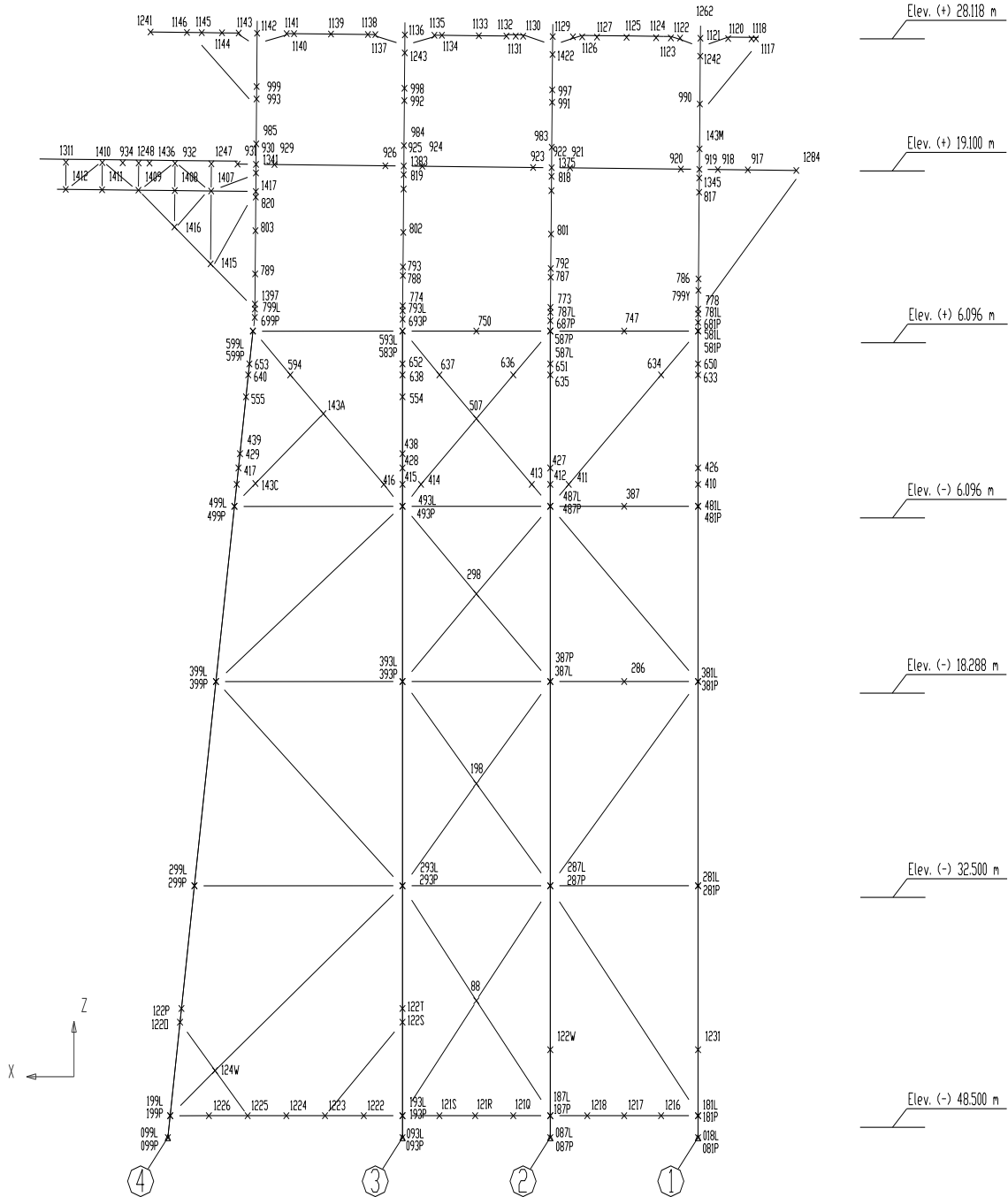
**Fig. 2.1.4 Elevación eje 4.**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12



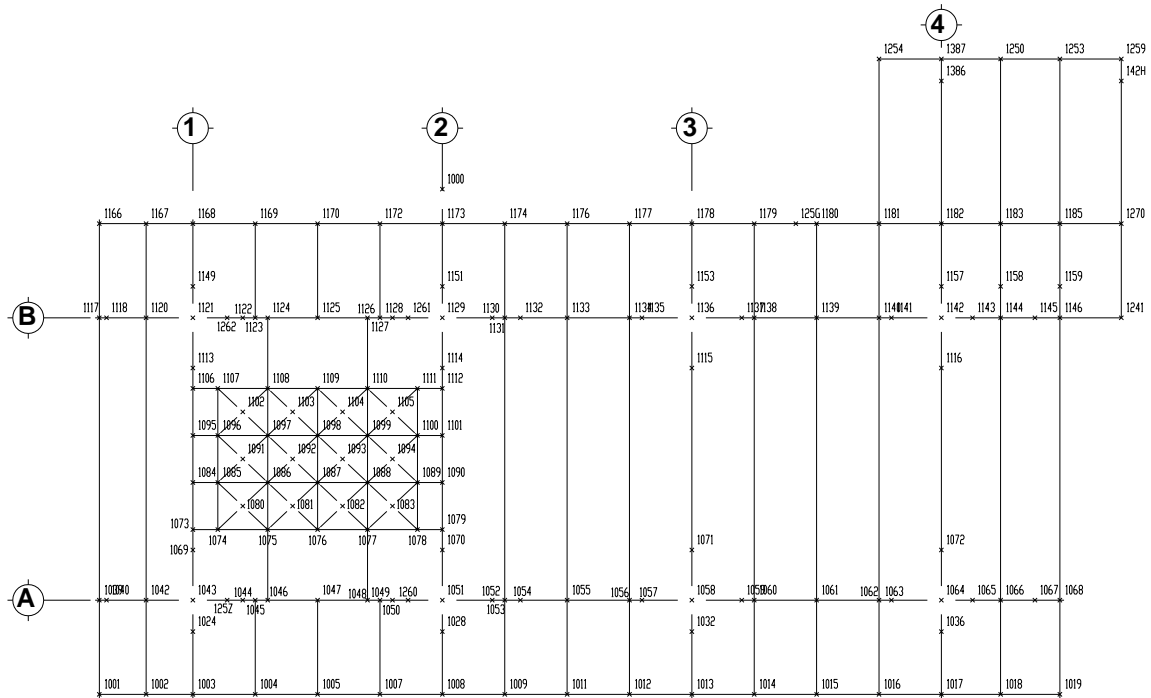
**Fig. 2.1.5 Elevación eje A.**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

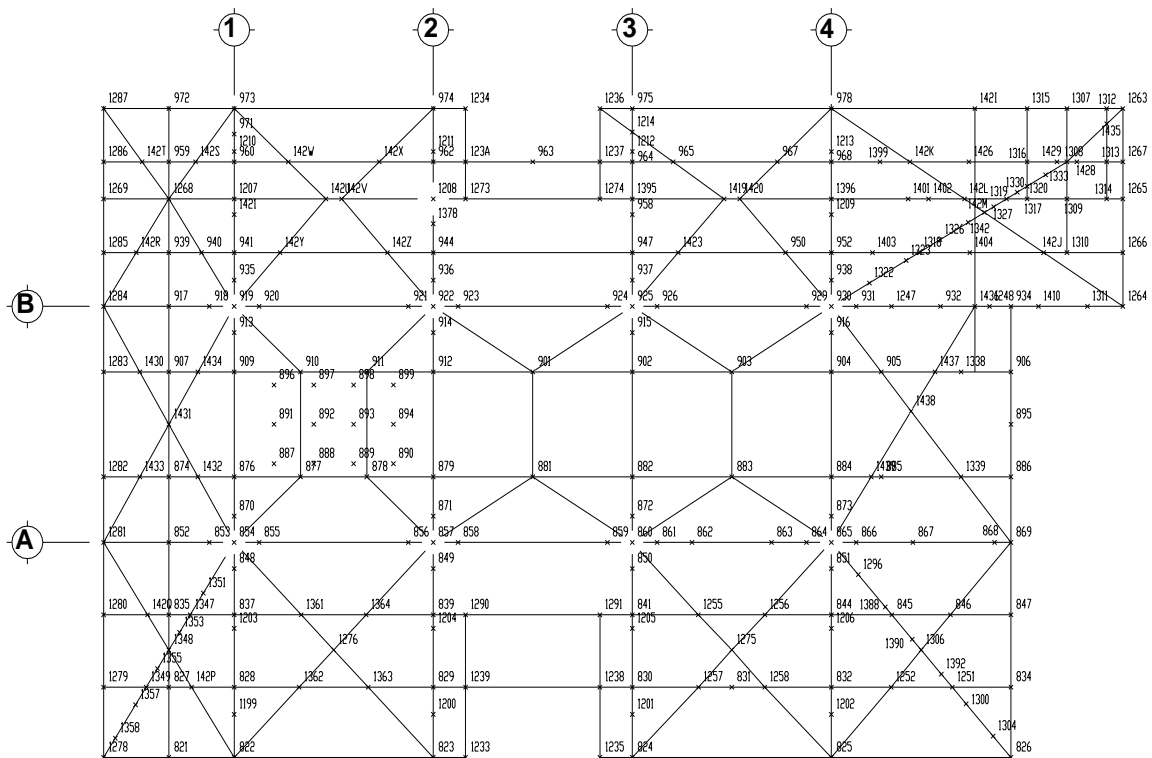


**Fig. 2.1.6 Elevación eje B.**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

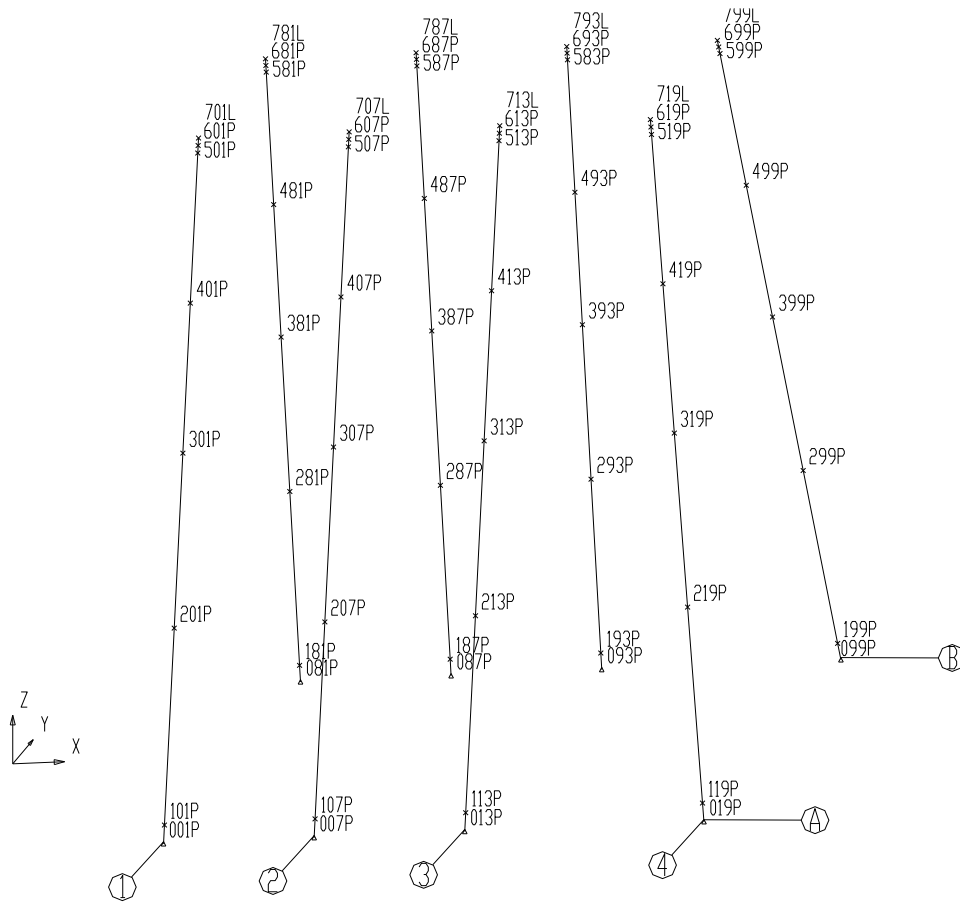


**Fig. 2.1.7 Planta cubierta superior elev (+) 28.118 m.**

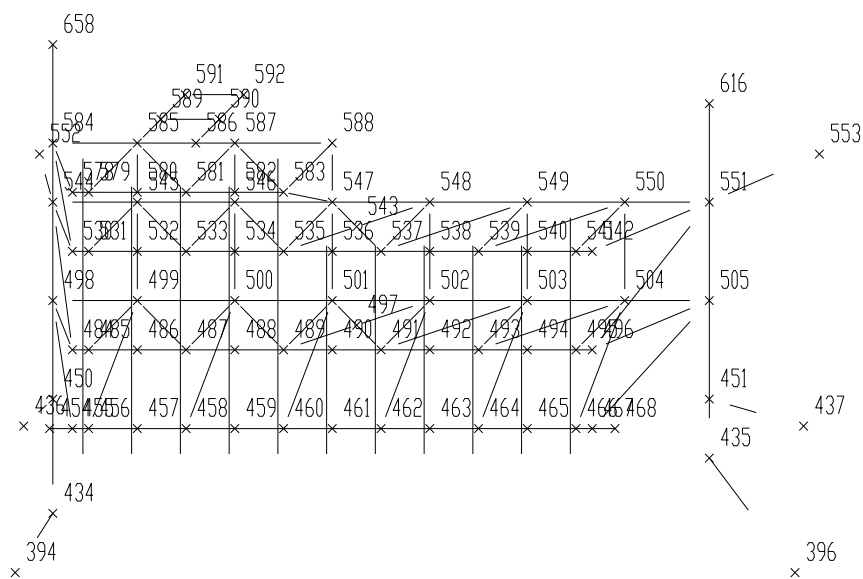


**Fig. 2.1.8 Planta cubierta principal elev (+) 19.100 m.**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12



**Fig. 2.1.9 Pilotes.**



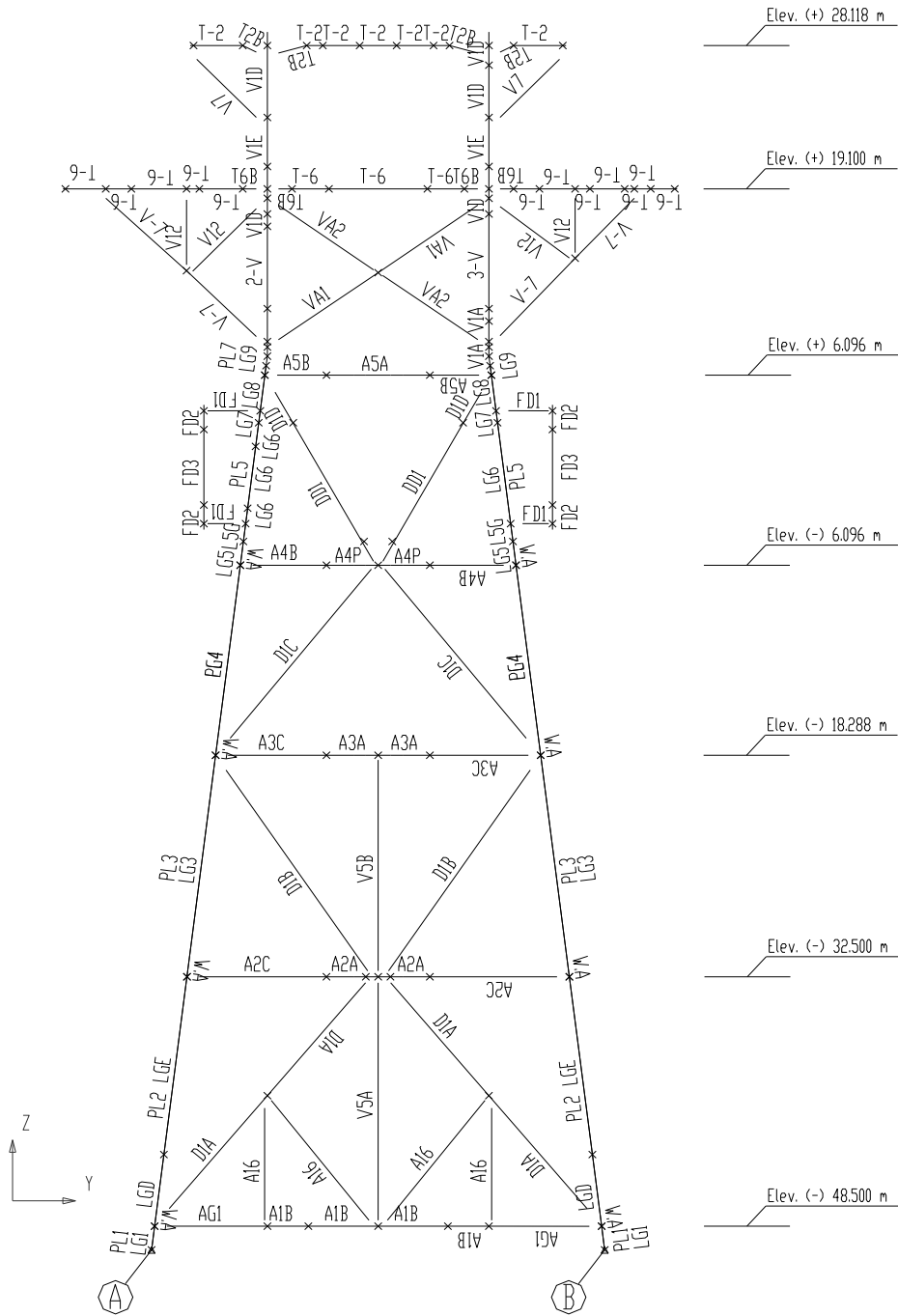
**Fig. 2.1.10 Atracadero (Tipo).**



	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

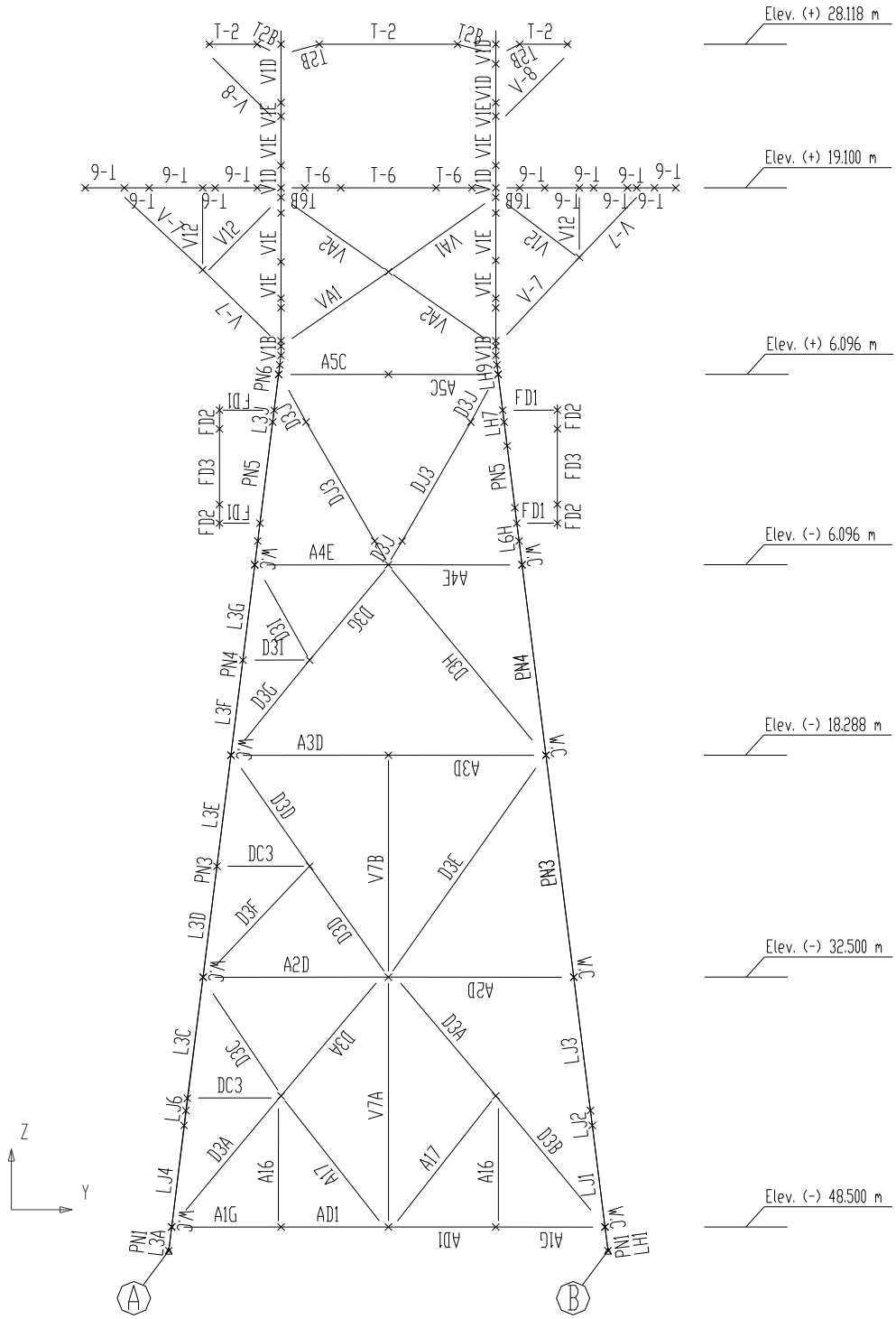
## 2.2 Grupos de elementos y sus propiedades mecánicas.

En esta sección se muestra la identificación de los grupos del modelo estructural, tanto de la subestructura como de la superestructura. El programa SACS nos permite colocar hasta tres caracteres (AAA), los cuales pueden representar pilotes, diagonales, vigas, largueros, etc.



**Fig. 2.2.1 Elevación eje 1.**

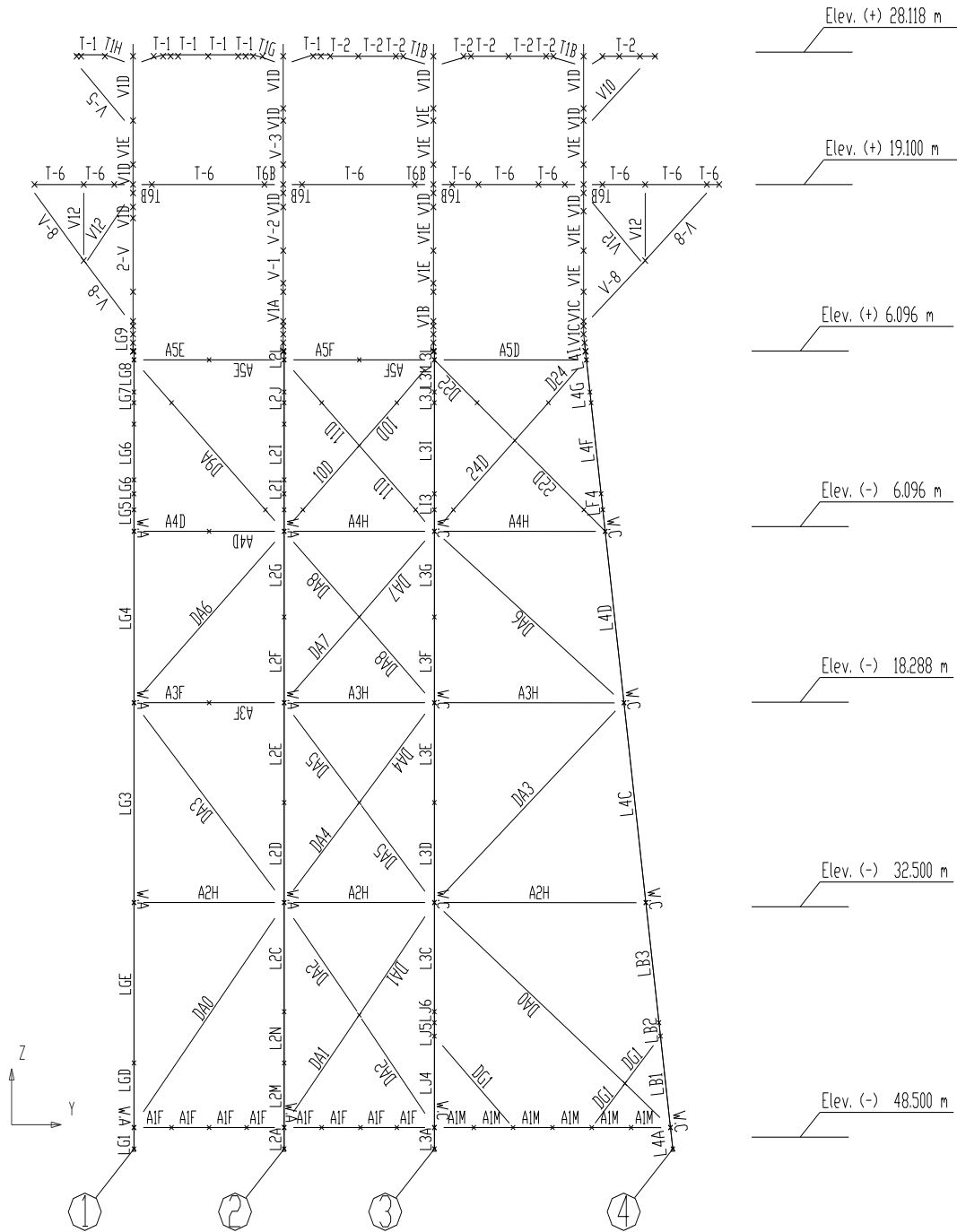
	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12



**Fig. 2.2.2 Elevación eje 3.**

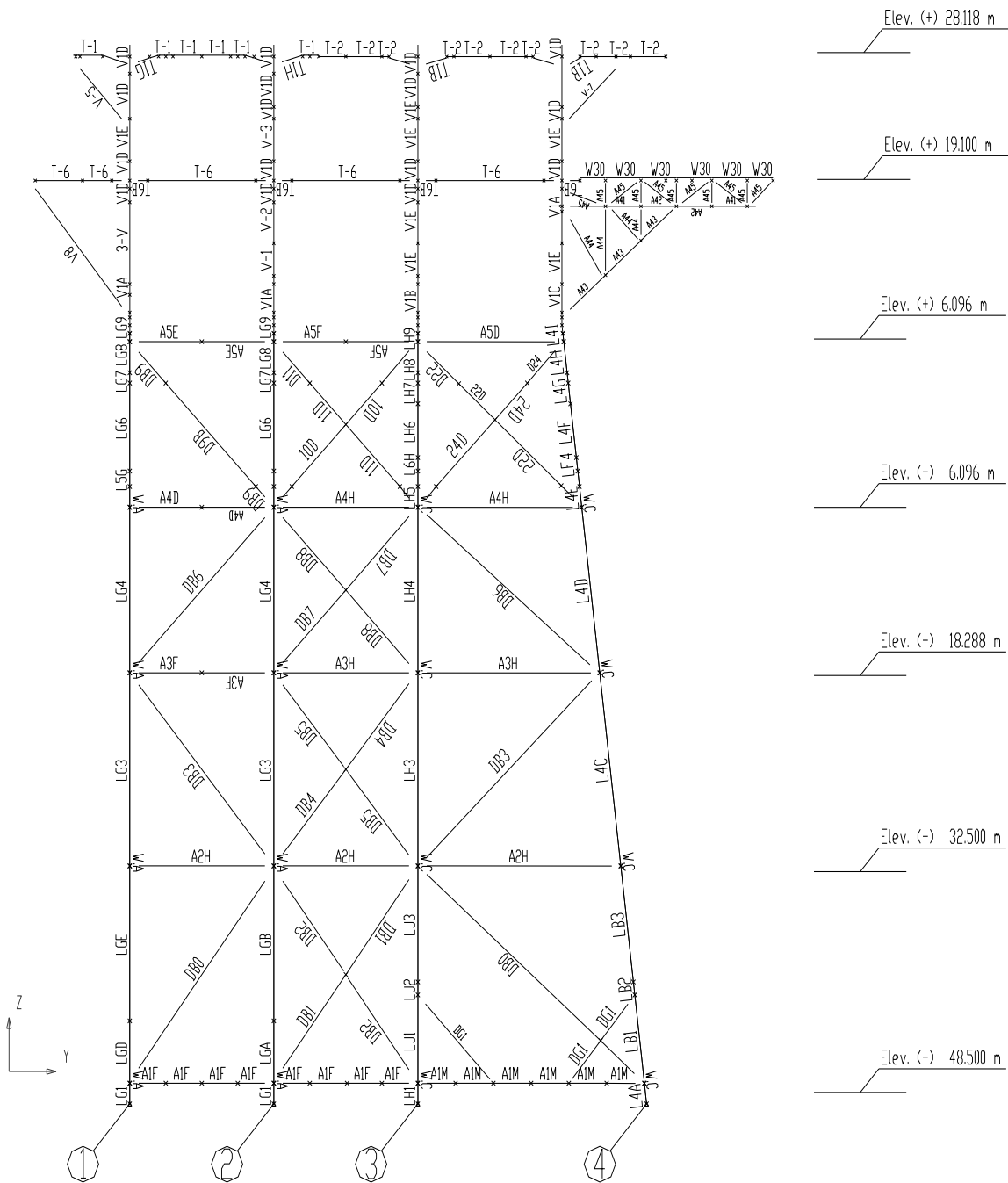


	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	



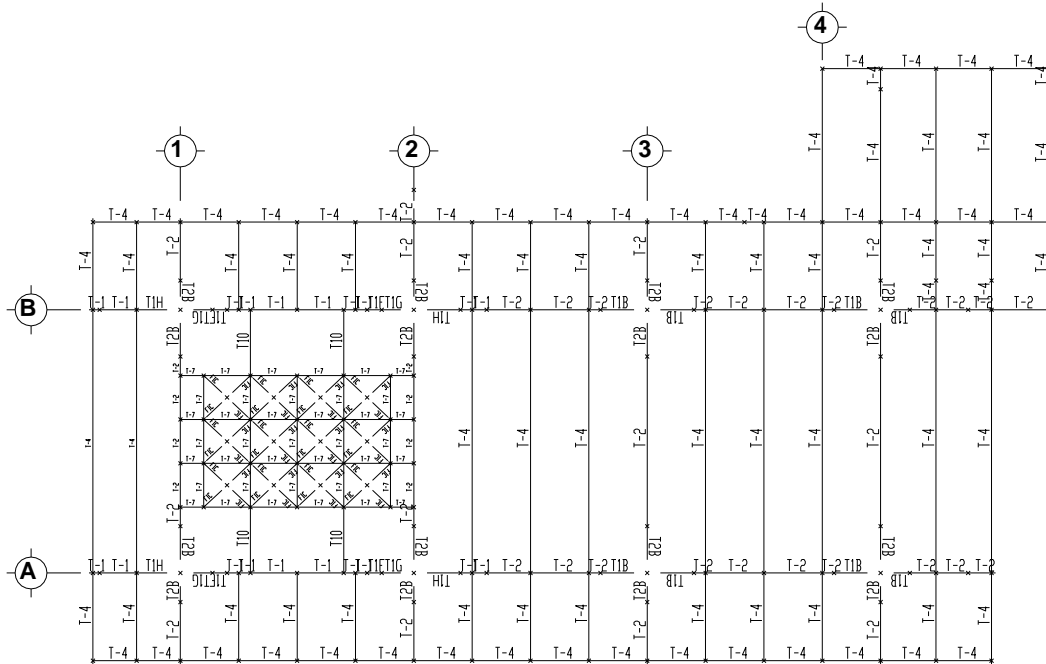
**Fig. 2.2.4 Elevación eje A.**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

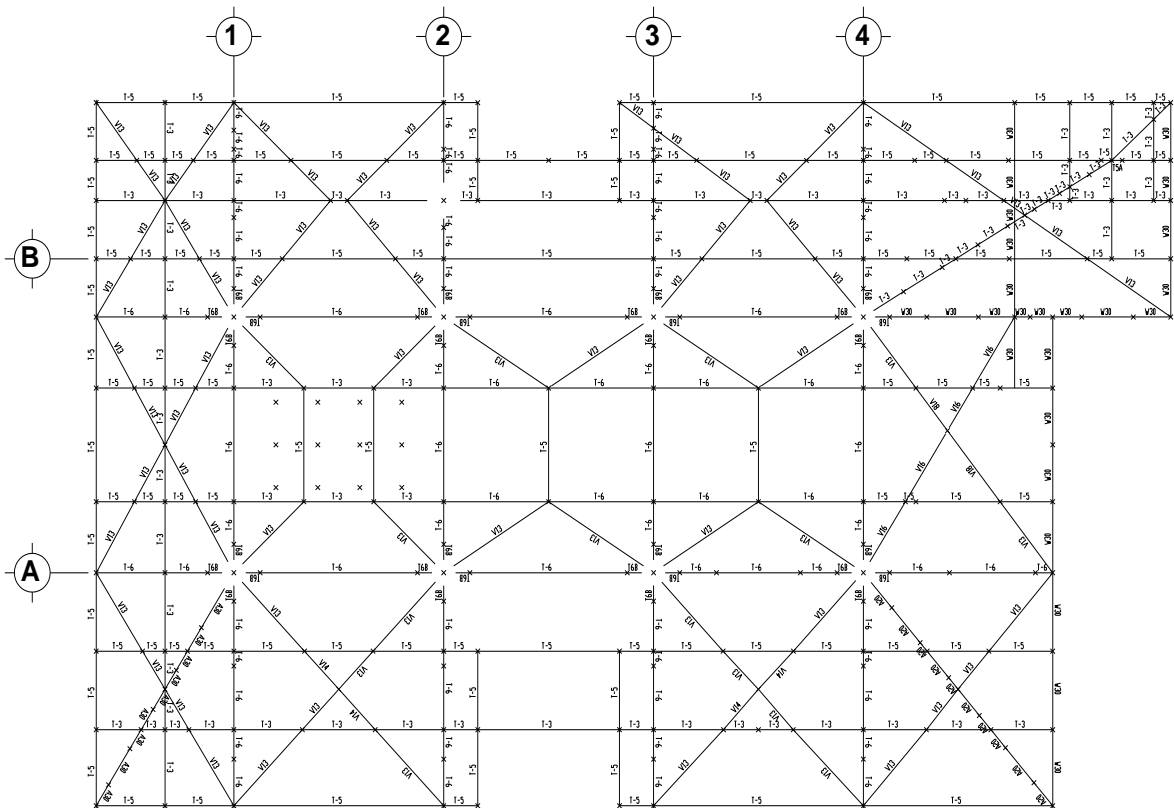


**Fig. 2.2.5 Elevación eje B.**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12



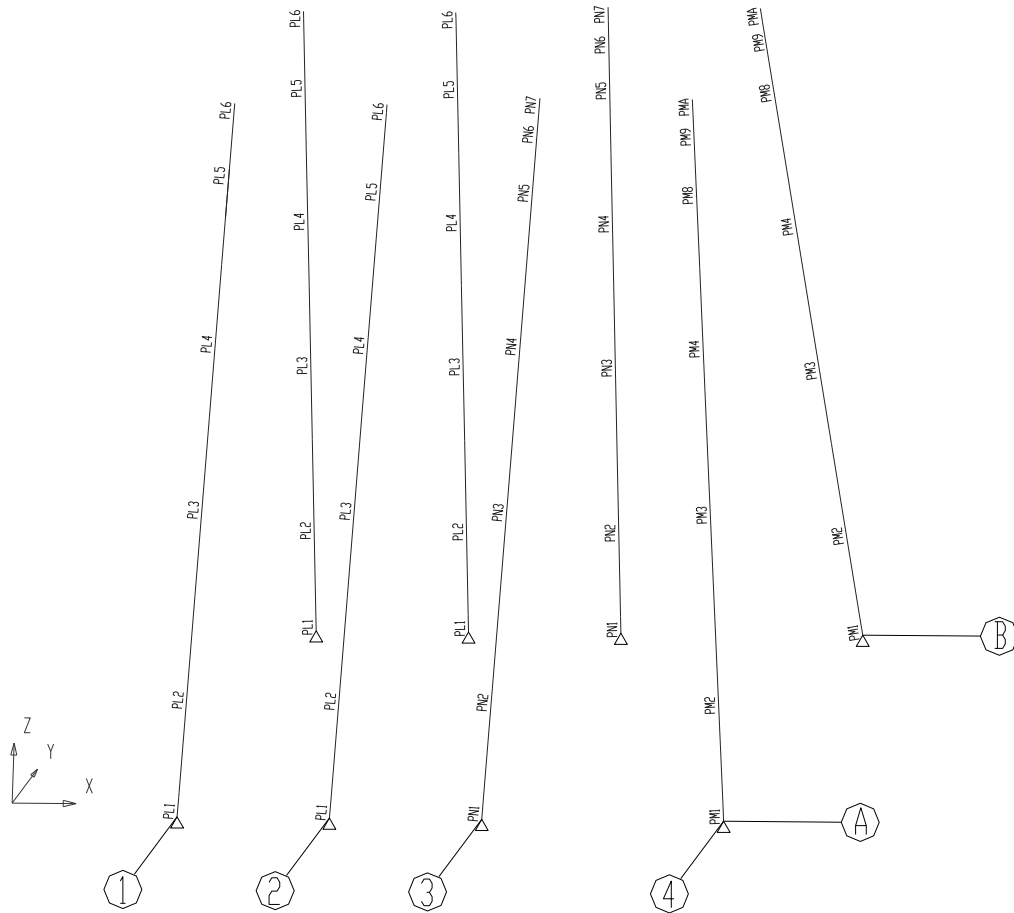
**Fig. 2.2.6 Planta cubierta superior elev (+) 28.118 m.**



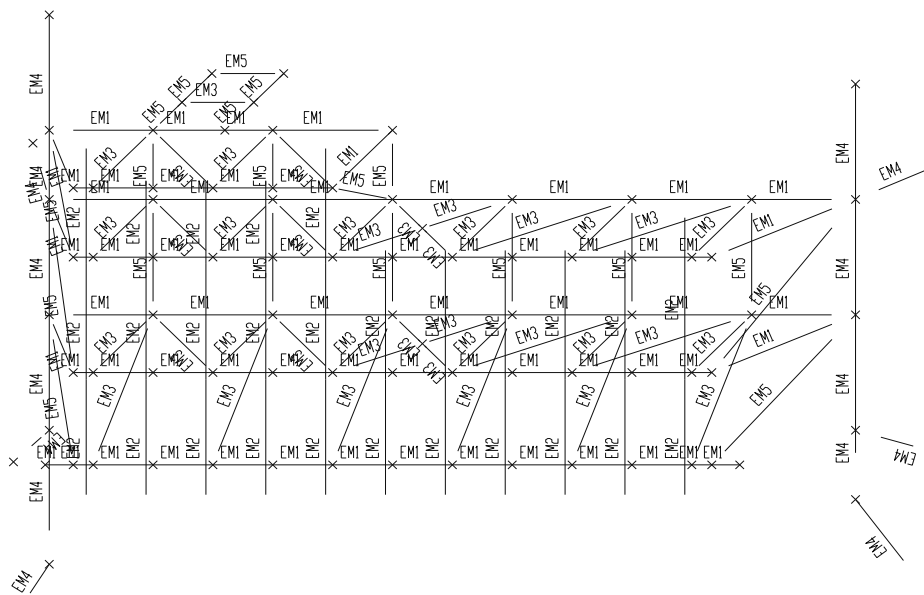
**Fig. 2.2.7 Planta cubierta principal elev (+) 19.100 m.**





	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	



**Fig. 2.2.8 Pilotes.**



**Fig. 2.2.9 Atracadero (Tipo).**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

A continuación se presenta una lista de las propiedades geométricas y mecánicas de los grupos que conforman el modelo estructural de la Plataforma Recuperadora de Pozos PP-Balam-A.

SACS Release 5.3 V8i      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM      \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A



TUBULAR MEMBER PROPERTIES

GRP	M/S	JOINT THICK M	WALL THICK CM	OUTSIDE DIAM. CM	E 1000	G 1000	AXIAL AREA CM**2	***** MOMENTS OF INERTIA ****			YIELD STRESS KGSMM	KY	KZ	SHEAR AREA CM**2	RING SPACE M	SECT LENG M	TAPER
								X-X CM**4	Y-Y CM**4	Z-Z CM**4							
12V	1	0.00	1.910	45.72	20.4	8.2	262.88	0.12638E+06	63189.	63189.	25.3	1.0	1.0	131.44	0.00	0.00	
2-V	1	0.00	3.810	137.16	20.4	8.2	1596.1	0.71015E+07	0.35508E+07	0.35508E+07	25.3	1.0	1.0	798.07	0.00	0.00	
A1B	1	0.00	3.175	76.20	20.4	8.2	728.39	0.97291E+06	0.48645E+06	0.48645E+06	35.1	1.0	1.0	364.20	0.00	0.00	
A1F	1	0.00	2.540	60.96	20.4	8.2	466.17	0.39850E+06	0.19925E+06	0.19925E+06	25.3	1.0	1.0	233.09	0.00	0.00	
A1M	1	0.00	1.588	60.96	20.4	8.2	296.20	0.26122E+06	0.13061E+06	0.13061E+06	25.3	1.0	1.0	148.10	0.00	0.00	
A24	1	0.00	1.270	35.56	20.4	8.2	136.81	40271.	20136.	20136.	25.3	1.0	1.0	68.41	0.00	0.00	
A3F	1	0.00	1.270	50.80	20.4	8.2	197.62	0.12128E+06	60640.	60640.	25.3	1.0	1.0	98.81	0.00	0.00	
A4D	1	0.00	1.270	45.72	20.4	8.2	177.35	87673.	43837.	43837.	25.3	1.0	1.0	88.67	0.00	0.00	
A4H	1	0.00	1.270	45.72	20.4	8.2	177.35	87673.	43837.	43837.	25.3	1.0	1.0	88.67	0.00	0.00	
AD1	1	0.00	2.860	76.20	20.4	8.2	658.96	0.88744E+06	0.44372E+06	0.44372E+06	35.1	1.0	1.0	329.48	0.00	1.83	
AG1	1	0.00	3.175	76.20	20.4	8.2	728.39	0.97291E+06	0.48645E+06	0.48645E+06	35.1	1.0	1.0	364.20	0.00	0.61	
D1A	1	0.00	3.175	76.20	20.4	8.2	728.39	0.97291E+06	0.48645E+06	0.48645E+06	25.3	1.0	1.0	364.20	0.00	0.00	
D1B	1	0.00	1.905	60.96	20.4	8.2	353.43	0.30847E+06	0.15423E+06	0.15423E+06	25.3	1.0	1.0	176.71	0.00	0.00	
D1C	1	0.00	1.905	50.80	20.4	8.2	292.62	0.17516E+06	87581.	87581.	25.3	1.0	1.0	146.31	0.00	0.00	
D3A	1	0.00	3.490	76.20	20.4	8.2	797.21	0.10561E+07	0.52804E+06	0.52804E+06	35.1	1.0	1.0	398.60	0.00	1.22	
D3D	1	0.00	2.540	60.96	20.4	8.2	466.17	0.39850E+06	0.19925E+06	0.19925E+06	35.1	1.0	1.0	233.09	0.00	1.22	
D3F	1	0.00	1.910	50.80	20.4	8.2	293.36	0.17557E+06	87785.	87785.	25.3	1.0	1.0	146.68	0.00	0.00	
D4A	1	0.00	3.490	76.20	20.4	8.2	797.21	0.10561E+07	0.52804E+06	0.52804E+06	35.1	1.0	1.0	398.60	0.00	1.22	
D4B	1	0.00	1.905	60.96	20.4	8.2	353.43	0.30847E+06	0.15423E+06	0.15423E+06	25.3	1.0	1.0	176.71	0.00	0.00	
DA0	1	0.00	2.540	76.20	20.4	8.2	587.78	0.79825E+06	0.39912E+06	0.39912E+06	25.3	1.0	1.0	293.89	0.00	0.00	
DB9	1	0.00	2.540	55.88	20.4	8.2	425.64	0.30344E+06	0.15172E+06	0.15172E+06	25.3	1.0	1.0	212.82	0.00	0.00	
DC3	1	0.00	1.587	50.80	20.4	8.2	245.36	0.14872E+06	74358.	74358.	25.3	1.0	1.0	122.68	0.00	0.00	
EM1	9	0.00	1.270	35.60	20.4	8.2	136.97	40412.	20206.	20206.	25.3	1.0	1.0	68.49	0.00	0.00	
EM2	9	0.00	0.818	21.90	20.4	8.2	54.177	6028.9	3014.4	3014.4	25.3	1.0	1.0	27.09	0.00	0.00	
EM3	9	0.00	0.711	16.80	20.4	8.2	35.938	2330.2	1165.1	1165.1	25.3	1.0	1.0	17.97	0.00	0.00	
EM4	9	0.00	1.905	61.00	20.4	8.2	353.67	0.30909E+06	0.15455E+06	0.15455E+06	25.3	1.0	1.0	176.83	0.00	0.00	
EM5	9	0.00	0.818	21.90	20.4	8.2	54.177	6028.9	3014.4	3014.4	25.3	1.0	1.0	27.09	0.00	0.00	
FD1	9	0.00	2.540	45.72	20.4	8.2	344.56	0.16117E+06	80583.	80583.	25.3	1.0	1.0	172.28	0.00	0.00	
FD2	9	0.00	1.905	45.72	20.4	8.2	262.22	0.12609E+06	63044.	63044.	25.3	1.0	1.0	131.11	0.00	0.00	
FD3	9	0.00	1.270	101.60	20.4	8.2	400.30	0.10075E+07	0.50377E+06	0.50377E+06	25.3	1.0	1.0	200.15	0.00	0.00	
FIC	9	0.00	1.260	35.55	20.4	8.2	135.73	39953.	19977.	19977.	25.3	1.0	1.0	67.87	0.00	0.00	
L4A	1	0.00	5.080	152.40	20.4	8.2	2351.1	0.12772E+08	0.63860E+07	0.63860E+07	35.1	1.0	1.0	2351.13	0.00	0.00	
LG1	1	0.00	5.080	152.40	20.4	8.2	2351.1	0.12772E+08	0.63860E+07	0.63860E+07	35.1	1.0	1.0	1175.56	0.00	0.00	
LH1	1	0.00	5.080	152.40	20.4	8.2	2351.1	0.12772E+08	0.63860E+07	0.63860E+07	35.1	1.0	1.0	1175.56	0.00	0.00	
PL1	1	0.00	6.350	137.16	20.4	8.2	2609.6	0.11190E+08	0.55948E+07	0.55948E+07	35.1	1.0	1.0	1304.78	0.00	0.00	
PM1	1	0.00	6.350	137.16	20.4	8.2	2609.6	0.11190E+08	0.55948E+07	0.55948E+07	35.1	1.0	1.0	1304.78	0.00	0.00	
PN1	1	0.00	6.350	137.16	20.4	8.2	2609.6	0.11190E+08	0.55948E+07	0.55948E+07	35.1	1.0	1.0	1304.78	0.00	0.00	
V-7	1	0.00	2.540	50.80	20.4	8.2	385.10	0.22485E+06	0.11242E+06	0.11242E+06	35.1	1.0	1.0	192.55	0.00	0.84	
V12	1	0.00	1.270	40.60	20.4	8.1	156.92	60746.	30373.	30373.	25.3	1.0	1.0	156.92	0.00	0.00	
V13	1	0.00	1.270	35.60	20.4	8.2	136.97	40412.	20206.	20206.	25.3	1.0	1.0	68.49	0.00	0.00	
V1D	1	0.00	4.445	137.16	20.4	8.2	1853.3	0.81698E+07	0.40849E+07	0.40849E+07	35.1	1.0	1.0	926.64	0.00	0.00	
W.A	9	0.00	4.445	151.13	20.4	8.2	2048.4	0.11029E+08	0.55143E+07	0.55143E+07	35.1	1.0	1.0	1024.19	0.00	0.00	
W.C	9	0.00	4.445	151.13	20.4	8.2	2048.4	0.11029E+08	0.55143E+07	0.55143E+07	35.1	1.0	1.0	1024.19	0.00	0.00	

SACS Release 5.3 V8i      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM      \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

WIDE FLANGE/WIDE FLANGE COMPACT, MEMBER PROPERTIES

GRP	M/S	** FLANGE **		WEB THICK CM	FILET RAD. CM	E DEPTH CM	G 1000	AXIAL AREA KGSMM	***** MOMENTS OF INERTIA ****			YIELD STRESS KGSMM	KY	KZ	FLANGE-BRC		SECT LEN M	TPR
		THICK CM	WIDTH CM						X-X CM**4	Y-Y CM**4	Z-Z CM**4				TOP M	BOT M		
A20	1	3.35	38.35	1.968	1.981	78.49	20.4	8.2	401.3	1182.	0.4287E+06	0.3151E+05	25.3	1.0	1.0	0.0	0.0	0.00
A30	1	3.35	38.35	1.968	1.981	78.49	20.4	8.2	401.3	1182.	0.4287E+06	0.3151E+05	25.3	1.0	1.0	0.0	0.0	0.00
T10	1	1.45	19.05	0.902	1.021	45.72	20.4	8.2	94.84	51.61	0.3330E+05	1669.	25.3	1.0	1.0	0.0	0.0	0.00
W30	1	3.35	38.35	1.968	1.981	78.49	20.4	8.2	401.3	1182.	0.4287E+06	0.3151E+05	25.3	1.0	1.0	0.0	0.0	0.00

 IPN	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		 OCT-12	
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"			
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470		Práctica Profesional

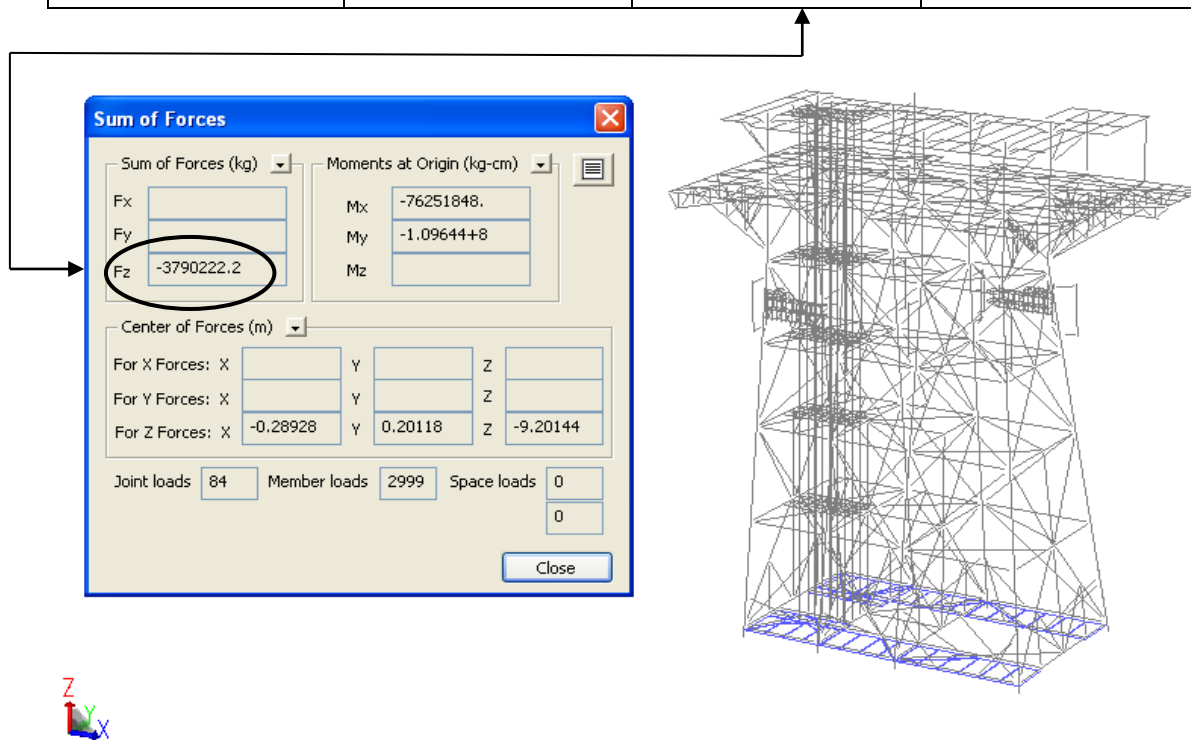
## 2.3 Cargas gravitacionales.

### 2.3.1 Peso propio (Determinado por el SACS).



En el peso propio se tomaron los pesos de todos los elementos estructurales de la estructura sin considerar la resistencia de flotación. En la figura 2.3.1 se muestra la aplicación de la carga y la tabla 2.3.1, se indica los elementos estructurales modelados con su magnitud de carga correspondiente, las cuales son calculadas por el programa SACS, de acuerdo a su densidad y geometría..

**Tabla 2.3.1 Cargas consideradas en peso propio.**

ELEMENTOS MODELADOS (Peso propio)			
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	CONCEPTO		
		PESO (W)	
		(kg)	(ton)
	Superestructura	1,161,182.60	1,161.18
	Subestructura	1,376,795.3	1,376.79
	Conductores	310,690.90	310.69
	Defensas	26,446.55	26.45
	Embarcaderos	34,956.02	34.96
	Pilotes	838,404.31	838.40
	Placa base	41,746.52	41.75
	<b>Totales</b>	<b>3,790,222.20</b>	<b>3,790.22</b>



**Fig. 2.3.1 Peso propio (Condición de carga No. 1)**

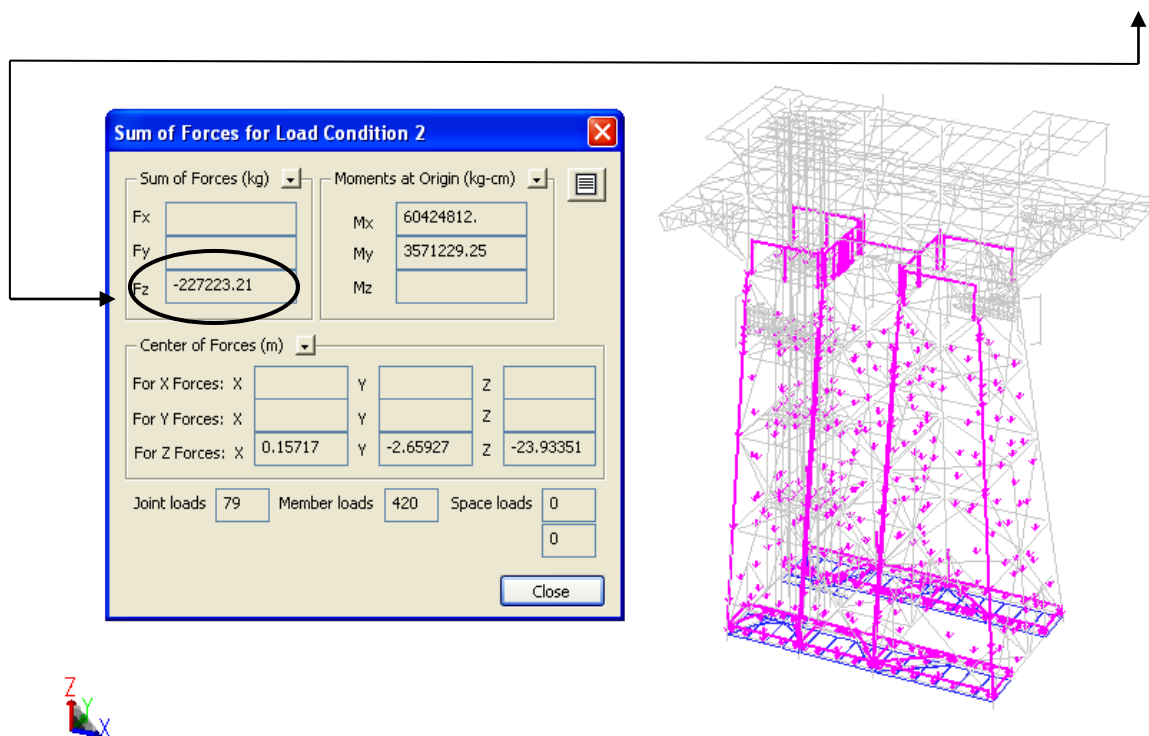
	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

### 2.3.2 Misceláneos de la subestructura (NRF-173-PEMEX-2009).



En las cargas de la subestructura se incluyen: ánodos de sacrificio, cuna de deslizamiento, guía de conductores, orejas de arrastre, orejas de izaje, placa base, pasillos y sistema de inundación. En la figura 2.3.2 se muestra la aplicación de la carga y en la tabla 2.3.2 se indica los elementos estructurales mencionados anteriormente con su magnitud de carga, las cuales son obtenidas de proveedor.

**Tabla 2.3.2 Cargas de misceláneos en subestructura.**

N°	Descripción	Carga unitaria		Cantidad		Total (kg)
		Valor	Unidad	Valor	Unidad	
1	Ánodos de sacrificio	355.00	Kg.	253.00	*Pza.	89,815.00
2	Cuna de deslizamiento	550.00	Kg/m	85.47	**m	47,007.57
3	Guías de conductores	225.00	Kg/nodo	48.00	***nodo	10,800.00
4	Orejas de arrastre	1500.00	Kg.	4.00	Pza.	6,000.00
5	Orejas de izaje	1000.00	Kg.	4.00	Pza.	4,000.00
6	Pasillos Elev. (+) 6.096 m	460.00	Kg/m	69.70	m	36,661.94
7	Largueros de PL. B.	101.13	Kg/m	273.22	m	27,631.12
8	Sistema de inundación	15.00	Kg/m	220.51	m	3,307.58
9	Muñones de izaje	1000	Kg.	2.00	Pza.	2,000.00
* Carga puntual sobre elementos estructurales,      ** Carga distribuida, *** Carga puntual sobre nodos						<b>227,223.21</b>



**Fig. 2.3.2 Carga de Misceláneos de la subestructura (Condición de carga No. 2)**

 IPN	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		 ESIA OCT-12
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

### 2.3.3 Carga muerta de la superestructura.

En carga muerta de la superestructura influyen elementos permanentes los cuales no están modelados como elementos estructurales como son: anillos, orejas de izaje, conos de acoplamiento, guía de conductores, placas de refuerzo, escalera, puente de interconexión, rejilla de cubierta inferior y superior, etc.

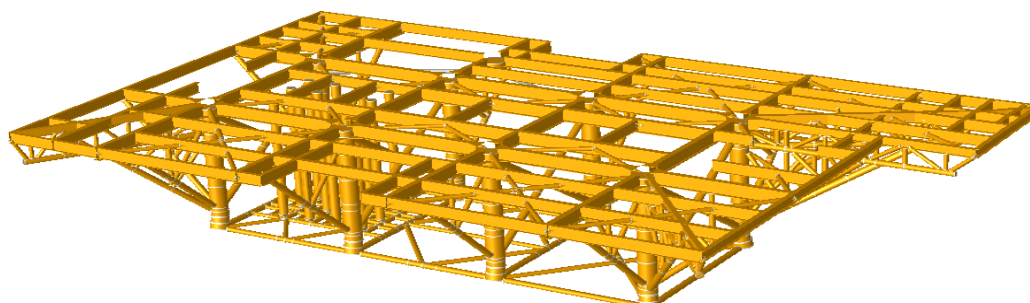
En la tabla 2.3.3 se enlista los elementos estructurales que se consideran como cargas puntuales, las cuales se obtienen de proveedor, y por su densidad y geometría. Que para efectos de cálculo se realiza manualmente, multiplicando el peso unitario por la cantidad de elementos para obtener la carga total.

**Tabla 2.3.3 Cargas muertas en la superestructura (Cargas puntuales).**

N°	Descripción	Carga unitaria		Cantidad		Total (kg)
		Valor	Unidad	Valor	Unidad	
1	Anillo asentado 1	1,430.00	kg	1	nodo	1,430.00
2	Anillo asentado 2	659.47	kg	1	nodo	659.47
3	Anillos corona superior	171.55	kg	8	nodo	1,372.40
4	Anillos corona inferior	146.14	kg	8	nodo	1,169.12
5	Carga muerta subnivel	7,210.00	kg	8	nodo	57,680.00
6	Conos de acopla.	1,200.00	kg	8	nodo	9,600.00
7	Escalera	2,000.00	kg	8	nodo	16,000.00
8	Guías de conductores	225.00	kg	12	nodo	2,700.00
9	Orejas de izaje	2,200.00	kg	4	nodo	8,800.00
10	Puente	90,000.00	kg	2	nodo	180,000.00
11	Placa de refuerzo	3,213.75	kg	16	nodo	51,420.00
<b>Total</b>						<b>330,830.99</b>



A continuación se muestra el cálculo para determinar las cargas uniformemente distribuidas debidas por rejillas y sistema de piso sobre los elementos estructurales de las cubiertas inferior y superior.

#### Cubierta inferior.



**Fig. 2.3.3 Cubierta inferior con elevación (+) 19.100 m.**

En la tabla 2.3.4 se muestran las traveses donde se aplican las cargas uniformemente distribuidas, las cuales se obtienen por medio del peso unitario multiplicado por el ancho tributario que hay entre cada trabe de la cubierta inferior.

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

La obtención de cargas por cada m<sup>2</sup> de rejilla y sistema de piso sobre la cubierta inferior se muestra en el siguiente cálculo:

Ejemplo:

Peso total de rejilla (Cubierta inferior) = Peso Unitario x Área de cubierta inferior.

$$= 45 \times 1,894.81 = 85,266.45 \text{ kg}$$

Peso total de Largueros (Cubierta inferior) = Peso Unitario x Cantidad traveses x Longitud

$$= 74.50 \times 61 \times 37.77 = 171,645.77 \text{ kg}$$

$$\text{Carga distribuida} = 171,645.77 / 1,894.81 = 90.59 \text{ kg/m}^2$$

<b>Rejilla</b>	{	Peso	=	45.00 kg/m <sup>2</sup>
		Area	=	1,894.81 m <sup>2</sup>
		Peso total	=	85,266.45 kg
<b>Largueros (sistema de piso)</b>	{	Longitud	=	37.77 m
		Cantidad	=	61.00 ---
		Peso unitario	=	74.50 kg/m
		Peso total	=	171,645.77 kg
		Área	=	1,894.81 m <sup>2</sup>
		Peso	=	90.59 kg/m <sup>2</sup>

**Tabla 2.3.4 Cálculo de cargas distribuidas en traveses en cubierta inferior.**

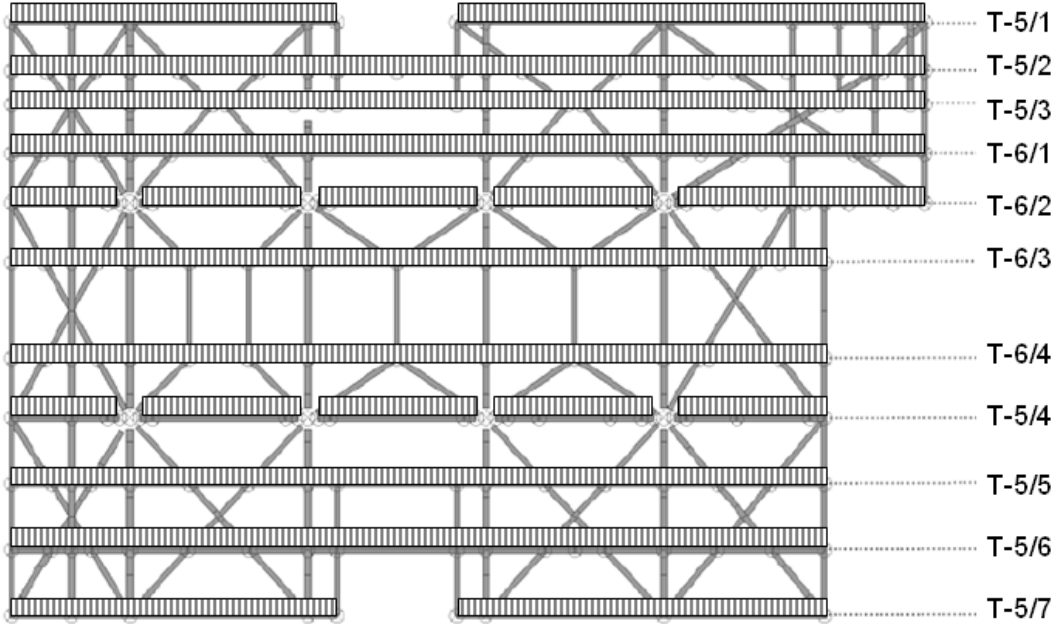
	Carga de	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Trabe / N°	Ancho trib. (m)	Carga dist. (kg/m)
	<b>Cubierta inferior</b>	<b>Rejilla</b>	<b>45.00</b>	T-5 / 1	1.550
T-5 / 2				2.626	118.17
T-5 / 3				2.638	118.71
T-6 / 1				3.124	140.58
T-6 / 2				3.467	156.02
T-6 / 3				4.953	222.89
T-6 / 4				4.953	222.89
T-5 / 4				4.010	180.45
T-5 / 5				4.210	189.45
T-5 / 6				4.145	186.53
T-5 / 7		2.040	91.80		
<b>Sistema de piso</b>		<b>90.59</b>	T-5 / 1	1.550	140.41
			T-5 / 2	2.626	237.89
			T-5 / 3	2.638	238.97
	T-6 / 1		3.124	283.00	
	T-6 / 2		3.467	314.07	
	T-6 / 3		4.953	448.69	
	T-6 / 4		4.953	448.69	
	T-5 / 4		4.010	363.26	
T-5 / 5	4.210	381.38			
T-5 / 6	4.145	375.49			
T-5 / 7	2.040	184.80			

a
b
c = a x b



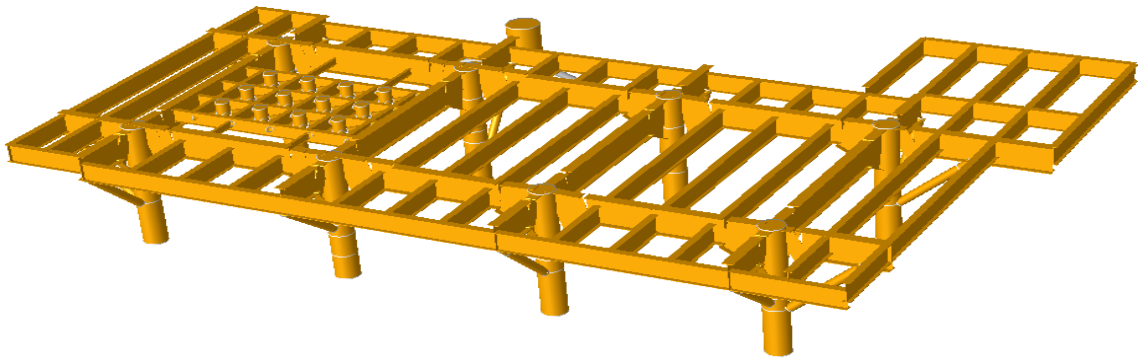
	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazel	Práctica Profesional	OCT-12

En la siguiente figura se muestran los elementos donde se han aplicado las cargas.



**Fig. 2.3.4 Carga muerta distribuida en cubierta inferior (+) 19.100 m.**

**Cubierta superior.**





**Fig. 2.3.5 Cubierta superior con elevación (+) 28.118 m.**

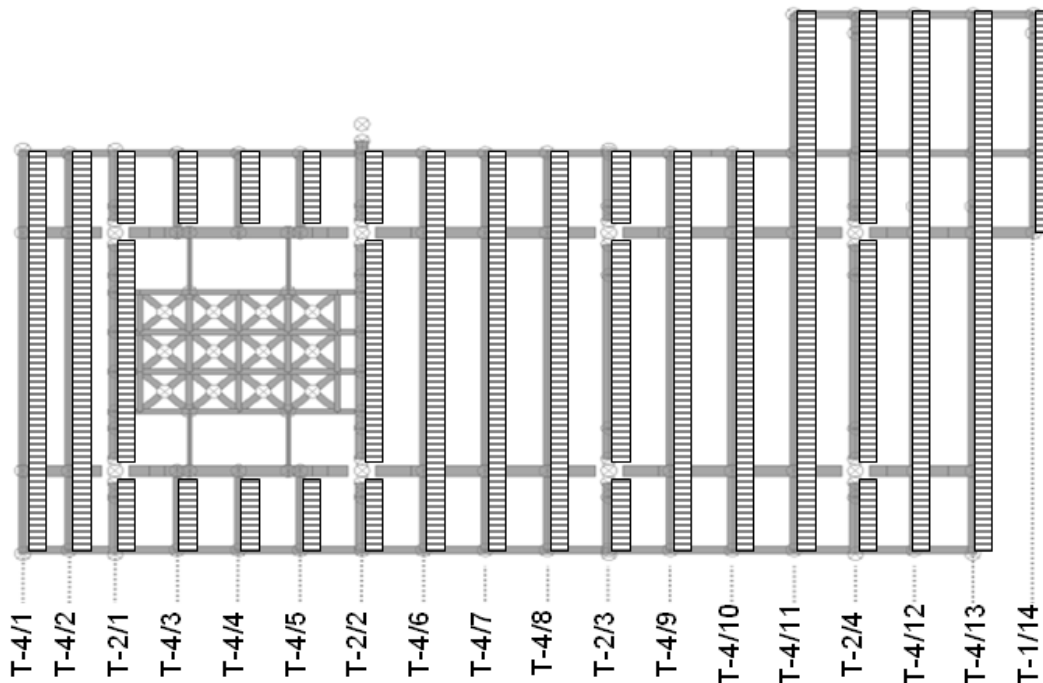
En la tabla 2.3.5 se muestran las traveses donde se aplican las cargas uniformemente distribuidas, las cuales se obtienen por medio del peso unitario multiplicado por el ancho tributario que hay entre cada trabe de la cubierta superior.





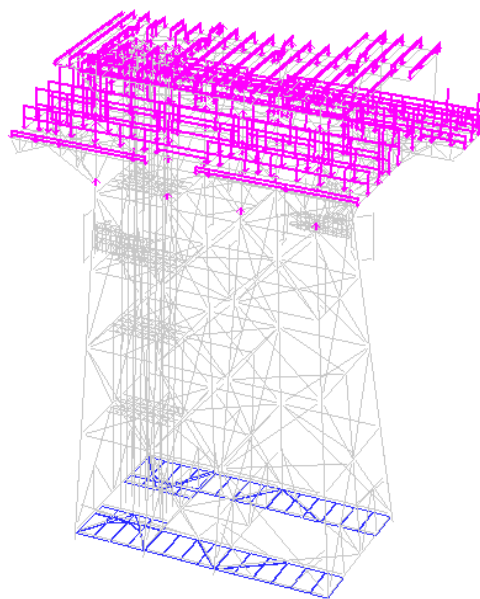
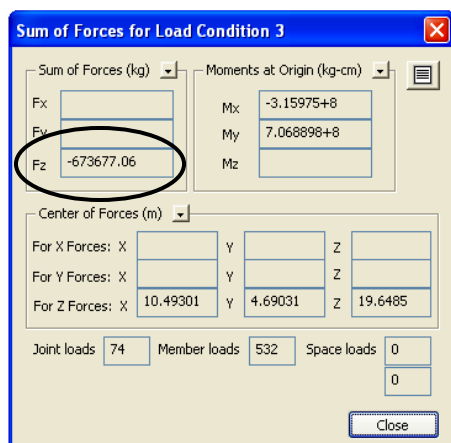
	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

En la siguiente figura se muestran los elementos donde se han aplicado las cargas.





**Fig. 2.3.6 Carga muerta distribuida en cubierta superior (+) 28.118 m.**

**Nota:** En la figura 2.3.7 se muestra la aplicación de la carga sobre la superestructura, el programa SACS, nos muestra la sumatoria de cargas puntuales más las cargas distribuidas.



**Fig. 2.3.7 Carga muerta de la superestructura (Condición de carga No. 3).**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

### 2.3.4 Carga viva de la superestructura.

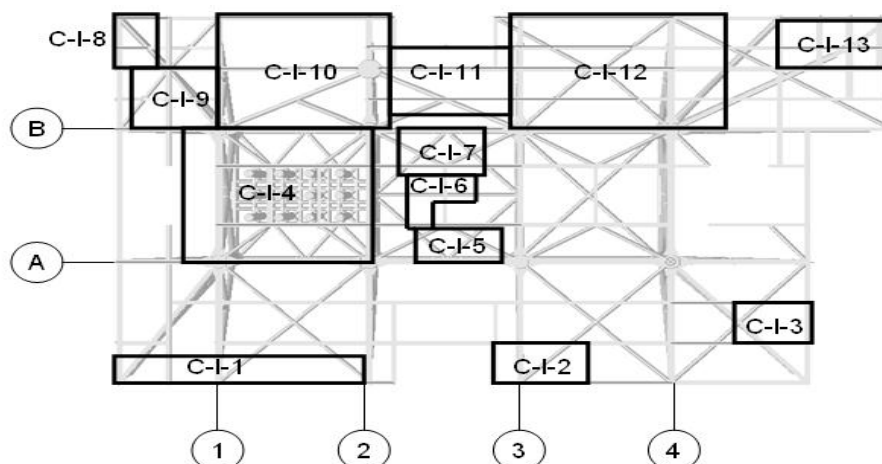
La carga viva en áreas libres como la cubierta inferior y la cubierta superior de la superestructura son las que no están ocupadas por el equipo, su densidad dependerá en lo descrito en la tabla 8.1-5 del manual de normalización "Plataformas marinas fijas de perforación", PEMEX P.2.0000.02:2006 2da Ed.

Para el cálculo de la carga viva se toma el área libre de cada una de las secciones (C-I-1 a C-I-13 y CV-S-1 a CV-S-B) de la superestructura (*cubierta superior e inferior*), así como la carga y área tributaria de las traveses para obtener la carga distribuida.



En la figura 2.3.10 se muestra la aplicación de la carga sobre la superestructura y en la tabla 2.3.6 y 2.3.7, se enlista las áreas libres para obtener las cargas distribuidas, las cuales se cargarán a vigas principales.

**Tabla 2.3.6 Cálculo de cargas distribuidas en traveses en cubierta inferior.**

Área	Superficie	Densidad	Peso	N° de traveses	Longitud	C. distribuida
	(m <sup>2</sup> )	(kg/m <sup>2</sup> )	(kg)	-----	(m)	(kg/m)
C-I-1	39.84	750.00	29,878.12	2	14.791	1,010.00
C-I-2	40.44	750.00	30,326.50	2	10.109	1,500.00
C-I-3	48.35	750.00	36,261.50	2	10.728	1,690.00
C-I-4	268.44	750.00	201,326.91	4	13.567	3,710.00
C-I-5	36.41	750.00	27,310.08	2	6.096	2,240.00
C-I-6	26.82	750.00	20,116.80	2	5.080	1,980.00
C-I-7	40.68	750.00	30,510.48	2	10.668	1,430.00
C-I-8	21.37	750.00	16,027.88	3	4.606	1,160.00
C-I-9	56.17	750.00	42,124.77	2	26.100	807.00
C-I-10	258.42	750.00	193,814.09	3	10.142	6,370.00
C-I-11	112.87	750.00	84,652.50	2	20.252	2,090.00
C-I-12	280.80	750.00	210,601.03	3	14.595	4,810.00
C-I-13	59.97	750.00	44,980.66	4	4.060	2,770.00
<b>TOTAL</b>			<b>967,931.31</b>			

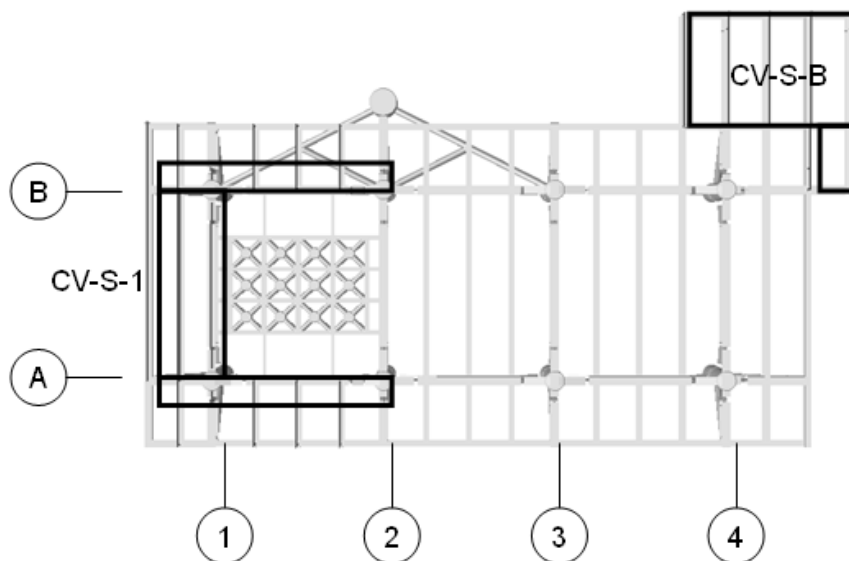


**Fig. 2.3.8 Carga viva distribuida en áreas libres (Cubierta inferior).**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

**Tabla 2.3.7 Cálculo de cargas distribuidas en traves en cubierta superior.**

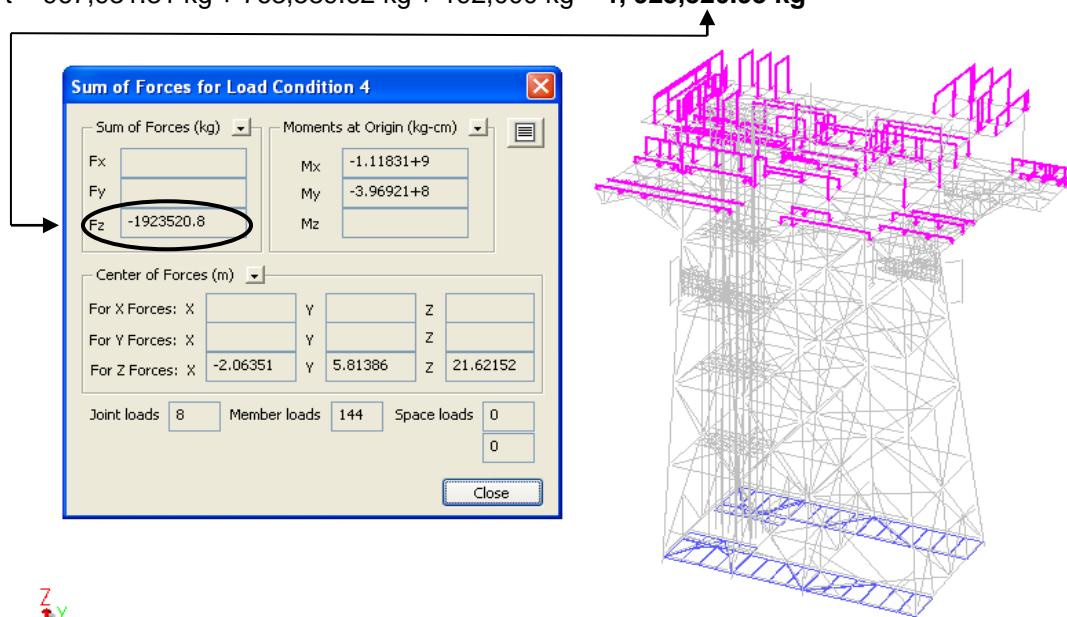
Área	Superficie	Densidad	Peso	N° de traves	Longitud	C. distribuida
	(m <sup>2</sup> )	(kg/m <sup>2</sup> )	(kg)	-----	(m)	(kg/m)
CV-S-1	197.82	2,450.00	484,669.50	3	16.610	2,800.00
CV-S-B	113.84	2,450.00	278,920.12	10	4.914	5,676.03
<b>TOTAL</b>			<b>763,589.62</b>			




**Fig. 2.3.9 Carga viva distribuida en áreas libres (Cubierta superior).**

$$Pt = CV \text{ cubierta inf.} + CV \text{ cubierta sup} + CV \text{ subnivel}$$

$$Pt = 967,931.31 \text{ kg} + 763,589.62 \text{ kg} + 192,000 \text{ kg} = 1,923,520.93 \text{ kg}$$



**Fig. 2.3.10 Carga viva en la superestructura (Condición de carga No. 4).**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

### 2.3.5 Carga muerta de equipos.



Se considera como carga muerta de equipos al peso del equipo vacío. Las cargas serán aplicadas sobre la estructura de acuerdo con la localización de cada uno de ellos especificado en la figura 2.3.11 correspondiente al plano de arreglo de equipo con elevación (+) 19.100 m.

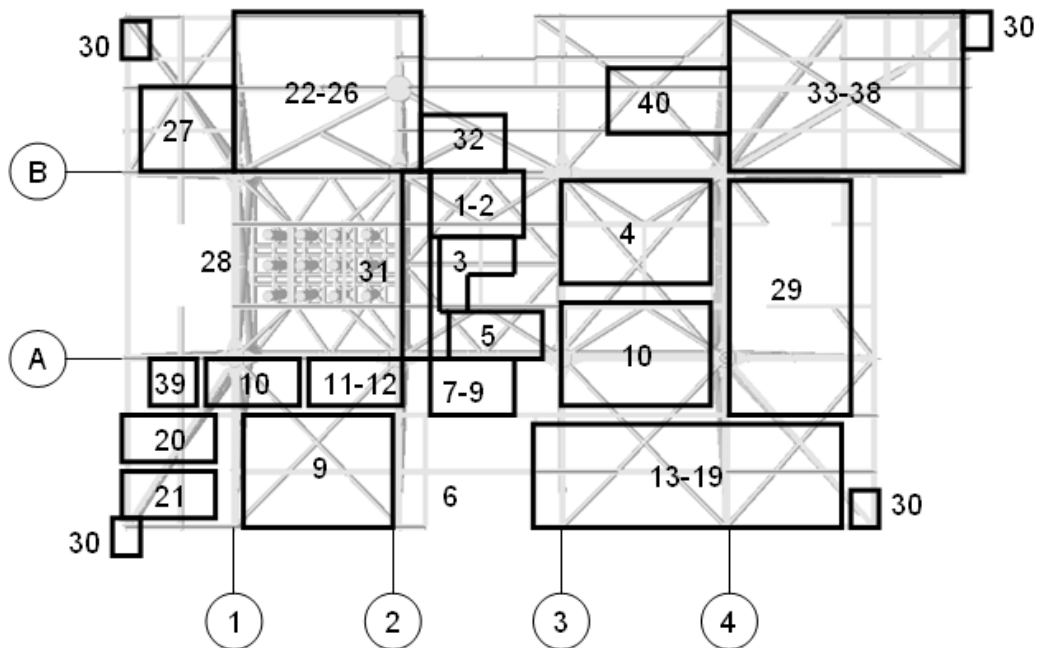
El equipo considerado es el siguiente: Tratamiento e inyección de agua, tablero de control de pozos, bastidor de transmisiones, tablero de interfase, bomba de agua de mar, bombas Contra Incendio, bombas Jockey, paquete de diesel limpio, tanques de agua de perforación, grúa de pedestal, transformadores, cuarto eléctrico, cuarto de baterías, etc. Solo para mencionar algunos equipos.

Para la carga muerta de equipos se toma el peso de cada uno de los equipos (vacíos), la cantidad de Travesaños en donde están localizados, así como la longitud de las mismas; estos datos se especifican en la tabla 2.3.8. El caso de carga correspondiente para cada equipo es proporcionado por el proveedor.

**Tabla 2.3.8 Cálculo de cargas de equipos en cubierta inferior.**

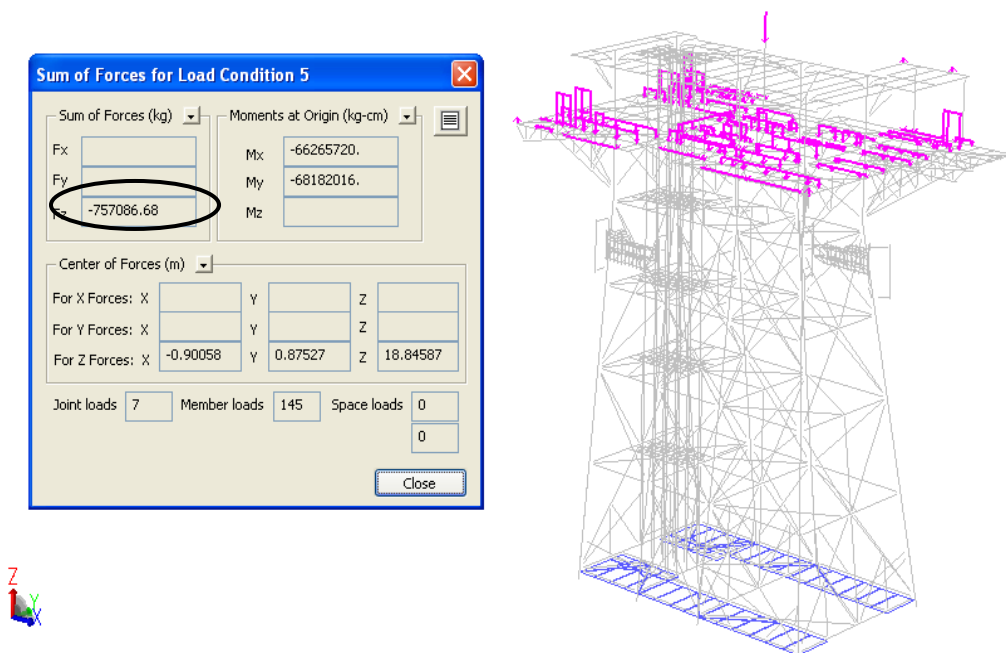
N°	Descripción	Fuente	Peso	N° de travesaños	Longitud (m)	Carga dist. (kg/m)	Observación
			(kg)				
1	Paquete de aire e instrumentos	Proceso	19,452.00	2	6.096	1,595.47	
2	Bastidor de transmisiones	Instrumentación	5,000.00	2	2.596	963.02	
3	Bombas de inyección de agua de mar	Proceso	43,715.60	3	7.000	2,081.70	
4	Bombas contra incendio-2	Proceso	17,000.00	2	7.000	1,214.29	
5	Bombas de toma de agua de mar	Proceso	7,500.00	2		3,750.00	Puntual
6	Botes salvavidas	Estructural	8,000.00	3		2,666.67	Puntual
7	Bomba de transferencia Diesel	Estructural	2,500.00	1		2,500.00	Puntual
8	Centrifugadora de Diesel sucio	Proceso	4,600.00	2		2,300.00	Puntual
9	Compresor de Gas de B.N.	Proceso	59,920.00	4	12.192	1,228.67	
10	Cuarto de control de VDF'S	Eléctrico	110,116.90	4	8.140	3,381.97	
11	Equipo de perforación	Proceso	30,000.00	2	3.500	4,285.71	
12	Equipo de perforación	Proceso	27,789.00	2	3.500	3,969.86	
13	Generador	Eléctrico	12,000.00	1		12,000.00	Puntual
14	Generador	Eléctrico	5,000.00	1		5,000.00	Puntual
15	Generador	Eléctrico	5,000.00	1		5,000.00	Puntual
16	Generador	Eléctrico	5,000.00	1		5,000.00	Puntual
17	Generador	Eléctrico	5,000.00	1		5,000.00	Puntual
18	Generador	Eléctrico	5,000.00	1		5,000.00	Puntual
19	Generador	Eléctrico	5,000.00	1		5,000.00	Puntual
20	Generador	Eléctrico	5,000.00	1		5,000.00	Puntual
21	Generador	Eléctrico	5,000.00	1		5,000.00	Puntual
22	Generador	Eléctrico	5,000.00	1		5,000.00	Puntual
23	Generador	Eléctrico	5,000.00	1		5,000.00	Puntual
24	Generador	Eléctrico	5,000.00	1		5,000.00	Puntual
25	Generador	Eléctrico	5,000.00	1		5,000.00	Puntual
26	Gas de B.N.	Proceso	12,001.00	1	9.000	1,333.44	
27	Grúa de pedestal	Estructural	52,500.00	1		52,500.00	Puntual
28	Inhibidor de corrosión	Estructural	5,000.00	1	1.500	3,333.33	
29	Tratamiento de inyección de agua	Proceso	40,000.00	5	8.400	952.38	
30	Luces de navegación	Eléctrico	400.00	4		100.00	Puntual
31	Muro contra incendio	Estructural	30,860.00	1	13.716	2,249.93	
32	PA-1650	Proceso	33,331.00	2	4.200	3,967.98	
33	Paquete de Diesel limpio	Estructural	20,644.00	2	5.000	2,064.40	
34	Tablero de control de pozos	Proceso	6,000.00	2	2.500	1,200.00	
35	Tablero de interfase	Instrumentación	3,000.00	2	1.500	1,000.00	
36	Tanque TQ-A-PER	Proceso	27,952.00	3	6.800	1,370.20	
37	Tanque TQS-AG-F	Proceso	20,000.00	2	4.000	2,500.00	
38	Trampa de diablos	Proceso	5,600.00	3	1.616	1,155.12	
39	Transformadores-1	Eléctrico	33,701.00	2	10.054	1,676.00	
40	Transformadores-2	Eléctrico	58,504.20	3	17.096	1,140.70	
<b>TOTAL</b>			<b>757,086.70</b>				

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12




**Fig. 2.3.11 Localización de equipos en el nivel (+) 19.100 m.**

En la figura 2.3.12 se muestra la aplicación de la carga sobre la cubierta principal con elevación (+) 19.100 m parte de la superestructura.



**Fig. 2.3.12 Carga muerta de equipos (Condición de carga No. 5)**



	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

### 2.3.6 Carga viva de equipos.

Es el peso del fluido dentro de los equipos los cuales son: Tratamiento e Inyección de Agua, Inhibidor de Corrosión, Aire de Instrumentos, Bomba de Agua de mar, Bomba Contra Incendio -1, Bomba Contra Incendio -2, Bombas Jockey, Paquete de Diesel Limpio, Tanques de Agua de Perforación, Tanque de Diesel Sucio, Centrifugadora de Diesel Sucio, Bomba de Transferencia Diesel, Grúa de Pedestal, Compresor de Gas de B.N., etc. Los pesos y dimensiones de los equipos serán tomados inicialmente de otros proyectos similares y serán afinados conforme a las especialidades de proceso.

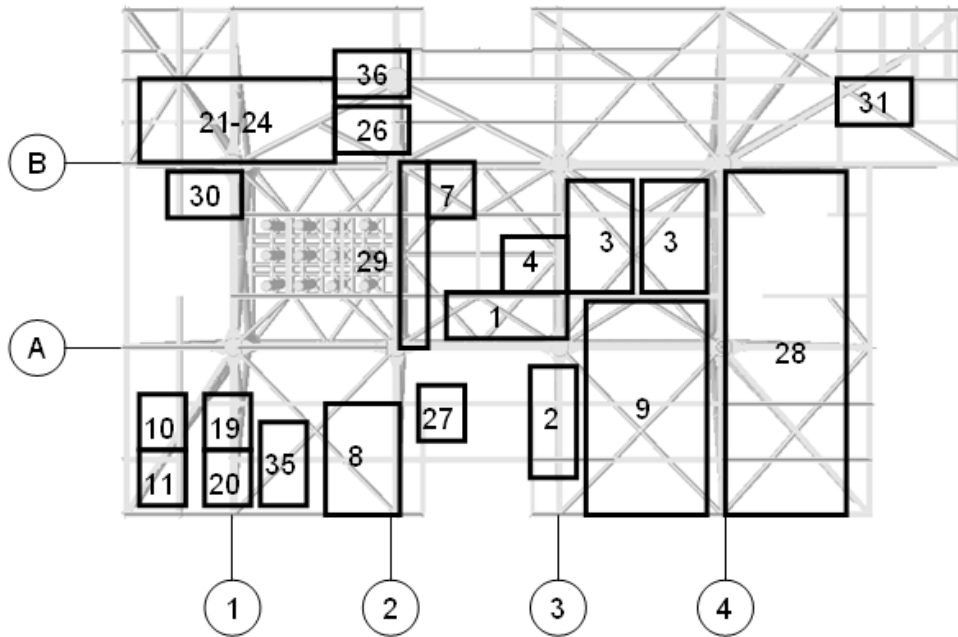
En la tabla 2.3.9 se muestra el listado de cargas aplicadas sobre la cubierta principal de la superestructura. El caso de carga correspondiente para cada equipo es proporcionado por el proveedor.

**Tabla 2.3.9 Cálculo de cargas vivas de equipos en cubierta inferior.**

N°	Descripción	Fuente	Peso	N° de traves	Longitud	Carga dist.	Observación
			(kg)				
1	Paquete de aire e instrumentos	Proceso	2,000.00	2	6.096	164.04	
2	Bombas de inyección de agua de mar	Proceso	4,500.00	3	7.000	214.29	
3	Bombas contra incendio-2	Proceso	1,700.00	2	7.000	121.43	
4	Bombas de toma de agua de mar	Proceso	1,500.00	2		750.00	Puntual
5	Botes salvavidas	Estructural	12,000.00	3		4,000.00	Puntual
6	Bomba de tranferencia Diesel	Estructural	1,500.00	1		1,500.00	Puntual
7	Centrifugadora de Diesel sucio	Proceso	1,500.00	2		750.00	Puntual
8	Compresor de Gas de B.N.	Proceso	10,000.00	4	12.192	205.05	
9	Cuarto de control de VDF'S	Eléctrico	51,588.90	4	8.140	1,584.43	
10	Equipo de perforación	Proceso	45,000.00	2	3.500	6,428.57	
11	Equipo de perforación	Proceso	45,000.00	2	3.500	6,428.57	
12	Generador	Eléctrico	1,200.00	1		1,200.00	Puntual
13	Generador	Eléctrico	1,000.00	1		1,000.00	Puntual
14	Generador	Eléctrico	1,000.00	1		1,000.00	Puntual
15	Generador	Eléctrico	1,000.00	1		1,000.00	Puntual
16	Generador	Eléctrico	1,000.00	1		1,000.00	Puntual
17	Generador	Eléctrico	1,000.00	1		1,000.00	Puntual
18	Generador	Eléctrico	1,000.00	1		1,000.00	Puntual
19	Generador	Eléctrico	1,000.00	1		1,000.00	Puntual
20	Generador	Eléctrico	1,000.00	1		1,000.00	Puntual
21	Generador	Eléctrico	1,000.00	1		1,000.00	Puntual
22	Generador	Eléctrico	1,000.00	1		1,000.00	Puntual
23	Generador	Eléctrico	1,000.00	1		1,000.00	Puntual
24	Generador	Eléctrico	1,000.00	1		1,000.00	Puntual
25	Gas de B.N.	Proceso	2,000.00	1	9.000	222.22	
26	Grúa de pedestal	Estructural	30,000.00	1		30,000.00	Puntual
27	Inhibidor de corrosión	Estructural	500.00	1	1.500	333.33	
28	Tratamiento de inyección de agua	Proceso	10,000.00	5	8.400	238.10	
29	Muro contra incendio	Estructural	1,500.00	1	13.716	109.36	
30	PA-1350	Proceso	10,000.00	2	4.000	1,250.00	
31	PA-1650	Estructural	8,332.80	2	4.200	992.00	
32	Paquete de Diesel limpio	Proceso	11,517.50	2	5.000	1,151.75	
33	Tanque de alta presión	Proceso	43,661.33	3	6.800	2,140.26	
34	Tanques de Agua	Proceso	45,000.00	2	4.000	5,625.00	
35	Trampa de diablos	Proceso	930.00	3	1.616	191.83	
36	Tanque de Diesel sucio	Eléctrico	17,000.00	2	10.054	845.43	
TOTAL			<b>369,930.53</b>				

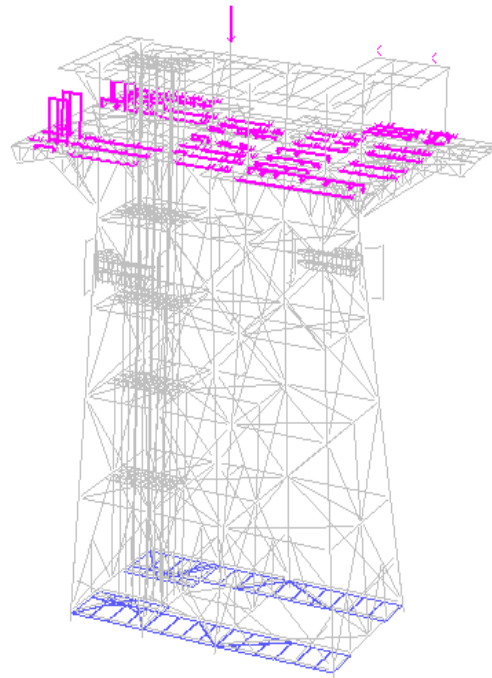
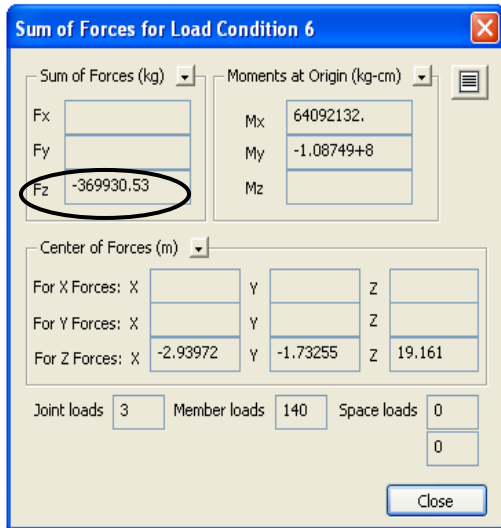


	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazel	Práctica Profesional	



**Fig. 2.3.13 Localización de equipos carga viva en el nivel (+) 19.100 m**

En la figura 2.3.14 se muestra la aplicación de la carga sobre la cubierta principal con elevación (+) 19.100 m parte de la superestructura.



**Fig. 2.3.14 Carga viva de equipos (Condición de carga No. 6)**

### 2.3.7 Carga de tubería y ductos eléctricos.

Las cargas correspondientes a las tuberías y ductos eléctricos se han incluido solo en las áreas donde hay equipos.

En la figura 2.3.15 se muestra la aplicación de la carga sobre la superestructura y en la tabla 2.3.10 se enlista los elementos estructurales que se consideran como cargas distribuidas, las cuales se obtienen por medio del peso por metro cuadrado, y por su ancho tributario.

$$\begin{aligned} \text{Peso total de tub. y Duc. (Cubierta inferior)} &= \text{Peso Unitario} \times \text{Área de cubierta inferior.} \\ &= 40 \times 1,844.17 = 73,766.80 \text{ kg} \end{aligned}$$

<b>Tuberías y Ductos Eléctricos</b>	$\left\{ \begin{array}{l} \text{Peso} \\ \text{Area} \\ \text{Peso total} \end{array} \right.$	=	40.00 kg/m <sup>2</sup>
		=	1,844.17 m <sup>2</sup>
		=	73,766.80 kg

Tabla 2.3.10 Cálculo de cargas distribuidas en traveses en cubierta inferior.

Cubierta inferior	Carga de Tuberías y Ductos Eléctricos	Peso (kg/m <sup>2</sup> )	Trabe / N°	Ancho trib. (m)	Carga dist. (kg/m)
			40.00	T-5 / 1	1.915
	T-5 / 2	3.830	153.20		
	T-5 / 3	3.830	153.20		
	T-6 / 1	3.830	153.20		
	T-6 / 2	4.983	199.32		
	T-6 / 3	4.983	199.32		
	T-6 / 4	3.830	153.20		
	T-5 / 4	3.830	153.20		
	T-5 / 5	3.830	153.20		
	T-5 / 6	3.830	153.20		
	T-5 / 7	1.915	76.60		

a
b
c = a x b

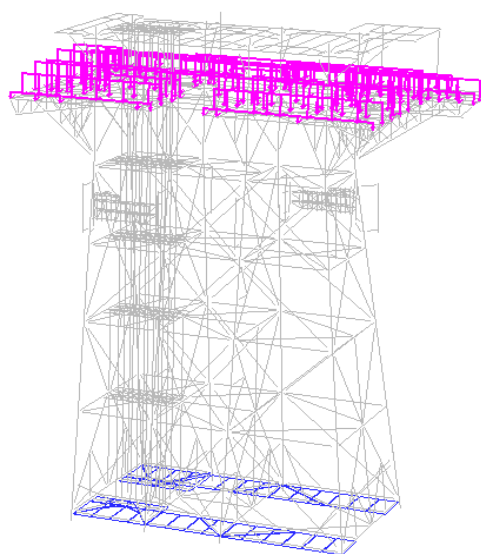
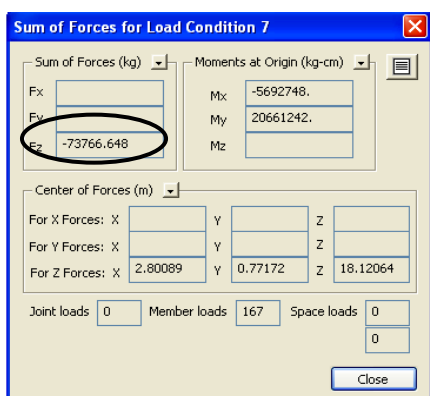




Fig. 2.3.15 Carga de tubería y ductos eléctricos (Condición de carga No. 7)

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

### 2.3.8 Carga de equipos de perforación.

Se aplicaron las cargas correspondientes a los paquetes de perforación sobre la cubierta superior, las cuales se determinarán a partir de los pesos y dimensiones de los mismos.

Los paquetes de perforación son: Paquete de almacenamiento, Paquete de lodos, Paquete de líquidos, Paquete de bombas y Paquete de maquinas. Se consideró tres posiciones diferentes de la torre de perforación para la aplicación de las cargas, para estudiar el efecto que tiene cada posición de la torre de perforación en el comportamiento de la superestructura.

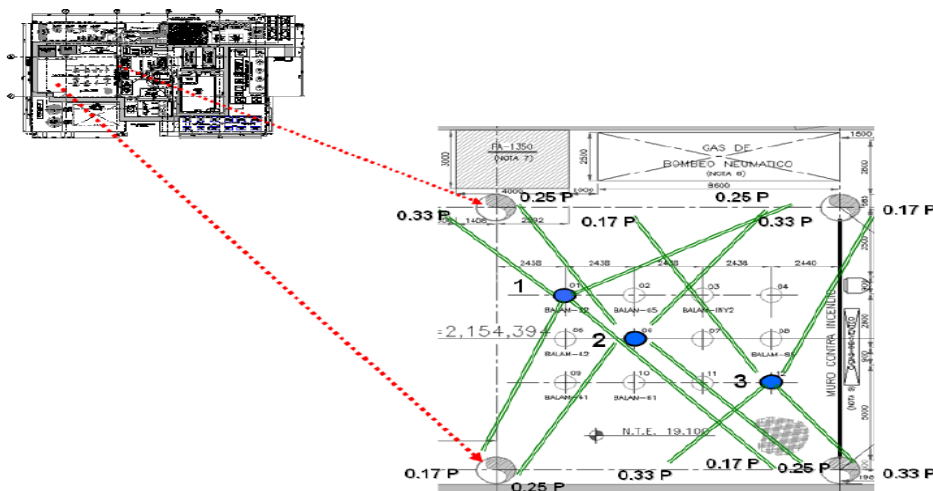
La carga total de la torre de perforación se debe distribuir en cuatro puntos sobre la cubierta superior de la superestructura, que dependiendo de la posición será el porcentaje para cada punto tal como se muestra en la figura 2.3.16.

**Tabla 2.3.11 Carga muerta de la torre de perforación (Carga puntual)**



Carga Muerta	Eje de conductores	Factor %	Peso de torre (P)	Carga puntual	N° de nodos a cargar
			(kg)	(kg)	
Posición-1	1	0.33	798,000.00	263,340.00	2
	3	0.17		135,660.00	2
Posición-2	2	0.25	798,000.00	199,500.00	4
Posición-3	1	0.17	798,000.00	135,660.00	2
	3	0.33		263,340.00	2

**Tabla 2.3.12 Carga viva de la torre de perforación (Carga puntual)**

Carga Viva	Eje de conductores	Factor %	Peso de torre (P)	Carga puntual	N° de nodos a cargar
			(kg)	(kg)	
Posición-1	1	0.33	928,000.00	306,240.00	2
	3	0.17		157,760.00	2
Posición-2	2	0.25	928,000.00	232,000.00	4
Posición-3	1	0.17	928,000.00	157,760.00	2
	3	0.33		306,240.00	2



**Fig. 2.3.16 Carga de equipos de perforación en cubierta superior (3 posiciones).**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

En las siguientes tablas se muestra el cálculo para la obtención de las cargas uniformemente distribuidas aplicadas sobre las vigas principales de la cubierta superior, dichas cargas corresponden a cada paquete de equipos de perforación, en función de la superficie que ocupa.

**Tabla 2.3.13 Carga muerta de los equipos de perforación (Carga uniformemente distribuida)**

$$a \times b = c \quad / ( e ) = f$$

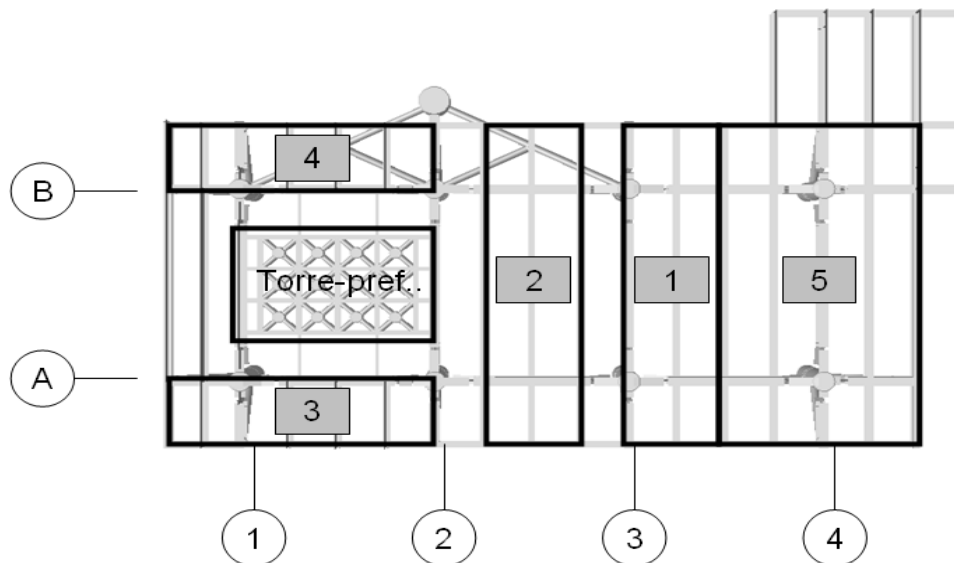
Descripción	Superficie	Densidad	Peso	Longitud	C. distribuida
	(m <sup>2</sup> )	(kg/m <sup>2</sup> )	(kg)	(m)	(kg/m)
1 Paquete de almacenamiento	139.35	1,934.80	269,614.94	66.572	4,050.00
2 Paquete de bombas	139.35	3,230.17	450,124.25	68.617	6,560.00
3 Paquete de líquidos	53.57	1,513.65	81,086.23	22.400	3,619.92
4 Paquete de lodos	53.57	1,120.63	60,032.00	22.400	2,680.00
5 Paquete de maquinas	271.76	1,434.07	389,723.00	112.292	3,470.63
<b>TOTAL</b>			<b>1,250,580.41</b>		

**Tabla 2.3.14 Carga viva de los equipos de perforación (Carga uniformemente distribuida)**



$$a \times b = c \quad / ( e ) = f$$

Descripción	Superficie	Densidad	Peso	Longitud	C. distribuida
	(m <sup>2</sup> )	(kg/m <sup>2</sup> )	(kg)	(m)	(kg/m)
1 Paquete de almacenamiento	139.35	3,879.16	540,561.31	66.572	8,120.00
2 Paquete de bombas	139.35	1,846.52	257,311.89	68.617	3,750.00
3 Paquete de líquidos	53.57	6,439.28	344,952.28	22.400	15,400.00
4 Paquete de lodos	53.57	7,275.71	389,760.03	22.400	17,400.00
5 Paquete de maquinas	271.76	1,084.74	294,788.50	112.292	2,625.20
<b>TOTAL</b>			<b>1,827,374.01</b>		

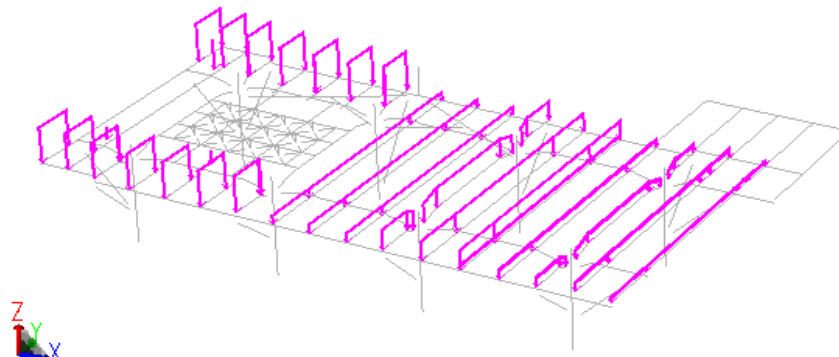
En la figura 2.3.17 nos muestra la localización de paquetes de equipos de perforación para la aplicación de cargas uniformemente distribuidas sobre la cubierta superior de la Superestructura, se aplica tanto para carga muerta y carga viva.



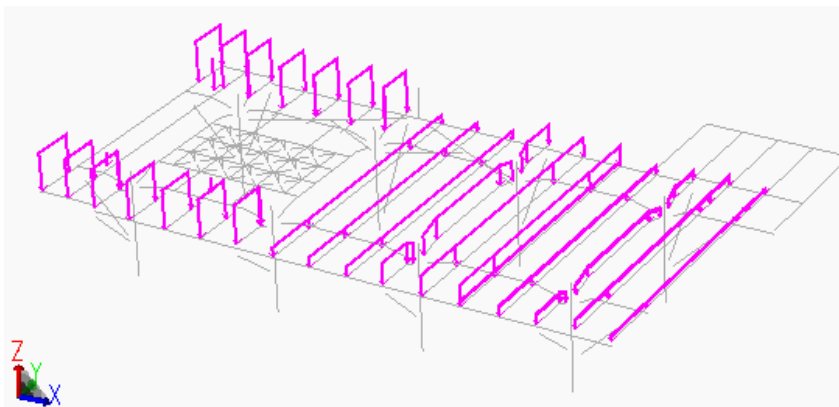
**Fig. 2.3.17 Localización de los paquetes de equipos de perforación.**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

A continuación se muestra la aplicación de las cargas sobre la cubierta superior de la superestructura



**Fig. 2.3.18 Carga muerta de equipos de perforación posición 1,2 y 3 (Condición de carga No. 8, 10, 12).**





**Fig. 2.3.19 Carga viva de equipos de perforación posición 1,2 y 3 (Condición de carga No. 9, 11, 13).**

En la siguiente tabla 2.3.15 se muestra la sumatoria de cargas de cada condición de carga mencionadas anteriormente con su respectivo centro de fuerzas.

**Tabla 2.3.15 Sumatoria de fuerzas y centros de fuerzas.**

<b>Condición de carga</b>	<b>Descripción</b>	<b>Peso carga puntual</b>	<b>Peso carga distribuida</b>	<b>Suma de fuerzas</b>
		(kg)	(kg)	(kg)
8	CM P-1	798,000.00	1,250,580.41	<b>2,048,580.41</b>
9	CV P-1	928,000.00	1,827,374.01	<b>2,755,374.01</b>
10	CM P-2	798,000.00	1,250,580.41	<b>2,048,580.41</b>
11	CV P-2	928,000.00	1,827,374.01	<b>2,755,374.01</b>
12	CM P-3	798,000.00	1,250,580.41	<b>2,048,580.41</b>
13	CV P-3	928,000.00	1,827,374.01	<b>2,755,374.01</b>

**CM** = Carga Muerta, **CV** = Carga Viva, **P-1** = Posición 1, **P-2** = Posición 2, **P-3** = Posición 3

	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

## 2.4 Cargas ambientales

Las cargas ambientales son aquellas que actúan sobre la plataforma, inducidas por fenómenos naturales como viento, corriente, oleaje y mareas, las cuales se describen a partir del punto 2.4.2 de este apartado y dependen de las condiciones meteorológicas y oceanográficas.

Dichas cargas deben aplicarse de acuerdo a los parámetros especificados en la norma NRF-003-PEMEX-2007 así como también en el manual API-RP-2A. Las cuales se incluirán en el modelo y se especificarán de la siguiente manera:

1. *Condiciones de operación a 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270°, 315°.*
2. *Condiciones de tormenta a 0°, 45°, 90°, 135°, 180°, 225°, 270°, 315°.*

### 2.4.1 Estudios para el establecimiento de las condiciones meteorológicas y oceanográficas.

La información meteorológica y oceanográfica de cada uno de los sitios de interés fue generada con métodos que representan condiciones de operación y tormenta en el modelado numérico para reproducir los efectos ambientales. Estos modelos numéricos fueron calibrados en localizaciones estratégicas dentro del Golfo de México.

Para cada sitio específico se obtuvo la reproducción de eventos meteorológicos más severos, tomando en cuenta la información histórica de las tormentas (*huracanes y nortes*) que mas han influenciado en el Golfo de México. Posteriormente, la información obtenida fue procesada estadísticamente para encontrar los parámetros (*altura y periodo de ola, velocidad de viento, velocidad de corriente y altura de marea*) que definen los máximos estados de mar para diferentes periodos de retorno dichos datos se pueden encontrar en la norma NRF-003-PEMEX-2007 (*anexo "B"*).

En este análisis estructural, el modelo de la plataforma BALAM- A, se somete a los efectos ambientales de tal forma que tenga una probabilidad cercana a la realidad, con el objetivo de garantizar un adecuado funcionamiento estructural de todos y cada uno de los elementos estructurales ante eventos meteorológicos y oceanográficos a que se verá sujeta durante la mayor parte de su vida útil. Generalmente, la condición crítica (*tormenta*) es la que rige en el diseño de las plataformas marinas desplantadas hasta ahora en la sonda de Campeche.

### 2.4.2 Cargas por viento

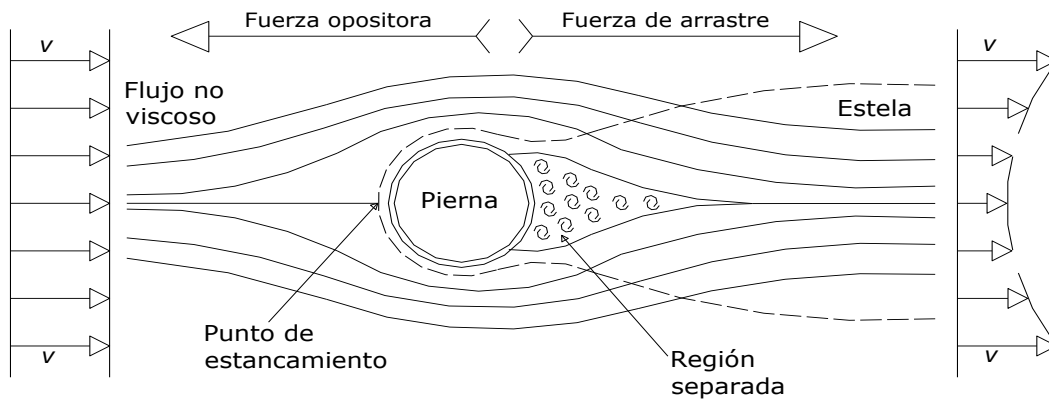
Las cargas debidas al viento sobre una plataforma generalmente representan menos del 10% de las cargas ambientales, de tal forma que los mayores efectos se dan en la superestructura debido al área de exposición que presenta frente a este fenómeno. Dichas cargas están en función de la velocidad del viento, como también ciertas consideraciones en lo que respecta a la posición de los objetos sobre la estructura, la oblicuidad en la dirección del viento y el plano de superficie, así como el área de exposición y la rugosidad de la superficie.



	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

### 2.4.3 Carga por corriente.

La presencia de la corriente en el agua produce diversos efectos, el más importante es referido a la fuerza de arrastre que depende de la velocidad horizontal de las partículas del agua, puesto que la velocidad de corriente decrece lentamente con la profundidad, una corriente relativamente pequeña puede incrementar la fuerza de arrastre significativamente. Por lo tanto, la velocidad de corriente se adiciona vectorialmente a la velocidad horizontal de las partículas de agua para calcular la fuerza de arrastre.

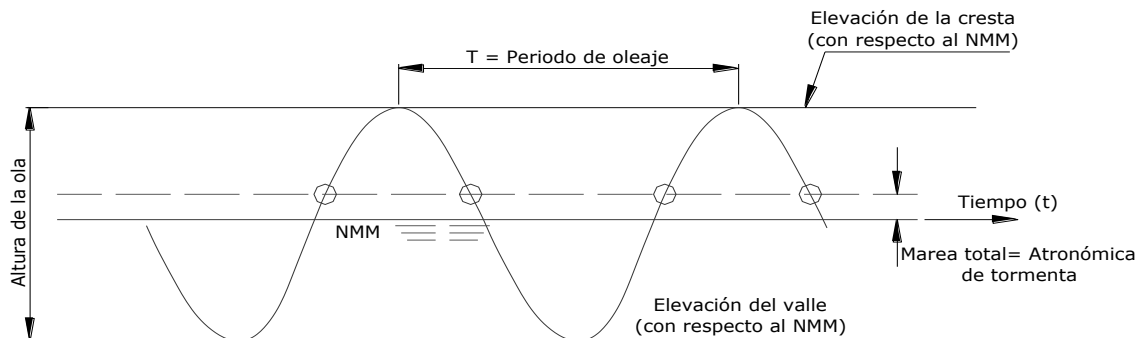


**Fig. 2.4.1 Influencia del flujo sobre un elemento.**

La corriente produce efectos sobre la celeridad del oleaje y las fuerzas de difracción, sin embargo, estos efectos son muy pequeños y pueden despreciarse. Las corrientes usadas en el diseño de la plataforma son la corriente generada por tormenta. La suma vectorial de tales corrientes es la corriente total.

### 2.4.4 Carga por oleaje.

Las cargas provocadas por el oleaje debidas a efectos del viento que sería la principal causa, son las más significativas sobre una plataforma. Las olas son irregulares en su forma, varían en altura, longitud, y pueden acercarse de una o más direcciones simultáneamente. Las fuerzas horizontales ejercidas por el oleaje sobre una estructura están en función de la fuerza de arrastre y la energía cinética del agua, así como la fuerza inercial relacionada con la aceleración de las partículas del agua. Para obtener la fuerza total sobre un elemento, la presión del agua es multiplicada por el volumen o el área proyectada del miembro estructural perpendicular a la dirección de avance del oleaje.



**Fig. 2.4.2 Definición de la elevación de cresta.**

	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

Los coeficientes de inercia ( $C_m$ ) y de arrastre ( $C_d$ ), son determinados a través del modelado y experimentación, dependen del diámetro del miembro, crecimiento marino (*que valores se ven reflejados en el apartado 2.4.5, punto 7 de este documento*), así como del tipo de teoría de oleaje usada para determinar la velocidad y la aceleración de las partículas del agua (*visto en el siguiente apartado en el punto 2*), éstos parámetros están en función de la altura de la ola, su periodo y la profundidad del fondo marino.

#### 2.4.5 Condición de operación.

De las consideraciones del análisis estructural obtenemos los parámetros de diseño para condiciones de operación, que nos ayudarán a determinar la teoría de oleaje que será ingresada en el programa SACS, los cuales se enlistan a continuación:

**Tabla 2.4.1 Datos meteorológicos y oceanográficos para condición de operación.**

Parámetros	Diseño para condiciones de operación
Tirante (m)	48.50
Altura máxima de ola (m)	7.00
Periodo asociado de la ola (s)	8.20
Altura de la marea astronómica (m)	0.76
Altura de la marea de tormenta (m)	0.30
Altura total de la marea (m)	1.06
Velocidad máxima de viento para 1 hora (m/s)	14.40
<b>Velocidades de corriente (cm/s):</b>	
0% de la profundidad	30.00
50% de la profundidad	25.00
95% de la profundidad	18.00

Aquí se presentan los cálculos para la obtención de la teoría del oleaje para la condición de operación.

#### **Aplicación del criterio del API-RP-2A (Sección 2.3).**

El cálculo de los parámetros para la determinación de las fuerzas de oleaje se muestra en los siguientes pasos:

##### **1. Determinación del periodo aparente de la ola.**

Considerando el efecto "Doppler" de la corriente en la ola.



	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

Con los valores:

Periodo de la ola ( T )=	8.20	<b>8.20 s</b>
Tirante de agua incluyendo marea de tormenta =	$d = 48.500 + 0.76 + 0.30$	<b>4956.00 cm</b>
Velocidad promedio del perfil de la corriente =	$V_1 = (30 + 25 + 18) / 3$	<b>24.33 cm/s</b>
Aceleración de la gravedad =	$g = 981$	<b>981.00 cm/s</b>

**Calculamos:**

$$\frac{V_1}{gT} = \frac{24.33}{(981) \times (8.20)} = 0.0030250 \quad \frac{d}{gT^2} = \frac{4956.00}{(981) \times (8.20)^2} = 0.07513367$$

Los valores determinados anteriormente se buscan en la siguiente gráfica para obtener la relación donde involucra el periodo aparente de la ola sobre su periodo asociado  $T_{app} / T$ .

**De la gráfica 2.3.1-2 del API-RP-2A**

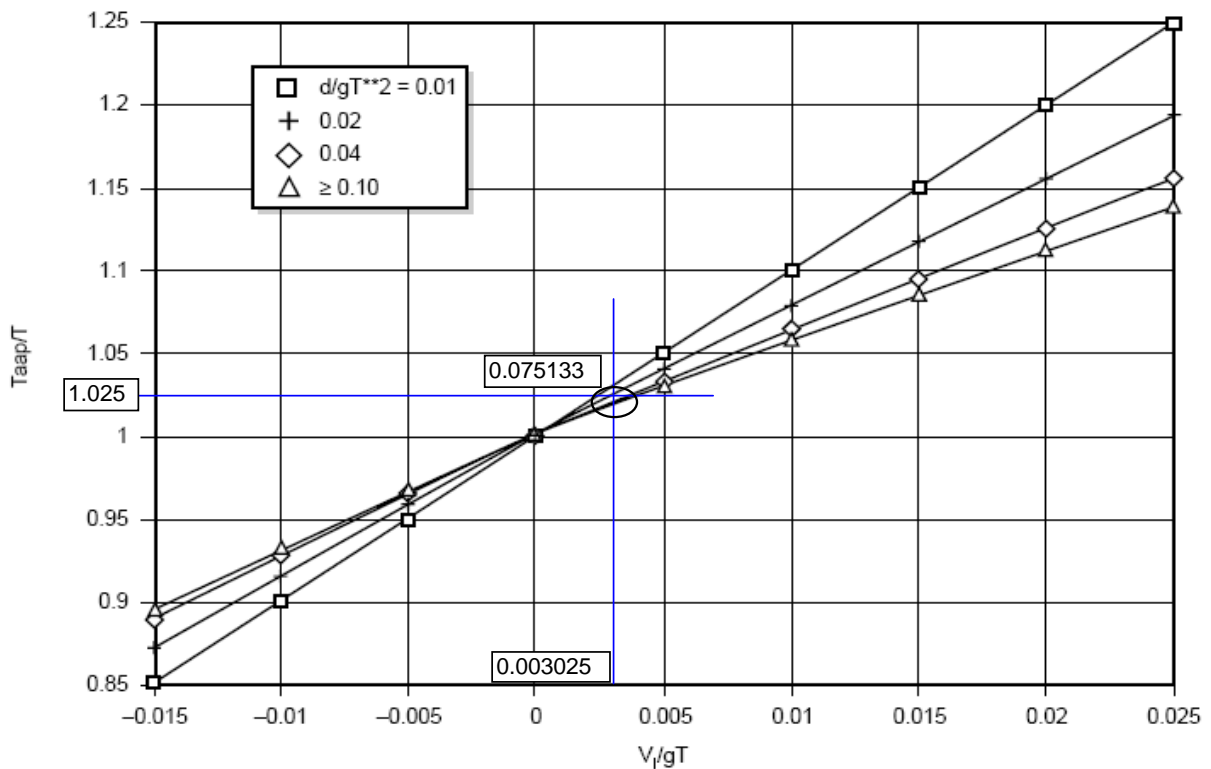


Figure 2.3.1-2—Doppler Shift Due to Steady Current

Si conocemos T, despejamos:

$$\frac{T_{app}}{T} = 1.025 \quad T_{app} = 1.025 \times 8.20 = 8.405 \text{ s}$$

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

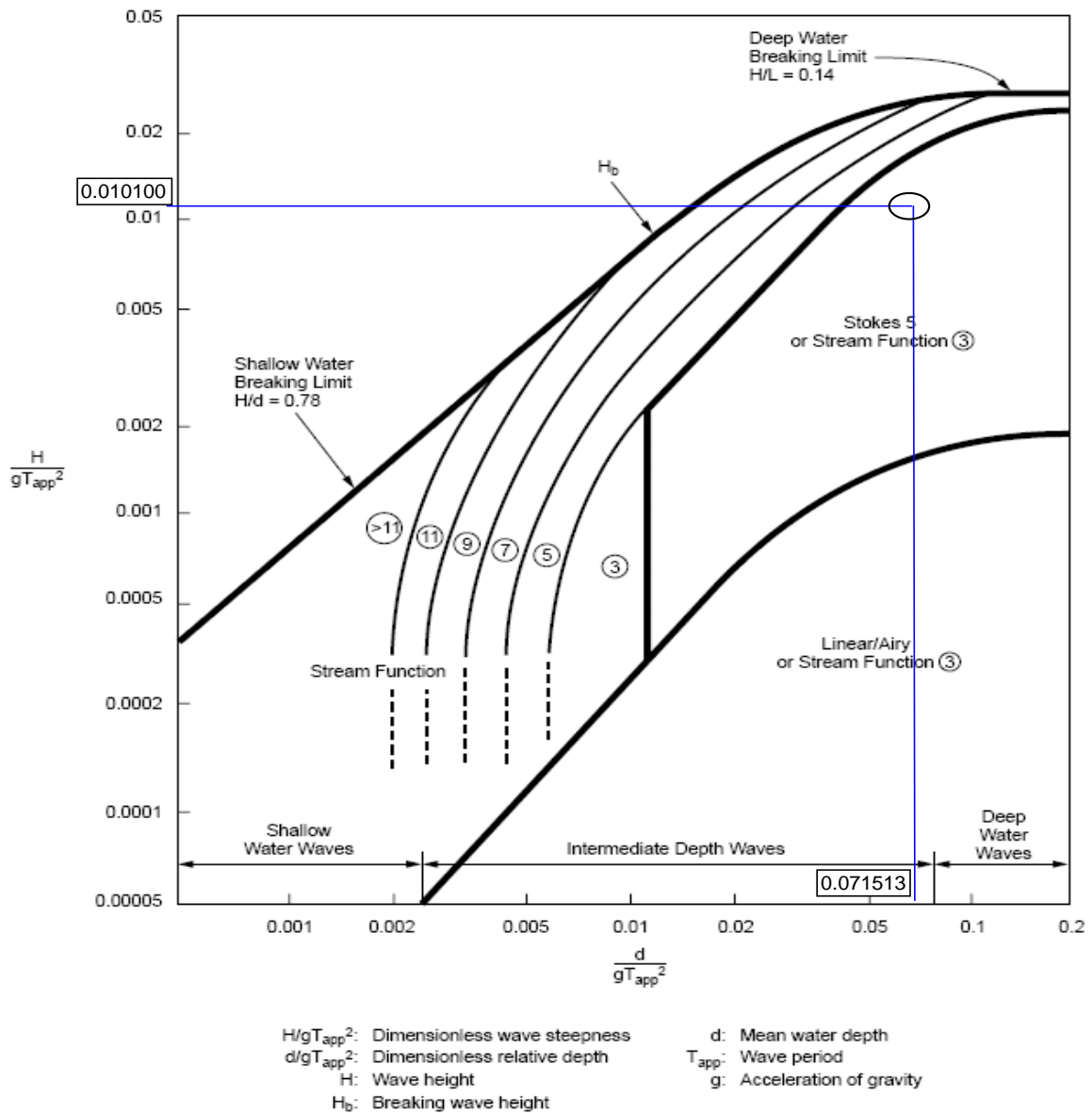
## 2. Determinación de cinemática bidimensional de la ola.

**Calculamos:**

$$\frac{d}{gT_{app}^2} = \frac{4956.00}{(981) \times (8.405)^2} = 0.07151331 \quad \frac{H}{gT_{app}^2} = \frac{700.00}{(981) \times (8.405)^2} = 0.01010075$$



Con los valores obtenidos anteriormente, vamos a la gráfica de la teoría del oleaje para determinar la región en donde se encuentra e ingresarlo en el programa SACS donde se procesará la información.

De la gráfica 2.3.1-3 del API-RP-2A



**Usar teoría "Stokes 5° o Stream Function 3er orden".**

Figure 2.3.1-3—Regions of Applicability of Stream Function, Stokes V, and Linear Wave Theory (From Atkins, 1990; Modified by API Task Group on Wave Force Commentary)

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

### 3. Factor de cinemática de la ola.

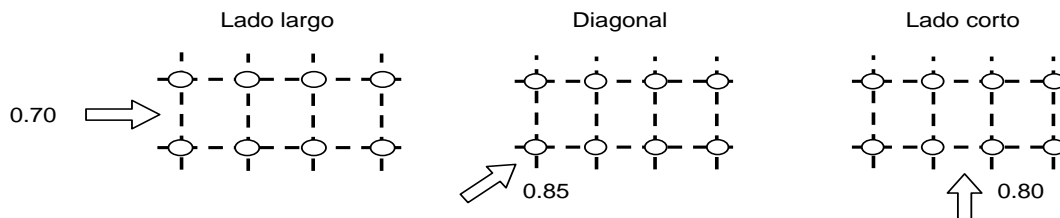
Es usado para considerar las condiciones de irregularidad de la forma y la dispersión del oleaje reales presentes. De acuerdo a lo establecido en la sección 8.3.2.2 de la NRF-003-PEMEX-2007 se usará un factor de cinemática de  $\alpha = 1.00$ .

### 4. Factor de bloqueo de corriente.

En las proximidades de la plataforma, la velocidad de la corriente debe ser reducida debido al bloqueo que se genera por los elementos inmersos en el agua que se oponen al flujo continuo de la corriente.

**De la sección 2.3.1-b del API-RP-2A proporciona los siguientes valores:**

Factor de bloqueo	Orientación	N° de piernas
0.70	Lado largo	8
0.85	Diagonal	
0.80	Lado corto	



**Fig. 2.4.3 Arreglo de factor de bloque de corriente en la plataforma BALAM-A.**

Este factor se aplica directamente a las velocidades de corriente.



% de Profundidad	Velocidad (km/hr)	Velocidad reducida por el factor de bloqueo (km/hr)		
		Lado largo	Diagonal	Lado corto
0	1.080	0.756	0.918	0.864
50	0.900	0.630	0.765	0.720
95	0.648	0.454	0.551	0.518

Procedimiento      a      a x 0.70      a x 0.85      a x 0.80

### 5. Aplicación el coeficiente de cinemática de la ola.

Los coeficientes de arrastre e inercia asociados con la superficie rugosa, aplicando para ambos casos de condición de operación y tormenta, " $C_d = 1.05$ ,  $C_m = 1.20$ " en elementos sumergidos y " $C_d = 0.65$ ,  $C_m = 1.60$ " en elementos fuera del agua.

Coeficientes	Valores
Coeficiente de cinemática de la ola	1.00
En elementos sumergidos.	
Coeficiente de arrastre	1.05
Coeficiente de inercia	1.20
En elementos fuera del agua.	
Coeficiente de arrastre	0.65
Coeficiente de inercia	1.60

	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

## 6. Cinemática de la ola.

Ajustada por dispersión e irregularidad se combina vectorialmente con el perfil de velocidades de la corriente, ajustada así mismo por el bloqueo. Esto es realizado internamente por el programa "SACS", para el análisis estructural.

## 7. Crecimiento marino.

De acuerdo a la norma NRF-003-PEMEX-2007 en la sección 8.3.1.5. Será aplicado en todos los elementos estructurales y accesorios que se ubiquen total o parcialmente en las elevaciones referidas.

**Tabla 8.3.1.5 Espesor de crecimiento marino recomendado para diseño**

Elevación respecto al NMM (m)	Espesor del crecimiento marino duro (cm)
(+) 1.000 a (-) 20.000	7.5
(-) 20.000 a (-) 50.000	5.5
(-) 50.000 a (-) 80.000	3.5

## 8. Factor de pantalla en los conductores.

Dichos factores dependen de la configuración y número de conductores, las fuerzas que se generan en los mismos pueden representar un porcentaje significativo del total de fuerzas por efecto de oleaje.

Para el cálculo de los factores de pantalla hacemos uso de las recomendaciones del API RP2A en donde establece que para la obtención de estos factores se utiliza la siguiente relación:

$$S / D$$

Donde;



S = es la separación existente entre los conductores.

D = es el diámetro hidrodinámico.

Con esta relación entramos a la grafica 2.3.1-4 del API RP-2A y obtenemos el factor de pantalla especificado. Por lo tanto, el diámetro hidrodinámico es  $D = \phi + 2e$ , aquí  $\phi$  es el diámetro del conductor, que para el caso de la plataforma BALAM-A el conductor es de 30" (76.20 cm) de diámetro y "e" es el espesor del crecimiento marino (ver tabla 8.3.1.5 de la norma NRF-003-PEMEX-2007).

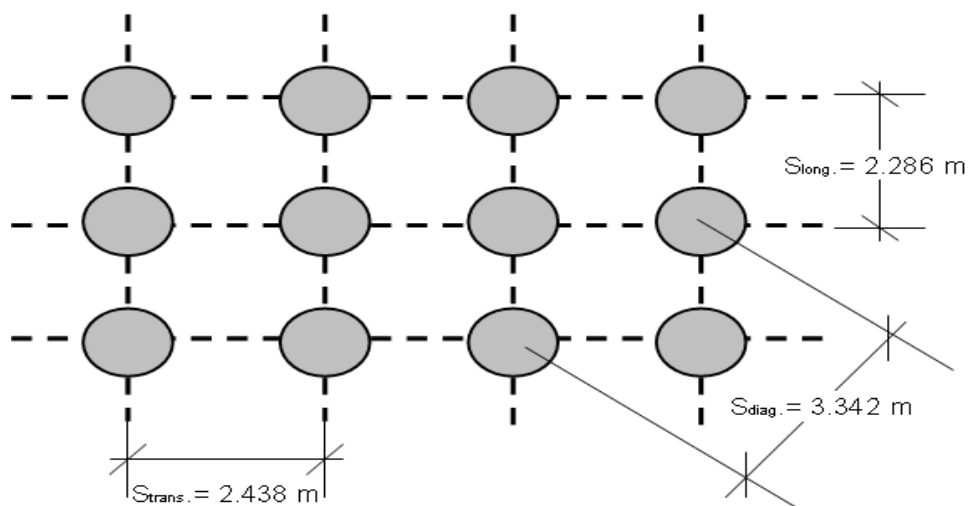
Como nuestra estructura tiene una profundidad de 48.5 m hacemos el promedio de los valores del espesor de crecimiento marino que involucren con dicha profundidad.

$$e = \frac{7.5 + 5.5}{2} = 6.5 \text{ cm}$$

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

El diámetro considerado es el siguiente:

$$D = 76.20 + 2(6.5) = 89.2 \text{ cm.}$$



**Fig. 2.4.4 Configuración de los conductores de la plataforma BALAM-A.**

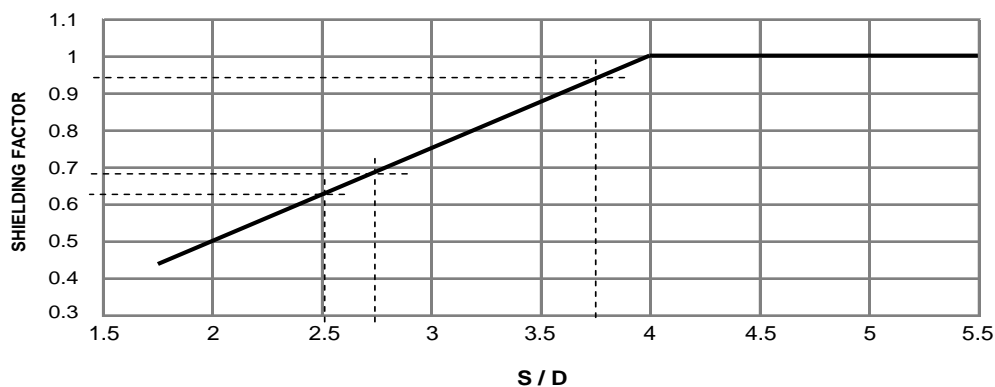
Calculamos:

$$S / D = 2.438\text{m} / 0.892\text{m} = \underline{2.733} \text{ Dirección transversal.}$$

$$S / D = 2.286\text{m} / 0.892\text{m} = \underline{2.563} \text{ Dirección longitudinal.}$$

$$S / D = 3.342\text{m} / 0.892\text{m} = \underline{3.747} \text{ Dirección diagonal.}$$

De la gráfica 2.3.1-4 del API-RP-2A



**FIG. 2.3.1-4 SHIELDING FACTOR FOR WAVE LOADS ON CONDUCTOR ARRAYS AS A FUNTION OF CONDUCTOR SPACING**



Obtenemos:

$$F_p = \underline{0.683} \text{ Dirección transversal.}$$

$$F_p = \underline{0.641} \text{ Dirección longitudinal.}$$

$$F_p = \underline{0.937} \text{ Dirección diagonal.}$$

Estos factores afectan directamente a los factores de arrastre ( $C_d$ ) e inercia ( $C_m$ ).

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

### 9. Modelación de la condición de operación.

A continuación se presenta el archivo de entrada en donde se muestran las filas de captura de las cargas ambientales para las ocho direcciones de incidencia, en él se puede observar las cargas ambientales de viento, corriente y oleaje (wind, curr, wave), bajo condiciones normales de operación.

(Ejemplo):

```

1. LOADCN 14
2. LOADLB14 CARGAS AMBIENTALES EN OPERACION-0°
3. WIND
4. WIND D 14.400 0.00 21APX1X3X4
5. WAVE
6. WAVE1.00STRE 7.00 49.56 8.20 0.00-49.56L -40.00 1.00 80MS10 1 0 3
7. CURR
8. CURR 5.000 0.180 0.000 0.700 US NL WDP AWP
9. CURR 50.000 0.250
10. CURR 100.000 0.300
11. DRAG
12. DRAG1 MAMBMCMDN1N2N3N4

```

A continuación se describe cada uno de los puntos anteriormente mencionados.

1. Indica la condición de carga ingresada, en este caso para cargas ambientales.
2. Indica la descripción de la condición de carga.
3. Efecto de carga ambiental (*viento*).
4. Indica el manual que esta definido el procedimiento y los parámetros del viento, su dirección de incidencia y el conjunto de áreas de la estructura afectadas por dicho fenómeno meteorológico.

General | More

**Print Detailed Load Report**

Member Loading Option  None  W  I

Wind Variation Definition

Velocity Units Option (English Only)  M/hr  Ft/s  Knts

Wind Velocity (M/SEC)

Wind Averaging Period (Hours)

Wind Direction (DEG)

Water Depth or Origin Elevation  Dpth  Elev

Still Water Depth Override (M)

Wind Area Group ID



Wind Area Group ID

Wind Area Group ID

Wind Area Group ID

Wind Area Group ID

Wind Area Group ID

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

5. Efecto de carga ambiental (*oleaje*).
6. Indica la teoría a utilizar, los parámetros de la ola, dirección de incidencia y posición de la cresta.

Wave Parameters | Crest Position | Miscellaneous

Wave Type:

Wave Height (M):

Order of Stream Function Wave:

Kinematic Factor:

Wave Period (SECS):

Wave Direction (DEG):

Use Local Accel. Only

Wave Parameters | Crest Position | Miscellaneous

Input Mode:  LNTH  DEG  TIME

Crest Position (M):

Wave Step Size (M):

Dynamic Steps:

Static Steps:

Critical Position:

Wave Parameters | Crest Position | Miscellaneous

Still Water Depth Override (M):

Mudline Elevation Override (M):

Maximum Member Segmentation:

Minimum Member Segmentation:

Wave Print Option:

7. Efecto de carga ambiental (*corriente*).
8. Indica los parámetros de la corriente, su dirección de incidencia así como el factor de bloqueo que involucra (*para una elevación sobre la línea de lodos del 5 % de profundidad*).

General | API 20th Edition

Current Direction (DEG):

Mudline Elevation Over-ride (M):

Determine Apparent Wave Period

Input Velocity in Ft/Sec:  YES  NO

Elevation Entered as %

Elevation above Mudline (M):

Current Velocity (M/SEC):





	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazel	Práctica Profesional	OCT-12

LOADCN 17

LOADLB17 CARGAS AMBIENTALES EN OPERACION-135°

WIND  
WIND D 14.400 135.00 21APY1X2Y3Y4Y5X5X6  
WAVE  
WAVE1.00STRE 7.00 49.56 8.20 135.00-49.56L -40.00 1.00 80MS10 1 0 3  
CURR  
CURR 5.000 0.180 135.000 0.850 US NL WDP AWP  
CURR 50.000 0.250 135.000  
CURR 100.000 0.300 135.000  
DRAG  
DRAG1 MAMBMCMDMEMFN1N2N3N4

LOADCN 18

LOADLB18 CARGAS AMBIENTALES EN OPERACION-180°

WIND  
WIND D 14.400 180.00 21APX2X5X6  
WAVE  
WAVE1.00STRE 7.00 49.56 8.20 180.00-49.56L -40.00 1.00 80MS10 1 0 3  
CURR  
CURR 5.000 0.180 180.000 0.700 US NL WDP AWP  
CURR 50.000 0.250 180.000  
CURR 100.000 0.300 180.000  
DRAG  
DRAG1 MAMBMCMDN1N2N3N4

LOADCN 19

LOADLB19 CARGAS AMBIENTALES EN OPERACION-225°

WIND  
WIND D 14.400 225.00 21APX2Y2X6X5Y6Y7Y8  
WAVE  
WAVE1.00STRE 7.00 49.56 8.20 225.00-49.56L -40.00 1.00 80MS10 1 0 3  
CURR  
CURR 5.000 0.180 225.000 0.850 US NL WDP AWP  
CURR 50.000 0.250 225.000  
CURR 100.000 0.300 225.000  
DRAG  
DRAG1 MAMBMCMDMEMFN1N2N3N4

LOADCN 20

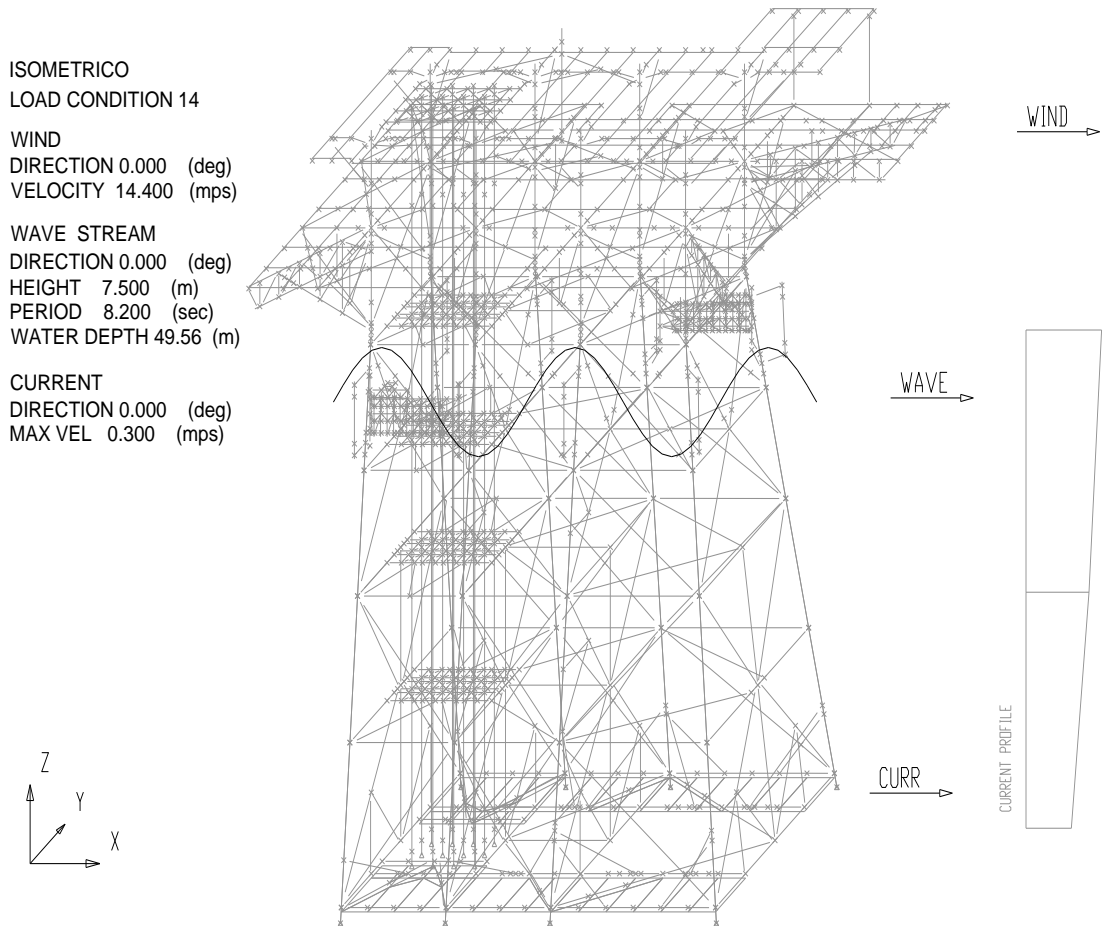
LOADLB20 CARGAS AMBIENTALES EN OPERACION-270°

WIND  
WIND D 14.400 270.00 21APY2Y6Y7Y8  
WAVE  
WAVE1.00STRE 7.00 49.56 8.20 270.00-49.56L -40.00 1.00 80MS10 1 0 3  
CURR  
CURR 5.000 0.180 270.000 0.800 US NL WDP AWP  
CURR 50.000 0.250 270.000  
CURR 100.000 0.300 270.000  
DRAG  
DRAG1 MEMFN1N2N3N4



	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

LOADCN 21  
 LOADLB21 CARGAS AMBIENTALES EN OPERACION-315°

WIND  
 WIND D 14.400 315.00 21APX1Y2X3Y6Y7Y8X4  
 WAVE  
 WAVE1.00STRE 7.00 49.56 8.20 315.00-49.56L -40.00 1.00 80MS10 1 0 3  
 CURR  
 CURR 5.000 0.180 315.000 0.850 US NL WDP AWP  
 CURR 50.000 0.250 315.000  
 CURR 100.000 0.300 315.000  
 DRAG  
 DRAG1 MAMBMCMDFMEMFN1N2N3N4



**Fig. 2.4.5 Cargas ambientales en condiciones de operación (direcciones 0° - 315°).**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

## 2.4.6 Condición de tormenta.

De las consideraciones del análisis estructural obtenemos los parámetros de diseño para condiciones de tormenta, que nos ayudarán a determinar la teoría de oleaje que será ingresada en el programa SACS, los cuales se enlistan a continuación:

**Tabla 2.4.2 Datos meteorológicos y oceanográficos para condición de tormenta.**

Parámetros	Diseño para condiciones de tormenta
Tirante (m)	48.50
Altura máxima de ola (m)	16.10
Periodo de la ola (s)	12.18
Altura de la marea astronómica (m)	0.76
Altura de la marea de tormenta (m)	0.65
Altura total de la marea (m)	1.38
Velocidad máxima de viento para 1 hora (m/s)	30.70
<b>Velocidades de corriente (cm/s):</b>	
0% de la profundidad	125.00
50% de la profundidad	111.00
95% de la profundidad	100.00

Aquí se presentan los cálculos para la obtención de la teoría del oleaje para la condición de tormenta.

### Aplicación del criterio del API-RP-2A (Sección 2.3).

El cálculo de los parámetros para la determinación de las fuerzas de oleaje se muestra en los siguientes pasos:

#### 1. Determinación del periodo aparente de la ola.

Considerando el efecto "Doppler" de la corriente en la ola.

Con los valores:

Periodo de la ola ( T )=	12.18	<b>12.18</b>	<b>s</b>
Tirante de agua incluyendo marea de tormenta =	d = 48.500+0.76+0.65	<b>4991.00</b>	<b>cm</b>
Velocidad promedio del perfil de la corriente =	V <sub>I</sub> = (125+111+100)/3	<b>112.00</b>	<b>cm/s</b>
Aceleración de la gravedad =	g = 981	<b>981.00</b>	<b>cm/s</b>

**Calculamos:**

$$\frac{V_I}{gT} = \frac{112.00}{(981) \times (12.18)} = 0.0093735 \quad \frac{d}{gT^2} = \frac{4991.00}{(981) \times (12.18)^2} = 0.03429446$$

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

Los valores determinados anteriormente se buscan en la siguiente gráfica para obtener la relación donde involucra el periodo aparente de la ola sobre su periodo asociado  $T_{app} / T$ .

De la gráfica 2.3.1-2 del API-RP-2A

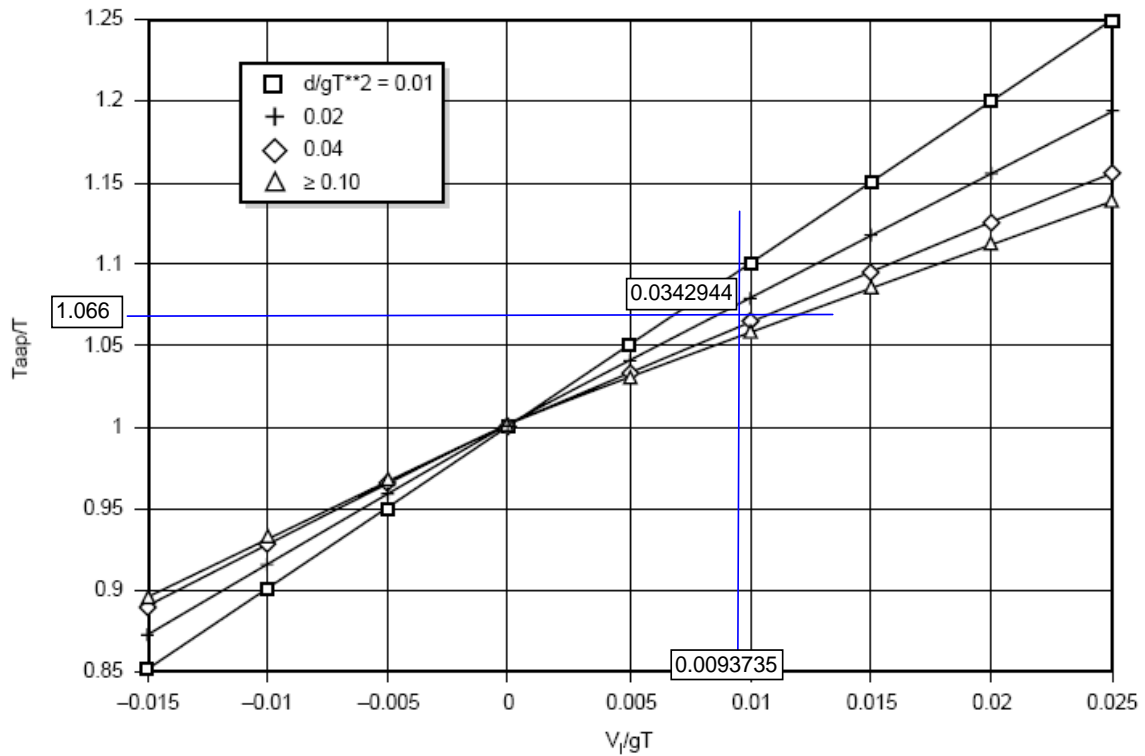


Figure 2.3.1-2—Doppler Shift Due to Steady Current

Si conocemos  $T$ , despejamos:



$$\frac{T_{app}}{T} = 1.066 \quad T_{app} = 1.066 \times 12.18 = 12.98 \text{ s}$$

## 2. Determinación de cinemática bidimensional de la ola.

Calculamos:

$$\frac{d}{gT_{app}^2} = \frac{4991.00}{(981) \times (12.98)^2} = 0.03017933 \quad \frac{H}{gT_{app}^2} = \frac{1610.00}{(981) \times (12.98)^2} = 0.00973527$$

Con los valores obtenidos anteriormente, vamos a la gráfica de la teoría del oleaje para determinar la región en donde se encuentran e ingresarlo en el programa SACS donde se procesará la información.

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

De la gráfica 2.3.1-3 del API-RP-2A

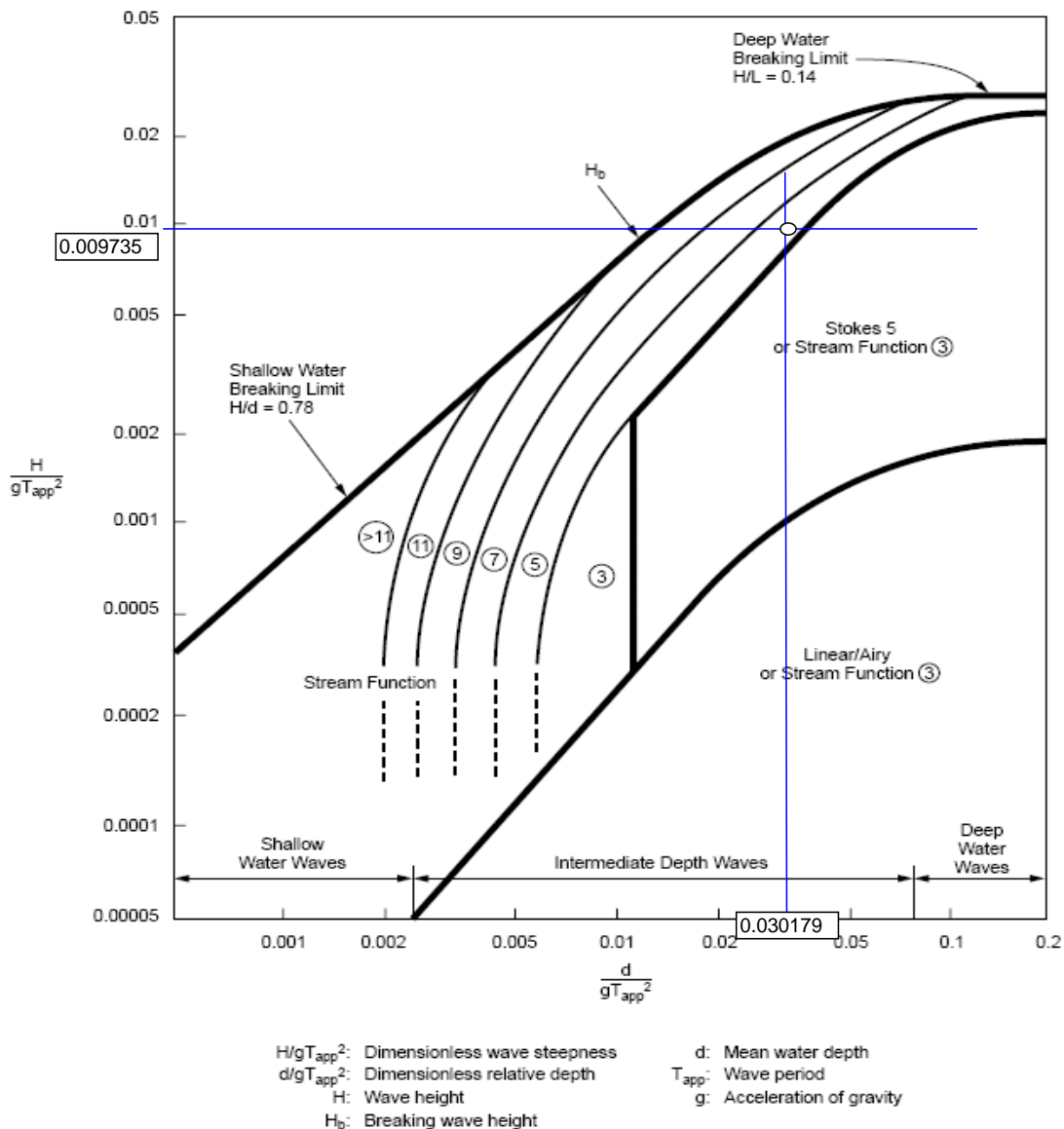




Figure 2.3.1-3—Regions of Applicability of Stream Function, Stokes V, and Linear Wave Theory (From Atkins, 1990; Modified by API Task Group on Wave Force Commentary)

Usar teoría “Stream function 5° orden”.

### 3. Factor de cinemática de la ola.

Es usado para considerar las condiciones de irregularidad de la forma y la dispersión del oleaje reales presentes. De acuerdo a lo establecido en la sección 8.3.1.2 de la NRF-003-PEMEX-2007 se usará un factor de cinemática de  $\alpha = 0.85$

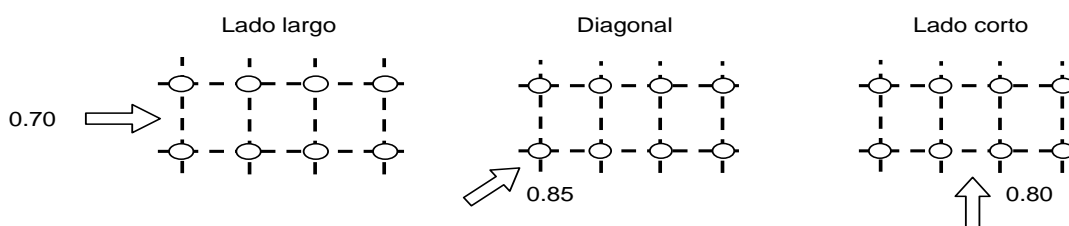
	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

#### 4. Factor de bloqueo de corriente.

Se aplicará el mismo obtenido para condiciones de operación a las velocidades de corriente.

**La selección 2.3.1b-4 del API-RP-2A proporciona los siguientes valores:**

Factor de bloqueo	Orientación	N° de piernas
0.70	Lado largo	8
0.85	Diagonal	
0.80	Lado corto	



**Fig. 2.4.6 Arreglo de factor de bloqueo de corriente en la plataforma BALAM-A igual para tormenta.**



Estos factores aplicados a las velocidades de corriente para condición de tormenta.

% de Profundidad	Velocidad (km/hr)	Velocidad reducida por el factor de bloqueo (km/hr)		
		Lado largo	Diagonal	Lado corto
0	4.500	3.150	3.825	3.600
50	3.996	2.797	3.397	3.197
95	3.600	2.520	3.060	2.880
Procedimiento	a	$a \times 0.70$	$a \times 0.85$	$a \times 0.80$

#### 5. Aplicación del factor de cinemática de la ola.

En forma similar a lo visto para la condición en operación los coeficientes de arrastre e inercia se pueden aplicar de la siguiente manera:

Coeficientes	Valores
Coeficiente de cinemática de la ola	0.85
En elementos sumergidos.	
Coeficiente de arrastre	1.05
Coeficiente de inercia	1.20
En elementos fuera del agua.	
Coeficiente de arrastre	0.65
Coeficiente de inercia	1.60

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

## 6. Cinemática de la ola.

Ajustada por dispersión e irregularidad se combina vectorialmente con el perfil de velocidades de la corriente, ajustada así mismo por el bloqueo. Esto es realizado internamente por el programa "SACS", para el análisis estructural.

## 7. Crecimiento marino.

Aplica el mismo considerado para las condiciones de operación.

## 8. Factor de pantalla en los conductores.

En este caso se aplican los mismos factores que los calculados en las condiciones de operación.

## 9. Modelación de la condición de tormenta.

A continuación se presenta el archivo de entrada en donde se muestran las líneas de captura del cálculo de las cargas ambientales para las ocho direcciones de incidencia, en él se puede observar las cargas ambientales de viento, corriente y oleaje (wind, curr, wave), bajo condiciones de tormenta.

```

LOADCN 22
LOADLB22 CARGAS AMBIENTALES EN TORMENTA-0°

WIND
WIND D 30.800 0.00 21APX1X3X4
WAVE
WAVE.850STRE 16.10 49.91 12.18 0.00-49.91L -40.00 1.00 80MS10 1 0 5
CURR
CURR 5.000 1.015 0.000 0.700 US NL WDP AWP
CURR 50.000 1.125
CURR 100.000 1.250
DRAG
DRAG1 MAMBMCMDN1N2N3N4

LOADCN 23
LOADLB23 CARGAS AMBIENTALES EN TORMENTA-45°

WIND
WIND D 30.800 45.00 21APX1Y1X3X4Y3Y4Y5
WAVE
WAVE.850STRE 16.10 49.91 12.18 45.00-49.91L -40.00 1.00 80MS10 1 0 5
CURR
CURR 5.000 1.015 45.000 0.850 US NL WDP AWP
CURR 50.000 1.125 45.000
CURR 100.000 1.250 45.000
DRAG
DRAG1 MAMBMCMDMEMFN1N2N3N4

LOADCN 24
LOADLB24 CARGAS AMBIENTALES EN TORMENTA-90°

WIND
WIND D 30.800 90.00 21APY1Y3Y4Y5
WAVE
WAVE.850STRE 16.10 49.91 12.18 90.00-49.91L -40.00 1.00 80MS10 1 0 5

```



	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b>		
	Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazeal	Práctica Profesional	

CURR  
CURR 5.000 1.015 90.000 0.800 US NL WDP AWP  
CURR 50.000 1.125 90.000  
CURR 100.000 1.250 90.000  
DRAG  
DRAG1 MEMFN1N2N3N4

LOADCN 25  
LOADLB25 CARGAS AMBIENTALES EN TORMENTA-135°

WIND  
WIND D 30.800 135.00 21APY1X2Y3Y4Y5X5X6  
WAVE  
WAVE.850STRE 16.10 49.91 12.18 135.00-49.91L -40.00 1.00 80MS10 1 0 5  
CURR  
CURR 5.000 1.015 135.000 0.850 US NL WDP AWP  
CURR 50.000 1.125 135.000  
CURR 100.000 1.250 135.000  
DRAG  
DRAG1 MAMBMCMDMEMFN1N2N3N4

LOADCN 26  
LOADLB26 CARGAS AMBIENTALES EN TORMENTA-180°

WIND  
WIND D 30.800 180.00 21APX2X5X6  
WAVE  
WAVE.850STRE 16.10 49.91 12.18 180.00-49.91L -40.00 1.00 80MS10 1 0 5  
CURR  
CURR 5.000 1.015 180.000 0.700 US NL WDP AWP  
CURR 50.000 1.125 180.000  
CURR 100.000 1.250 180.000  
DRAG  
DRAG1 MAMBMCMDN1N2N3N4

LOADCN 27  
LOADLB27 CARGAS AMBIENTALES EN TORMENTA-225°

WIND  
WIND D 30.800 225.00 21APX2Y2X6X5Y6Y7Y8  
WAVE  
WAVE.850STRE 16.10 49.91 12.18 225.00-49.91L -40.00 1.00 80MS10 1 0 5  
CURR  
CURR 5.000 1.015 225.000 0.850 US NL WDP AWP  
CURR 50.000 1.125 225.000  
CURR 100.000 1.250 225.000  
DRAG  
DRAG1 MAMBMCMDMEMFN1N2N3N4

LOADCN 28  
LOADLB28 CARGAS AMBIENTALES EN TORMENTA-270°

WIND  
WIND D 30.800 270.00 21APY2Y6Y7Y8  
WAVE  
WAVE.850STRE 16.10 49.91 12.18 270.00-49.91L -40.00 1.00 80MS10 1 0 5  
CURR  
CURR 5.000 1.015 270.000 0.800 US NL WDP AWP  
CURR 50.000 1.125 270.000  
CURR 100.000 1.250 270.000  
DRAG  
DRAG1 MEMFN1N2N3N4

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

LOADCN 29

LOADLB29 CARGAS AMBIENTALES EN TORMENTA-315°

WIND

WIND D 30.800 315.00 21APX1X3X4Y6Y7Y8

WAVE

WAVE .850STRE 16.10 49.91 12.18 315.00-49.91L -40.00 1.00 80MS10 1 0 5

CURR

CURR 5.000 1.015 315.000 0.850 US NL WDP AWP

CURR 50.000 1.125 315.000

CURR 100.000 1.250 315.000

DRAG

DRAG1

MAMBMCMDFN1N2N3N4

ISOMETRICO

LOAD CONDITION 22

WIND

DIRECTION 0.000 (deg)

VELOCITY 30.800 (mps)

WAVE STREAM

DIRECTION 0.000 (deg)

HEIGHT 16.100 (m)

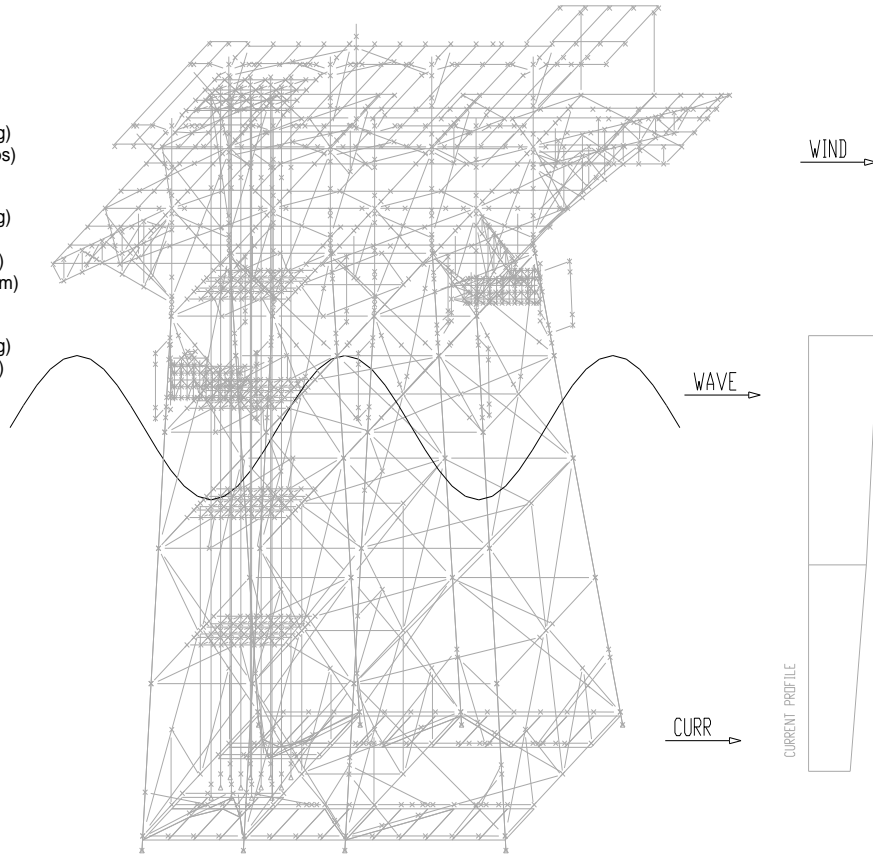
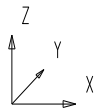
PERIOD 12.180 (sec)

WATER DEPTH 49.91 (m)



CURRENT

DIRECTION 0.000 (deg)

MAX VEL 1.250 (mps)



**Fig. 2.4.7 Cargas ambientales en condiciones de tormenta (direcciones 0°- 315°).**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

## 2.5 Aplicación de combinaciones de cargas

Se han elaborado combinaciones que consideren cargas gravitacionales, con cargas ambientales en ocho direcciones y el peso del equipo de perforación en tres posiciones diferentes sobre la cubierta. Las diferentes condiciones de carga se combinan entre si para obtener las combinaciones de carga que rige en el diseño.

(Ver tablas de combinaciones en capítulo 1 sección 1.3).

En el archivo de entrada del SACS se elaboran las combinaciones, al llamar la leyenda "LCOMB" donde se le asigna un nombre, que posteriormente se ingresa la condición de carga básica y la carga ambiental correspondiente dichas cargas se incrementa al multiplicarse por un factor, con el objetivo de tomar en cuenta las incertidumbres en su estimación e incluir elementos no considerados en la cuantificación, por ejemplo placas de conexión y soldadura. A continuación se muestra el archivo de entrada de las combinaciones empleadas para el análisis estructural en sitio estático de la plataforma marina.

### \*\*OPERACION 1A POSICION

Load	Factor																			
LCOB 0000	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	8	1.00	9	1.00	14	1.00
LCOB 0045	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	8	1.00	9	1.00	15	1.00
LCOB 0090	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	8	1.00	9	1.00	16	1.00
LCOB 0135	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	8	1.00	9	1.00	17	1.00
LCOB 0180	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	8	1.00	9	1.00	18	1.00
LCOB 0225	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	8	1.00	9	1.00	19	1.00
LCOB 0270	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	8	1.00	9	1.00	20	1.00
LCOB 0315	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	8	1.00	9	1.00	21	1.00

### \*\*OPERACION 2A POSICION

Load	Factor																			
LCOB P000	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	10	1.00	11	1.00	14	1.00
LCOB P045	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	10	1.00	11	1.00	15	1.00
LCOB P090	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	10	1.00	11	1.00	16	1.00
LCOB P135	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	10	1.00	11	1.00	17	1.00
LCOB P180	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	10	1.00	11	1.00	18	1.00
LCOB P225	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	10	1.00	11	1.00	19	1.00
LCOB P270	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	10	1.00	11	1.00	20	1.00
LCOB P315	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	10	1.00	11	1.00	21	1.00

### \*\*OPERACION 3A POSICION

Load	Factor																			
LCOB Q000	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	12	1.00	13	1.00	14	1.00
LCOB Q045	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	12	1.00	13	1.00	15	1.00
LCOB Q090	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	12	1.00	13	1.00	16	1.00
LCOB Q135	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	12	1.00	13	1.00	17	1.00
LCOB Q180	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	12	1.00	13	1.00	18	1.00
LCOB Q225	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	12	1.00	13	1.00	19	1.00
LCOB Q270	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	12	1.00	13	1.00	20	1.00
LCOB Q315	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	1.00	5	1.10	6	1.00	7	1.00	13	1.00	13	1.00	21	1.00

### \*\*TORMENTA 1A POSICION

Load	Factor																			
LCOB T000	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	8	1.00	9	0.75	22	1.00
LCOB T045	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	8	1.00	9	0.75	23	1.00
LCOB T090	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	8	1.00	9	0.75	24	1.00
LCOB T135	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	8	1.00	9	0.75	25	1.00
LCOB T180	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	8	1.00	9	0.75	26	1.00
LCOB T225	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	8	1.00	9	0.75	27	1.00
LCOB T270	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	8	1.00	9	0.75	28	1.00
LCOB T315	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	8	1.00	9	0.75	29	1.00

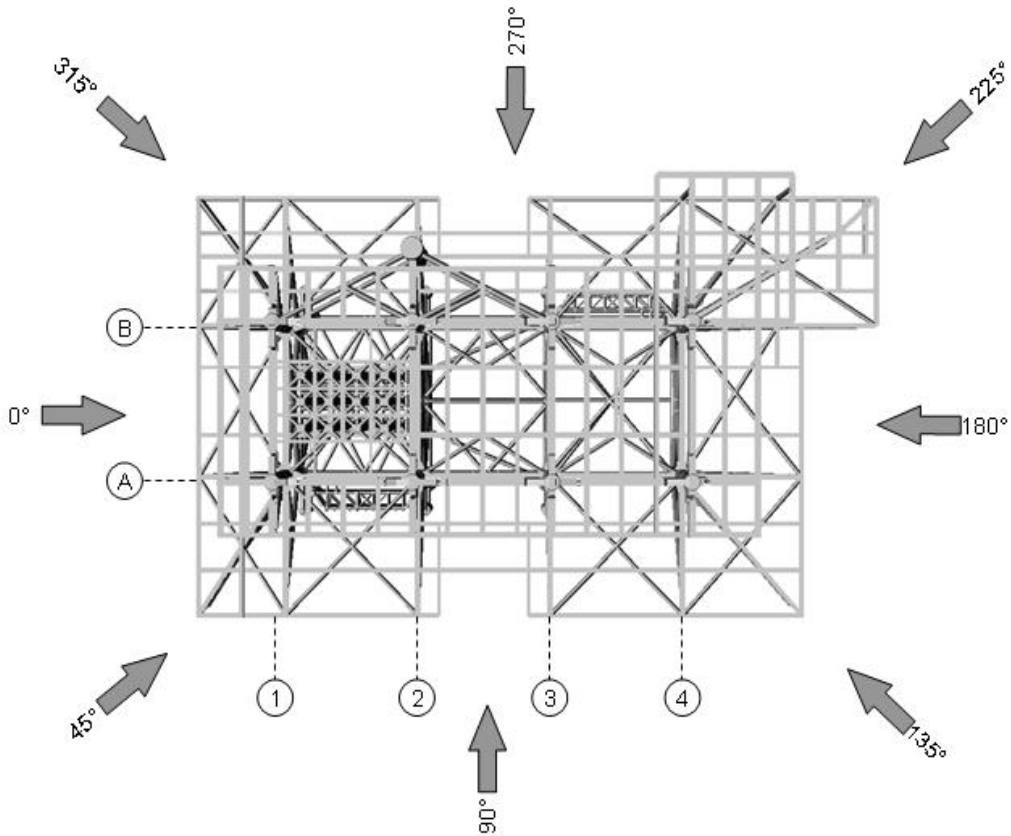
	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

**\*\*TORMENTA 2A POSICION**


Load	Factor																			
LCOMB U000	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	10	1.00	11	0.75	22	1.00
LCOMB U045	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	10	1.00	11	0.75	23	1.00
LCOMB U090	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	10	1.00	11	0.75	24	1.00
LCOMB U135	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	10	1.00	11	0.75	25	1.00
LCOMB U180	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	10	1.00	11	0.75	26	1.00
LCOMB U225	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	10	1.00	11	0.75	27	1.00
LCOMB U270	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	10	1.00	11	0.75	28	1.00
LCOMB U315	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	10	1.00	11	0.75	29	1.00

**\*\*TORMENTA 3A POSCION**

Load	Factor																			
LCOMB V000	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	12	1.00	13	0.75	22	1.00
LCOMB V045	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	12	1.00	13	0.75	23	1.00
LCOMB V090	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	12	1.00	13	0.75	24	1.00
LCOMB V135	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	12	1.00	13	0.75	25	1.00
LCOMB V180	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	12	1.00	13	0.75	26	1.00
LCOMB V225	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	12	1.00	13	0.75	27	1.00
LCOMB V270	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	12	1.00	13	0.75	28	1.00
LCOMB V315	1	1.05	2	1.05	3	1.05	4	0.75	5	1.10	6	0.75	7	0.75	12	1.00	13	0.75	29	1.00



**Fig. 2.4.8 Direcciones de incidencia de cargas ambientales.**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

## CAPÍTULO III

### ANÁLISIS ESTÁTICO.

#### 3.1 Archivos de entrada

A continuación se presentan los archivos de entrada usado para la ejecución del Análisis estructural en sitio estático con la información correspondiente al modelo estructural de forma resumida.

```

LDOPT      NF+Z1.0280007.850000 -48.500 48.500GLOBME  HYDFLD  NPNP  K
ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

OPTIONS    ME      SDUC  510  DC  C  PTPTPT      PT
LCSEL      0000 0045 0090 0135 0180 0225 0270 0315 P000 P045 P090 P135
LCSEL      P180 P225 P270 P315 Q000 Q045 Q090 Q135 Q180 Q225 Q270 Q315
LCSEL      T000 T045 T090 T135 T180 T225 T270 T315 U000 U045 U090 U135
LCSEL      U180 U225 U270 U315 V000 V045 V090 V135 V180 V225 V270 V315
HYDRO +ZAPEXTSMRGA 49.91 -49.91 2.0 1.028 10.0 0.635
HYDRO2     0.8 ML 0.8 2.0
UCPART     0.00.8 .8 1.0 1.0
AMOD
AMOD T000 1.333T045 1.333T090 1.333T135 1.333T180 1.333T225 1.333T270 1.333
AMOD T315 1.333U000 1.333U045 1.333U090 1.333U135 1.333U180 1.333U225 1.333
AMOD U270 1.333V000 1.333V045 1.333V090 1.333V135 1.333V180 1.333
AMOD V225 1.333V270 1.333V315 1.333
SECT
SECT 10D TUB172.3 80400.0 40187.0 40187.0 45.721.905
SECT 11D TUB172.3 80400.0 40187.0 40187.0 45.721.905
...

```

\*Las propiedades de los grupos de elementos se pueden visualizar en el capítulo 2 punto 2.2 de este trabajo.

```

GRUP V-1      137.2 3.81 2039.815.72532. 1 1.0 1.0 0.5 N 7.849
GRUP V-2      137.16 3.81 2039.815.72532. 1 1.0 1.0 0.5 7.849
GRUP V-2      137.16 4.445 2039.815.73515. 1 1.0 1.0 0.5 7.849.610
GRUP V-3      137.16 3.81 2039.815.72532. 1 1.0 1.0 0.5 N 7.849
...

```

\*La identificación de los grupos de elementos se pueden visualizar en el capítulo 2 punto 2.2 de este trabajo.

```

MEMBER
MEMBER 397 506 10D 1.2 2.13
MEMBER 413 507 10D 1.2 2.13
MEMBER 621 506 10D 1.8 3.2
...
PLATE OFFSETS -45.72 -45.72
PLATE OFFSETS -45.72 -45.72
PLATE OFFSETS -45.72 -45.72
...

```

\*La identificación de nodos se pueden visualizar en el capítulo 2 punto 2.1 de este trabajo.

```

JOINT
JOINT 9 -15. -2. -50.-84.9 -28.6 -2.4 PILEHD
JOINT 10 -13. -2. -50.-41.1 -28.6 -2.4 PILEHD
JOINT 11 -10. -2. -50.-97.3 -28.6 -2.4 PILEHD
...
*AREAS DE VIENTO CUBIERTA INFERIOR
AREA
AREAX1 152.5 -18.29 0.00 22.651.50011991203854 919 14211210 F
AREAX2 152.5 18.29 0.00 22.651.50012021206865 930 12091213 F
AREAY1 237.8 0.00 -6.86 22.651.5001281854 857 860 865 869 F
AREAY2 237.8 0.00 6.86 22.651.5001284919 922 925 930 1410 F
*AREAS DE VIENTO CUBIERTA SUPERIOR
AREAX3 417.2 -18.29 0.00 31.841.500116811211106107310431003 F
AREAX4 160.3 -6.10 0.00 31.841.500100011291112107910511008 F
AREAX5 308.2 6.10 0.00 31.841.500117811151071106810131136 F
AREAX6 308.2 18.29 0.00 31.841.500138611421116107210641017 F
AREAY3 356.5 -12.19 -6.86 31.841.500103910431252104712601051 F
AREAY4 136.9 0.00 -6.86 31.841.50010511052105510571058 F
AREAY5 310.5 12.19 -6.86 31.841.500105810591061106310641068 F
AREAY6 356.5 -12.19 6.86 31.841.50011171121112211281129 F
AREAY7 136.9 0.00 6.86 31.841.50011291130113311351136 F
AREAY8 310.5 12.19 6.86 31.841.500113611371141114211391146 F

```

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
<b>IPN</b>	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	<b>OCT-12</b>

*ÁREAS EXPUESTAS DE ANODOS PARA EFECTOS DE CORRIENTE										
AREAME	106.6	0.00	-11.00	-25.001	.000107L113L207L213L307L313L407LFD					
AREAMF	106.6	0.00	11.00	-25.001	.000187L193L287L293L387L393L487LFD					
AREAMA	35.4	-18.00	0.00	-25.001	.000101L181L201L281L301L381L401LFD					
AREAMB	35.4	-6.00	0.00	-25.001	.000107L187L207L287L307L387L407LFD					
AREAMC	28.1	6.00	0.00	-25.001	.000113L193L213L293L313L393L413LFD					
AREAMD	28.1	21.50	0.00	-25.001	.000119L199L219L299L319L399L419LFD					
*VOLUMENES SUMERGIDOS DE ANODOS										
AREAN1	9.7	0.00	0.00	-6.101	.000481L401L499L419L348 347					FI
AREAN2	9.7	0.00	0.00	-18.291	.000381L301L399L319L248 247					FI
AREAN3	9.7	0.00	0.00	-32.501	.000281L201L299L219L148 147					FI
AREAN4	9.7	0.00	0.00	-50.401	.000181L101L199L					FI
CDM										
CDM	10.16	0.65	1.600	1.050	1.200					
CDM	151.13	0.65	1.600	1.050	1.200					
MGROV										
MGROV	0.000	28.500	5.500	2.5400-4	1.400	1.050	1.200			
MGROV	28.500	49.500	7.500	2.5400-4	1.400	1.050	1.200			
GRPOV										
GRPOV	CN1				.714.672.816.768					
GRPOV	CN2				.714.672.816.768					
GRPOV	CN3				.714.672.816.768					
GRPOV	CN4				.714.672.816.768					
GRPOV	CN5				.714.672.816.768					
GRPOV	CN6				.714.672.816.768					
GRPOV	CON				.714.672.816.768					
GRPOV	PL1NF			0.001	0.001					
GRPOV	PL2NF			0.001	0.001					
GRPOV	PL2NF									
GRPOV	PL3NF			0.001	0.001					
GRPOV	PL3NF									
GRPOV	PL4NF			0.001	0.001					
GRPOV	PL5NF			0.001	0.001					
GRPOV	PL5NF									
GRPOV	PL6NF			0.001	0.001					
GRPOV	PL7NF			0.001	0.001					
GRPOV	PM1NF			0.001	0.001					
GRPOV	PM2NF			0.001	0.001					
GRPOV	PM2NF									
GRPOV	PM3NF			0.001	0.001					
GRPOV	PM3NF									
GRPOV	PM4NF			0.001	0.001					
GRPOV	PM8NF			0.001	0.001					
GRPOV	PM8NF									
GRPOV	PM9NF			0.001	0.001					
GRPOV	PMA NF			0.001	0.001					
GRPOV	PN1NF			0.001	0.001					
GRPOV	PN2NF			0.001	0.001					
GRPOV	PN2NF									
GRPOV	PN3NF			0.001	0.001					
GRPOV	PN3NF									
GRPOV	PN4NF			0.001	0.001					
GRPOV	PN5NF			0.001	0.001					
GRPOV	PN5NF									
GRPOV	PN6NF			0.001	0.001					
GRPOV	PN7NF			0.001	0.001					
GRPOV	W.ANF	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001			
GRPOV	W.CNF	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001			

\*Las cargas gravitacionales aplicadas a la estructura se pueden visualizar a en el capítulo 2 a partir del punto 2.3 de este trabajo, donde se describen a detalle.

LOAD										
LOADCN	1									
LOADLB	1PESO PROPIO ESTRUCTURAL									
DEAD										
DEAD	-Z							M BML		
LOADCN	2									
LOADLB2	MISCELANEOS DE SUBESTRUCTURA									
LOAD Z	407L413L 6.09600-355.00							GLOB CONC	ANODOSAC	
LOAD Z	107L122Y -550.00							GLOB UNIF	CUNADSLZ	
LOAD	117 -225.00							GLOB JOIN	GUIACOND	
LOAD	187L -1000.0							GLOB JOIN	MUÑ_IZ	
LOAD	107P -1500.0							GLOB JOIN	OREJARRA	
LOAD Z	513L519L -460.00							GLOB UNIF	PASILLOS	
LOAD Z	101L37 -101.13							GLOB UNIF	LARGPBAS	
LOAD Z	646 501L -15.000							GLOB UNIF	SISTINUN	
LOADCN	3									
LOADLB3	CARGA MUERTA EN SUPERESTRUCTURA									
LOAD	829 -1430.0							GLOB JOIN	ANIL-GRU	
LOAD	986 -171.55							GLOB JOIN	ANIL-PNA	
LOAD	815 -7210.0							GLOB JOIN	CM-SBNV	
LOAD	701L -1200.0							GLOB JOIN	CONO-ACO	
LOAD	1178 -2000.0							GLOB JOIN	ESCALERA	

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

LOAD Z 1287972	-135.10	-135.10	GLOB UNIF	LARG-C-I
LOAD Z 10011039	-40.000	-40.000	GLOB UNIF	LARG-C-S
LOAD 1051	-2200.0		GLOB JOIN	OREJA-IZ
LOAD 1121	-3800.0		GLOB JOIN	PLAC-REF
LOAD 1316	-90000.		GLOB JOIN	PUENTE
LOAD 1313	-90000.		GLOB JOIN	PUENTE
LOAD Z 1287972	-67.120	-67.120	GLOB UNIF	REJI-C-I
LOAD Z 10621140	-132.00	-132.00	GLOB UNIF	REJI-C-S
LOADCN 4				
LOADLB4 CARGA VIVA EN SUPERESTRUCTURA				
LOAD Z 1278821	-1010.0	-1010.0	GLOB UNIF	CV-I-1
LOAD Z 11461159	-6540.0	-6540.0	GLOB UNIF	CV-S-B
LOADCN 5				
LOADLB5 CARGA MUERTA DE EQUIPO				
LOAD 1000	-52500.		GLOB JOIN	GRUA
LOAD Z 871 857	-2500.0	-2500.0	GLOB UNIF	MURO-C-I
LOAD Z 885 1339	-1180.0	-1180.0	GLOB UNIF	PA-5600
LOAD Z 902 903	3.19200-470.00	-470.00	GLOB UNIF	CTO_VDF
LOAD 826	-100.00		GLOB JOIN	LUZ-NAV
LOAD Z 12791349	1.00000-628.001.60000-628.00		GLOB UNIF	TRAM-DIA
LOAD Z 821 822	-927.003.00000-927.00		GLOB UNIF	FB-1352
LOAD 1263	-100.00		GLOB JOIN	LUZ-NAV
LOAD Z 824 825	4.06400-538.10	-538.10	GLOB UNIF	TRANSF-2
LOAD Z 861 862	1.66800-2620.0	-2620.0	GLOB UNIF	CTO_VDF
LOADCN 6				
LOADLB6 CARGA VIVA DE EQUIPO				
LOAD 1000	-30000.		GLOB JOIN	GRUA
...				
LOAD Z 14371338	-296.50	-296.50	GLOB UNIF	PA-5600
LOADCN 7				
LOADLB7 TUBERIA Y DUCTOS ELECTRICOS				
LOAD Z 1287972	-62.000	-62.000	GLOB UNIF	TUB-D-E
LOAD Z 1286142T	-105.40	-105.40	GLOB UNIF	TUB-D-E
...				
LOAD Z 14371338	-198.12	-198.12	GLOB UNIF	TUB-D-E
LOADCN 8				
LOADLB8 CARGA MUERTA PAQUETE DE PERFORACION POSICION-1				
LOAD Z 11201121	0.15200-2.63+5		GLOB CONC	TORRE-PE
LOAD Z 10421043	0.15200-1.36+5		GLOB CONC	TORRE-PE
LOAD Z 11251126	0.91400-2.63+5		GLOB CONC	TORRE-PE
LOAD Z 10471048	0.91400-1.36+5		GLOB CONC	TORRE-PE
LOAD Z 11531178	-4050.0	-4050.0	GLOB UNIF	P-ALMAC
LOAD Z 10561134	-6560.0	-6560.0	GLOB UNIF	P-BOMBAS
LOAD Z 10011039	0.20400-3619.93.20000-3619.9		GLOB UNIF	P-LIQUID
LOAD Z 11171166	1.37200-2680.03.20000-2680.0		GLOB UNIF	P-LODOS
LOAD Z 11391180	-3470.6	-3470.6	GLOB UNIF	P-MAQ
LOADCN 9				
LOADLB9 CARGA VIVA PAQUETE DE PERFORACION POSICION-1				
LOAD Z 11201121	0.15200-3.06+5		GLOB CONC	TORRE-PE
LOAD Z 10421043	0.15200-1.58+5		GLOB CONC	TORRE-PE
LOAD Z 11251126	0.91400-3.06+5		GLOB CONC	TORRE-PE
LOAD Z 10471048	0.91400-1.58+5		GLOB CONC	TORRE-PE
LOAD Z 11391180	-1650.0	-1650.0	GLOB UNIF	P-MAQ
LOAD Z 11531178	-8120.0	-8120.0	GLOB UNIF	P-ALMAC
LOAD Z 10561134	-3750.0	-3750.0	GLOB UNIF	P-BOMBAS
LOAD Z 10011039	0.20400-15400.3.20000-15400.		GLOB UNIF	P-LIQUID
LOAD Z 11171166	1.37200-17400.3.20000-17400.		GLOB UNIF	P-LODOS
LOADCN 10				
LOADLB10 CARGA MUERTA PAQUETE DE PERFORACION POSICION-2				
LOADCN 11				
LOADLB11 CARGA VIVA PAQUETE DE PERFORACION POSICION-2				
LOADCN 12				
LOADLB12 CARGA MUERTA DE PAQUETE DE PERFORACION POSICION-3				
LOADCN 13				
LOADLB13 CARGA VIVA DE PAQUETE DE PERFORACION POSICION-3				



CARGAS AMBIENTALES.

- Las siguiente parte de la modelación de la estructura se refiere a las cargas ambientales las cuales su archivo de entrada se ingreso en el apartado 2.4 del capítulo 2, de este trabajo, aplicando para operación y tormenta donde se describe a detalle.

COMBINACIONES DE CARGAS.

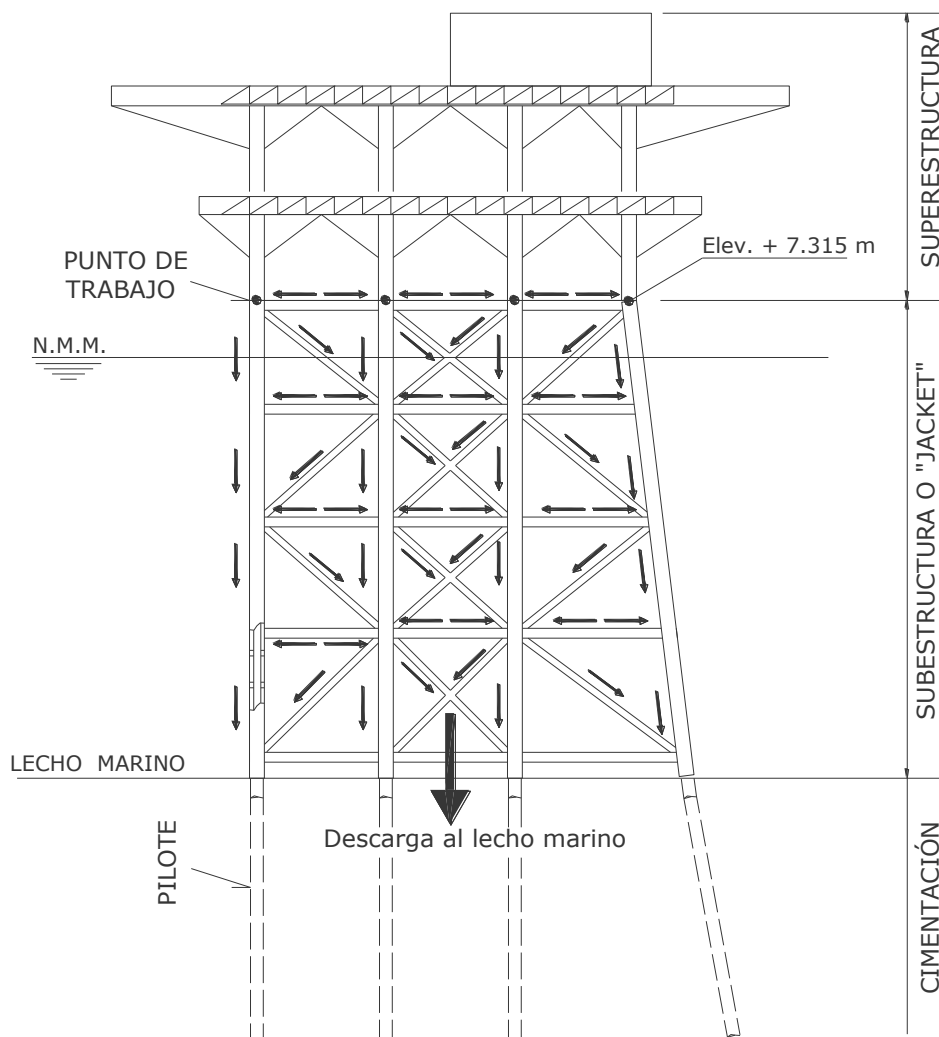
- Las combinaciones de cargas son modeladas después de las cargas ambientales, dicho archivo de entrada se ingresó en el apartado 2.5 del capítulo 2 de este trabajo donde se describe a detalle.



	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

### 3.2 Cimentación.

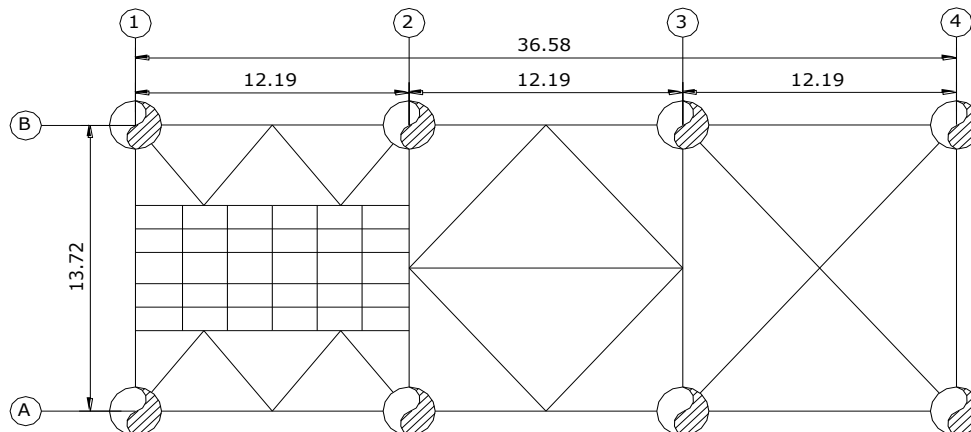
La cimentación para la plataforma BALAM-A es a base de pilotes de acero, los cuales se encargan de fijar permanentemente la subestructura al suelo marino y transmitir las cargas tanto laterales como verticales. Los pilotes son colocados concéntricamente en el interior de las piernas, que van del "punto de trabajo" hasta una profundidad del orden de los 60 m y 120 m bajo el suelo marino, dependiendo de las condiciones geotécnicas locales y de la magnitud de las cargas.



**Fig. 3.2.1 Arreglo estructural subestructura-pilote.**

La plataforma BALAM-A estará soportada por ocho pilotes cuyo diámetro es de 54" (137.16 cm) colocados longitudinal y transversalmente, como se muestra en la figura 3.2.2 de este apartado, de acuerdo a las condiciones de carga y los diámetros de las piernas de la cubierta.

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	



**Fig. 3.2.2 Espaciamiento de ejes en la elevación +6.096 m.**

Uno de los puntos más importantes es el llamado “*punto de trabajo*” o conexión *superestructura-pilote*, (ver figura 3.2.1), en donde se realiza el corte de los pilotes y acoplamiento con las piernas de la superestructura. Esta conexión se realiza a 457 mm (1'-6”) por arriba del extremo superior de las piernas de la subestructura (elevación +7.315 m) y marca la frontera entre la superestructura y el resto de la plataforma.

En esta parte del análisis estructural se modelan las características de la interacción suelo-pilote, las cuales incluyen las dimensiones y propiedades mecánicas de los pilotes bajo el lecho marino, así como las propiedades del suelo, obtenidas del reporte geotécnico. Las propiedades del suelo están expresadas por medio de la curvas T-Z, Q-Z y P-Y.


En cuanto a las curvas P-Y, es muy importante aclarar que se deben tomar las correspondientes a las condiciones de cargas cíclicas, así como especificar el diámetro de pilotes de referencia. Para la captura de las curvas del suelo, se recomienda que los números se capturen tal como se presentan en el reporte geotécnico y se apliquen factores para que las unidades sean consistentes con las solicitadas por el “SACS”. Todas las características de la interacción suelo-pilote deben incluirse en el archivo PSIINP.\* del programa “SACS”.

A continuación se muestra el archivo de entrada para la interacción suelo-pilote:

```

ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS BALAM-A
INFORME GEOTECNICO FINAL BALAM-TB (07-02-0000047-0017)
PSIOPT +ZMET SM 500 100 0.1 7.84
PLTRQ SD DTE STE DAE ALE ASE UCE LG
PLGRUP
PLGRUP PLA 137.16 6.350 2039. 815.7 3515. 31.533 1.0
PLGRUP PLB 137.16 6.350 2039. 815.7 3515. 9.283 1.0
PLGRUP PLC 137.16 6.350 2039. 815.7 3515. 12.814 1.0
PLGRUP CON 76.20 2.540 2039. 815.7 2532. 60.960 1.0 0.456
PILE
PILE 001P101P PLA SUE1
PILE 013P113P PLB SUE1
PILE 019P119P PLC SUE1
PILE 9 50 CON SUE2
SOIL
SOIL TZAPI HEAD 16 SUE1GEN API-TZ
SOIL API AXL SLOC 0.0 7.32 CLAY 0.098 0.449
...
SOIL API AXL SLOC 7.32 9.75 SLSN 1.00 8.38 0.961 30.0
SOIL API AXL SLOC 86.87 91.44 CLAY 1.733 0.880
SOIL API AXL SLOC 91.44 96.01 SNSL 1.00 29.13 0.880 25.0
SOIL API AXL SLOC 96.01113.39 CLAY 2.832 0.905

```

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

```

SOIL API AXL SLOC 113.39121.92 SLSN 1.00 48.82 0.961 30.0
SOIL TORSION HEAD 1000.SUE1
SOIL LATERAL HEAD 19 YEXP121.92 2.54SUE1PIL 54" 1-2-3-4
SOIL P-Y SLOCSM 10 0.00 .179
SOIL P-Y 0.0 0.0 25.0 0.06 39. 0.24 63. 0.96 85. 2.4
SOIL P-Y 107. 4.8 123. 7.2 72. 19.2 0.0 36.0 0. 48.0
SOIL P-Y SLOCSM 10 1.2190 .179
SOIL P-Y 0. 0. 34. 0.06 54. 0.24 86. 0.96 117. 2.4
SOIL P-Y 147. 4.8 168. 7.2 111. 19.2 31. 36.0 31. 48.
...
SOIL P-Y SLOCSM 10 26.518 .179
SOIL P-Y 0. 0. 1535. 0.05 2437. 0.18 3868. 0.72 5250. 1.80
SOIL P-Y 6615. 3.60 7572. 5.40 7572. 14.40 7572. 27.00 7572. 36.00
SOIL P-Y SLOCSM 10 26.543 .179
SOIL P-Y 0. 0. 5523. 0.07 8919. 0.1312439. 0.2715112. 0.40
SOIL P-Y 17350. 0.5319311. 0.6721077. 0.8033724. 1.8033724. 48.00
SOIL P-Y SLOCSM 10 30.480 .179
SOIL P-Y 0. 0. 6343. 0.0710503. 0.1314649. 0.2717796. 0.40
SOIL P-Y 20432. 0.5322742. 0.6724821. 0.8039714. 1.8039714. 48.00
SOIL TZAPI HEAD 16 SUE2GEN API-TZ
SOIL API AXL SLOC 0.0 7.32 CLAY 0.098 0.449
SOIL API AXL SLOC 7.32 9.75 SLSN 1.00 8.38 0.961 30.0
SOIL API AXL SLOC 9.75 14.63 SILT 1.00 6.25 0.898 20.0
SOIL API AXL SLOC 14.63 26.52 CLAY 1.367 0.802
...
SOIL API AXL SLOC 96.01113.39 CLAY 2.832 0.905
SOIL API AXL SLOC 113.39121.92 SLSN 1.00 48.82 0.961 30.0
SOIL TORSION HEAD 1000.SUE2
SOIL LATERAL HEAD 19 YEXP121.92 2.54SUE2CONDUCTORES
SOIL P-Y SLOCSM 10 0.00 .179
SOIL P-Y 0.0 0.0 25.0 0.06 39. 0.24 63. 0.96 85. 2.4
SOIL P-Y 107. 4.8 123. 7.2 72. 19.2 0.0 36.0 0. 48.0
SOIL P-Y SLOCSM 10 1.2190 .179
SOIL P-Y 0. 0. 34. 0.06 54. 0.24 86. 0.96 117. 2.4
SOIL P-Y 147. 4.8 168. 7.2 111. 19.2 31. 36.0 31. 48.
SOIL P-Y SLOCSM 10 2.4380 .179
SOIL P-Y 0. 0. 43. 0.06 69. 0.24 109. 0.96 148. 2.4
SOIL P-Y 186. 4.8 213. 7.2 157. 19.2 79. 36.0 79. 48.
SOIL P-Y SLOCSM 10 3.0480 .179
SOIL P-Y 0. 0. 48. 0.06 76. 0.24 121. 0.96 164. 2.4
SOIL P-Y 206. 4.8 236. 7.2 183. 19.2 109. 36.0 109. 48.
SOIL P-Y SLOCSM 10 4.5720 .179
SOIL P-Y 0. 0. 66. 0.06 105. 0.24 167. 0.96 226. 2.4
SOIL P-Y 285. 4.8 326. 7.2 277. 19.2 209. 36.0 209. 48.
SOIL P-Y SLOCSM 10 7.3150 .179
SOIL P-Y 0. 0. 106. 0.06 168. 0.24 266. 0.96 361. 2.4
SOIL P-Y 455. 4.8 521. 7.2 510. 19.2 493. 36.0 493. 48.
SOIL P-Y SLOCSM 10 7.3410 .179
SOIL P-Y 0. 0. 531. 0.07 741. 0.13 1034. 0.27 1256. 0.40
SOIL P-Y 1442. 0.53 1605. 0.67 1752. 0.8 2803. 1.80 2803. 48.
SOIL P-Y SLOCSM 10 9.7540 .179
SOIL P-Y 0. 0. 1148. 0.07 1601. 0.13 2233. 0.27 2712. 0.40
SOIL P-Y 3114. 0.53 3466. 0.67 3783. 0.8 6053. 1.80 6063. 48.
SOIL P-Y SLOCSM 10 9.7790 .179
SOIL P-Y 0. 0. 489. 0.07 681. 0.13 950. 0.27 1155. 0.40
SOIL P-Y 1326. 0.53 1475. 0.67 1610. 0.8 2577. 1.80 2577. 48.
SOIL P-Y SLOCSM 10 11.379 .179
SOIL P-Y 0. 0. 692. 0.07 966. 0.13 1347. 0.27 1636. 0.40
SOIL P-Y 1879. 0.53 2091. 0.67 2282. 0.8 3652. 1.80 3652. 48.
SOIL P-Y SLOCSM 10 14.630 .179
SOIL P-Y 0.0 0.0 978. 0.07 1364. 0.13 1903. 0.27 2312. 0.40
SOIL P-Y 2654. .53 2954. 0.67 3224. 0.80 5159. 1.805959.0 48.
SOIL P-Y SLOCSM 10 14.656 .179
SOIL P-Y 0.0 0.0 818.0 0.03 1299. 0.12 2061. 0.48 2798. 1.20
SOIL P-Y 3525. 2.4 4035. 3.6 4035. 9.60 4035. 18.0 4035. 24.
SOIL P-Y SLOCSM 10 17.069 .179
SOIL P-Y 0. 0. 1447. 0.03 2297. 0.12 3647. 0.48 4950. 1.20
SOIL P-Y 6236. 2.4 7139. 3.6 7139. 9.60 7139. 18.0 7139. 24.0
SOIL P-Y SLOCSM 10 17.094 .179
SOIL P-Y 0. 0. 1206. 0.02 1915. 0.10 3039. 0.38 4125. 0.96
SOIL P-Y 5197. 1.92 5949. 2.88 5949. 7.68 5949. 14.4 5949. 19.2
SOIL P-Y SLOCSM 10 19.812 .179
SOIL P-Y 0. 0. 1206. 0.02 1915. 0.10 3039. 0.38 4125. 0.96
SOIL P-Y 5197. 1.92 5949. 2.88 5949. 7.68 5949. 14.4 5949. 19.2
SOIL P-Y SLOCSM 10 19.837 .179
SOIL P-Y 0. 0. 1535. 0.06 2437. 0.24 3868. 0.96 5250. 2.40
SOIL P-Y 6615. 4.80 7572. 7.19 7572. 19.18 7572. 35.97 7572. 47.95
SOIL P-Y SLOCSM 10 26.518 .179
SOIL P-Y 0. 0. 1535. 0.05 2437. 0.18 3868. 0.72 5250. 1.80
SOIL P-Y 6615. 3.60 7572. 5.40 7572. 14.40 7572. 27.00 7572. 36.00
SOIL P-Y SLOCSM 10 26.543 .179
SOIL P-Y 0. 0. 5523. 0.07 8919. 0.1312439. 0.2715112. 0.40
SOIL P-Y 17350. 0.5319311. 0.6721077. 0.8033724. 1.8033724. 48.00
SOIL P-Y SLOCSM 10 30.480 .179
SOIL P-Y 0. 0. 6343. 0.0710503. 0.1314649. 0.2717796. 0.40
SOIL P-Y 20432. 0.5322742. 0.6724821. 0.8039714. 1.8039714. 48.00
END

```

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

### 3.3 Resumen de cargas

A continuación se presenta un resumen de las cargas básicas y las combinaciones aplicadas en el análisis estructural en sitio estático.

SACS Release 5.3 V8i PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\*\* SEASTATE BASIC LOAD CASE DESCRIPTIONS \*\*

LOAD CASE	LOAD LABEL	***** DESCRIPCION DE LAS CARGAS EMPLEADAS*****
1	1	PESO PROPIO ESTRUCTURAL
2	2	MISCELANEOS DE SUBESTRUCTURA
3	3	CARGA MUERTA EN SUPERESTRUCTURA
4	4	CARGA VIVA EN SUPERESTRUCTURA
5	5	CARGA MUERTA DE EQUIPO
6	6	CARGA VIVA DE EQUIPO
7	7	TUBERIA Y DUCTOS ELECTRICOS
8	8	CARGA MUERTA PAQUETE DE PERFORACION POSICION-1
9	9	CARGA VIVA PAQUETE DE PERFORACION POSICION-1
10	10	CARGA MUERTA PAQUETE DE PERFORACION POSICION-2
11	11	CARGA VIVA PAQUETE DE PERFORACION POSICION-2
12	12	CARGA MUERTA DE PAQUETE DE PERFORACION POSICION-3
13	13	CARGA VIVA DE PAQUETE DE PERFORACION POSICION-3
14	14	CARGAS AMBIENTALES EN OPERACION-0°
15	15	CARGAS AMBIENTALES EN OPERACION-45°
16	16	CARGAS AMBIENTALES EN OPERACION-90°
17	17	CARGAS AMBIENTALES EN OPERACION-135°
18	18	CARGAS AMBIENTALES EN OPERACION-180°
19	19	CARGAS AMBIENTALES EN OPERACION-225°
20	20	CARGAS AMBIENTALES EN OPERACION-270°
21	21	CARGAS AMBIENTALES EN OPERACION-315°
22	22	CARGAS AMBIENTALES EN TORMENTA-0°
23	23	CARGAS AMBIENTALES EN TORMENTA-45°
24	24	CARGAS AMBIENTALES EN TORMENTA-90°
25	25	CARGAS AMBIENTALES EN TORMENTA-135°
26	26	CARGAS AMBIENTALES EN TORMENTA-180°
27	27	CARGAS AMBIENTALES EN TORMENTA-225°
28	28	CARGAS AMBIENTALES EN TORMENTA-270°
29	29	CARGAS AMBIENTALES EN TORMENTA-315°

SACS Release 5.3 V8i PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\*\*\*\*\* SEASTATE BASIC LOAD CASE SUMMARY \*\*\*\*\*  
 RELATIVE TO MUDLINE ELEVATION

LOAD CASE	LOAD LABEL	FX (KG)	FY (KG)	FZ (KG)	MX (KG-M)	MY (KG-M)	MZ (KG-M)	DEAD LOAD (KG)	BUOYANCY (KG)
1	1	0.00	0.00	-3073714.00	-877668.7	-1930982.1	0.0	4623949.50	1550231.12
2	2	0.00	0.00	-231223.41	648986.8	35712.4	0.0	0.00	0.00
3	3	0.00	0.00	-673677.31	-3159752.0	7068899.0	0.0	0.00	0.00
4	4	0.00	0.00	-1731521.12	-11183091.0	-3969210.8	0.0	0.00	0.00
5	5	0.00	0.00	-757086.62	-662656.7	-681820.8	0.0	0.00	0.00
6	6	0.00	0.00	-369930.56	640922.2	-1087492.4	0.0	0.00	0.00
7	7	0.00	0.00	-73766.64	-56927.5	206612.4	0.0	0.00	0.00
8	8	0.00	0.00	-2048575.75	-1521431.6	-5169624.5	0.0	0.00	0.00
9	9	0.00	0.00	-2755375.00	-2460420.0	-15305964.0	0.0	0.00	0.00
10	10	0.00	0.00	-2046575.75	220499.9	-3436483.2	0.0	0.00	0.00
11	11	0.00	0.00	-2755374.00	-430452.1	-13322380.0	0.0	0.00	0.00
12	12	0.00	0.00	-2048575.75	1962433.2	674467.4	0.0	0.00	0.00
13	13	0.00	0.00	-2755374.75	1599516.4	-9074051.0	0.0	0.00	0.00
14	14	365045.34	297.82	25046.91	47038.1	15554777.0	153708.9	0.00	0.00
15	15	274988.53	292425.88	9456.12	-12861453.0	11602464.0	-880098.1	0.00	0.00
16	16	-959.11	457971.03	-3523.26	-20312732.0	-259326.1	-978778.2	0.00	0.00
17	17	-272083.38	291476.47	-14168.35	-13248529.0	-11817181.0	-670828.8	0.00	0.00
18	18	-323668.91	-191.34	-3350.22	-138739.7	-13769636.0	76011.2	0.00	0.00
19	19	-259493.89	-276472.88	-14456.18	12217469.0	-10888891.0	587773.6	0.00	0.00
20	20	-1208.84	-457985.66	-3889.76	20313466.0	174863.7	726826.7	0.00	0.00
21	21	254138.86	-273602.28	19056.62	12287173.0	10927963.0	729082.6	0.00	0.00
22	22	2193416.00	1430.90	45197.71	140285.3	86036760.0	168535.1	0.00	0.00
23	23	1676273.12	1766979.50	55063.75	-70667640.0	65076056.0	-3647085.8	0.00	0.00
24	24	-1973.64	2621539.75	-8090.34	-105055472.0	-410328.2	-4702204.0	0.00	0.00
25	25	-1676225.75	1761478.12	-47559.38	-70963152.0	-65725276.0	-3508469.5	0.00	0.00
26	26	-2167056.00	-1624.81	-80739.01	-106649.3	-85379128.0	-110543.7	0.00	0.00
27	27	-1668909.12	-1752436.50	-65427.41	70203128.0	-64971520.0	3578120.2	0.00	0.00
28	28	-1878.56	-2621689.00	-10334.52	105070056.0	274935.7	4612120.5	0.00	0.00
29	29	1683442.00	-1756984.12	35700.61	70146768.0	65900844.0	3655929.0	0.00	0.00



	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

SACS Release 5.3 V8i      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\*\*\*\*\* SEASTATE COMBINED LOAD CASE SUMMARY \*\*\*\*\*  
 RELATIVE TO MUDLINE ELEVATION

LOAD CASE	LOAD LABEL	FX (KG)	FY (KG)	FZ (KG)	MX (KG-M)	MY (KG-M)	MZ (KG-M)
67	U225	-1668909.12	-1752436.50	-10820287.00	57864688.0	-77355048.0	3578120.2
68	U270	-1878.56	-2621689.00	-10765195.00	92731616.0	-12108592.0	4612120.5
69	U315	1683442.00	-1756984.12	-10719159.00	57808328.0	53517316.0	3655929.0
70	V000	2193416.00	1430.90	-10711663.00	-8933745.0	80950432.0	168535.1
71	V045	1676273.12	1766979.50	-10701797.00	-79741672.0	59989724.0	-3647085.8
72	V090	-1973.64	2621539.75	-10764951.00	-114129504.0	-5496659.0	-4702204.0
73	V135	-1676225.75	1761478.12	-10804420.00	-80037184.0	-70811608.0	-3508469.5
74	V180	-2167056.00	-1624.81	-10837600.00	-9180679.0	-90465456.0	-110543.6
75	V225	-1668909.12	-1752436.50	-10822288.00	61129096.0	-70057848.0	3578120.2
76	V270	-1878.56	-2621689.00	-10767196.00	95996024.0	-4811395.5	4612120.5
77	V315	1683442.00	-1756984.12	-10721160.00	61072736.0	60814512.0	3655929.0

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

## CAPÍTULO IV

### REVISIÓN DE RESULTADOS.

#### 4.1 Desplazamientos nodales.

En seguida se presentan los desplazamientos nodales máximos obtenidos del "SACS", para cada una de las combinaciones de cargas, se presentan tres figuras que ilustran la configuración deformada que toma la estructura bajo las combinaciones de cargas T000, T045 Y T090, las cuales corresponden a las condiciones de tormenta en las direcciones de 0°, 45° y 90°, respectivamente en la posición No 1 del equipo de perforación.

SACS Release 5.3 V8i      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

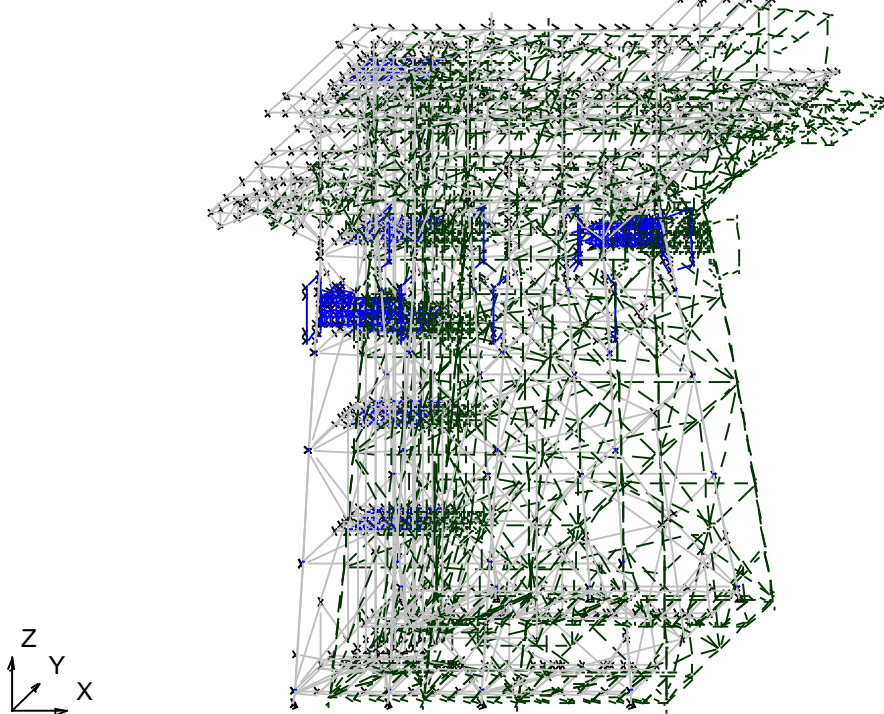
\*\*\*\*\* MAXIMUM JOINT DEFLECTION REPORT \*\*\*\*\*

LOAD CASE	*** X-DIRECTION ***		*** Y-DIRECTION ***		*** Z-DIRECTION ***	
	JOINT	DEFLECTION CM	JOINT	DEFLECTION CM	JOINT	DEFLECTION CM
0000	1397	-2.3754	142H	3.5345	1263	-13.7638
0045	1397	-2.9601	142H	5.2281	1263	-13.7296
0090	1397	-5.4525	142H	6.3082	1263	-13.3638
0135	779	-8.4013	142H	5.3755	1263	-12.9914
0180	779	-9.1903	142H	3.5080	1263	-12.8205
0225	779	-8.6379	281P	-2.6392	1263	-12.8949
0270	1397	-6.0093	481P	-3.6962	1263	-13.1801
0315	1397	-3.2039	481P	-2.3674	1263	-13.5155
P000	1397	-2.1125	142H	3.3650	1263	-13.9514
P045	1397	-2.7053	142H	5.0430	1263	-13.9200
P090	1397	-5.2218	142H	6.1249	1263	-13.5519
P135	779	-8.1602	142H	5.1833	1263	-13.1743
P180	779	-8.9253	142H	3.3164	1263	-12.9974
P225	779	-8.3506	281P	-2.4128	1263	-13.0647
P270	1397	-5.7126	481P	-3.5475	1263	-13.3446
P315	1397	-2.9251	481P	-2.2315	1263	-13.6860
Q000	1116	1.8515	142H	3.1690	1263	-14.3598
Q045	1397	-2.1667	142H	4.8367	1263	-14.3316
Q090	1397	-4.7303	142H	5.9306	1263	-13.9615
Q135	1397	-7.6750	142H	4.9800	1263	-13.5813
Q180	1397	-8.4153	142H	3.1053	1263	-13.4006
Q225	1397	-7.8133	381P	-2.2726	1263	-13.4624
Q270	1397	-5.1501	507	-3.4996	1263	-13.7357
Q315	1397	-2.3636	778	-2.1678	1263	-14.0806
T000	142H	26.5354	142H	2.7634	1263	-14.7288
T045	142H	20.7055	1001	18.3592	1263	-13.9120
T090	1360	-7.6696	1287	26.7376	1263	-12.2515
T135	1278	-29.5687	1001	19.4070	1263	-11.0476
T180	1387	-36.1671	142H	2.9088	1263	-11.1607
T225	1387	-31.0550	481P	-18.4237	1263	-12.1407
T270	1387	-7.4136	431	-26.1733	1263	-13.4295
T315	1235	20.2238	410	-17.8613	1263	-14.5390
U000	142H	27.0090	142H	2.6033	1263	-14.8849
U045	142H	21.2243	1287	18.1701	1263	-14.0582
U090	1360	-7.4030	1287	26.5867	1263	-12.3902
U135	1278	-29.3182	1287	19.1689	1263	-11.1950
U180	1387	-35.6915	142H	2.7119	1263	-11.2974
U225	1387	-30.5434	481P	-18.1890	1263	-12.2668
U270	607	-7.0423	431	-25.8981	1263	-13.5501
U315	1235	20.3844	410	-17.6020	1263	-14.6833
V000	142H	27.8262	142H	2.4425	1263	-15.2488
V045	142H	22.0551	1287	18.0181	1263	-14.4126
V090	1360	-6.8816	1287	26.4208	1263	-12.7064
V135	1278	-28.7964	1287	18.9748	1263	-11.5359
V180	1387	-34.8840	142H	2.5248	1263	-11.6417



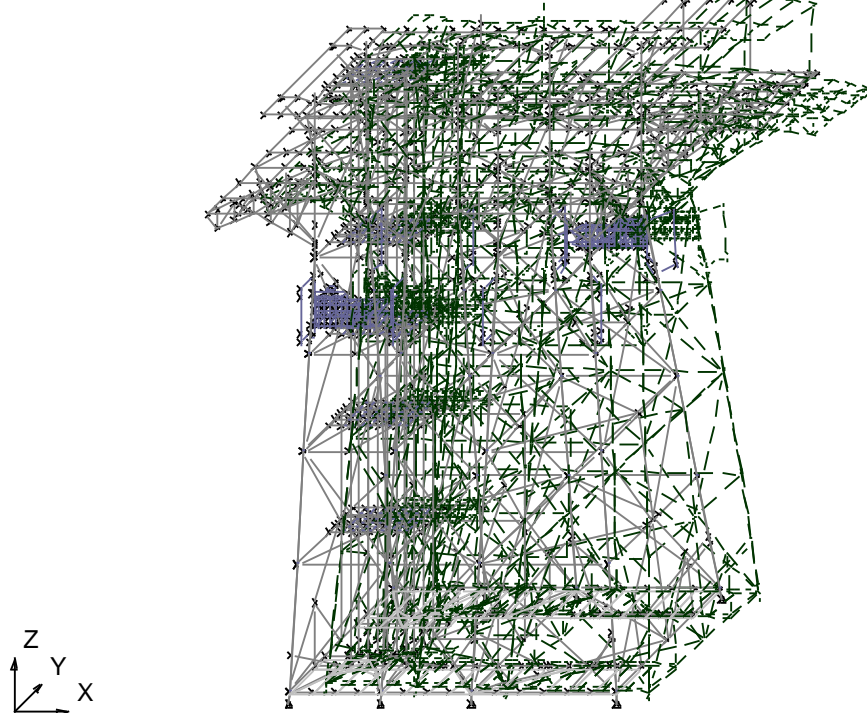
	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

ISOMETRI C DEFL SHAPE LC T000  
 MAX. GLOBAL DEFL. AT 1263 WTH DX, DY, DZ= 25.437 1.863 -14.793




**Fig. 4.1.1 Configuración deformada tormenta 0°.**

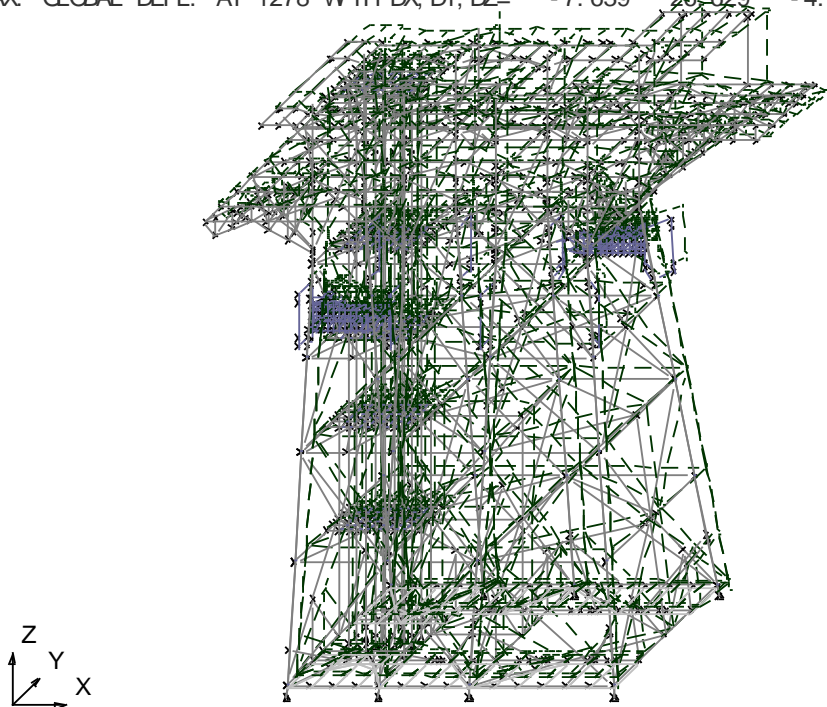
ISOMETRI C DEFL SHAPE LC T045  
 MAX. GLOBAL DEFL. AT 1263 WTH DX, DY, DZ= 19.912 12.907 -13.912



**Fig. 4.1.2 Configuración deformada tormenta 45°.**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

ISOMETRIC DEFL SHAPE LC T090  
 MAX. GLOBAL DEFL. AT 1278 WITH DX, DY, DZ= -7.639 26.629 -4.1'



**Fig. 4.1.3 Configuración deformada tormenta 90°.**

## 4.2 Relación de esfuerzos en elementos.

A continuación se presentan las relaciones de esfuerzos en los elementos, expresada mediante la relación de esfuerzos actuantes entre esfuerzos permisibles (Unity Check). Inicialmente se presenta el listado con el resumen de las relaciones de esfuerzos máximos para cada grupo de elementos, posteriormente se presentan los esquemas que ilustran de manera gráfica los elementos con las máximas relaciones de esfuerzos, tanto de la subestructura, como de la superestructura.

SACS Release 5.3 V8i PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY  
 GROUP II - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.80 AND LESS THAN 1.00

MEM	GROUP	MAX	LOAD	DIST	AXIAL	BENDING	STRESS	SHEAR	FORCE		SECOND-HIGHEST	THIRD-HIGHEST			
ID	UN CK	COND	NO.	FROM	STRESS	Y	Z	FY	FZ	KLY/RZ	UNITY	LOAD			
				END	KGSM	KGSM	KGSM	MT	MT		CHECK	COND			
930-1322	T-3	0.866	0000	0.0	7.52	-5.65	0.62	-0.28	23.46	4.7	20.1	0.865	0045	0.860	0315
1342-142M	T-3	0.801	0090	0.0	7.03	-1.50	4.71	-8.97	-4.91	2.7	11.5	0.800	0045	0.799	0000
1419-1420	T-3	0.828	0225	1.0	1.61	1.41	-11.95	-50.58	-3.39	2.2	9.6	0.827	0180	0.827	0270
1002-1003	T-4	0.892	P000	2.3	0.09	-9.79	5.70	7.34	-55.57	9.2	26.6	0.890	0000	0.883	P315
1015-1061	T-4	0.832	Q225	4.6	0.01	-9.78	4.65	3.50	-82.54	9.2	53.1	0.828	Q270	0.828	Q180
1061-1139	T-4	0.839	Q135	13.7	0.10	-11.43	2.81	0.81	-125.59	27.5	159.4	0.837	Q180	0.834	P135
1139-1180	T-4	0.856	0315	0.0	-0.02	-11.20	-3.47	2.64	88.57	9.2	53.1	0.854	0000	0.853	0315
884-1439	T-5	0.944	0000	0.0	0.46	-10.40	5.52	-2.53	18.44	5.0	31.7	0.938	Q315	0.935	0045
967-968	T-5	0.873	0000	3.3	1.39	-11.60	-1.64	-0.60	-29.30	8.4	53.7	0.868	Q315	0.866	0045
968-1399	T-5	0.820	0000	0.0	1.34	-11.51	0.81	-0.12	22.07	7.6	48.3	0.819	Q045	0.811	0315
978-142I	T-5	0.875	0045	0.0	3.77	-9.49	1.11	-0.20	14.35	17.9	114.1	0.870	Q090	0.869	P045
1429-1308	T-5	0.868	P180	0.6	1.34	-11.60	-1.62	-0.78	-43.75	1.6	9.9	0.868	P225	0.867	Q180
1260-1051	T1G	0.833	V090	1.0	-1.06	-7.68	9.11	10.54	-252.95	7.0	15.1	0.746	Q090	0.720	0045
1261-1129	T1G	0.898	T270	1.0	-0.26	-6.55	-13.94	-10.29	-344.70	1.0	9.0	0.853	U270	0.841	V270
1262-1121	T1G	0.805	T270	1.0	-0.09	-6.98	11.17	1.72	-274.24	1.0	9.0	0.671	T315	0.664	T225
1052-1051	T1H	0.835	Q270	0.4	-2.19	3.41	-1.04	-7.87	-620.31	12.2	24.3	0.835	Q225	0.834	Q180
1120-1121	T1H	0.841	0180	0.3	-0.53	1.52	-0.42	-5.84	-624.64	1.7	13.4	0.841	0135	0.840	0090

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

SACS Release 5.3 V8i PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY  
 GROUP II - UNITY CHECKS GREATER THAN 0.80 AND LESS THAN 1.00

MEM	GROUP	MAX	LOAD	DIST	AXIAL	BENDING	STRESS	SHEAR	FORCE			SECOND-HIGHEST	THIRD-HIGHEST		
ID	UN	COMB	COND	FROM	STRESS	Y	Z	FY	FZ	KLY/RY	KLZ/RZ	UNITY	LOAD	UNITY	LOAD
	CK	NO.	END	END	KGSMM	KGSMM	KGSMM	MT	MT			CHECK	COND	CHECK	COND
1116-1142	T2B	0.814	U180	1.8	0.13	-2.83	15.77	8.13	-80.65	15.7	112.8	0.813	V180	0.811	T180
773- 810	V-7	0.936	0045	0.0	-8.96	-3.78	-1.04	0.94	3.29	34.2	61.2	0.936	0090	0.930	0135
778- 806	V-7	0.837	0180	0.0	-7.35	-4.00	-0.09	0.17	3.72	39.2	70.1	0.836	0135	0.836	0090
1397- 812	V-A	0.901	Q000	0.0	-7.85	-6.58	-3.11	2.43	8.44	27.8	27.8	0.900	Q045	0.898	Q135
799L-1397	V1C	0.866	Q000	0.6	-7.17	6.49	12.26	361.48	196.11	10.2	10.2	0.864	Q045	0.860	Q315
987-1008	V7	0.831	Q000	4.9	-5.47	3.81	-8.10	-9.15	5.72	28.4	28.4	0.828	Q045	0.823	Q315
1397-1385	VA1	0.864	P090	0.0	-7.70	4.46	4.14	-5.10	-6.00	36.3	36.3	0.863	Q090	0.861	P045


SACS Release 5.3 V8i PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

SACS-IV MEMBER UNITY CHECK RANGE SUMMARY  
 GROUP III - UNITY CHECKS GREATER THAN 1.00  
 \*\* NO UNITY CHECKS IN THIS GROUP \*\*

SACS Release 5.3 V8i PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\* \* \* M E M B E R G R O U P S U M M A R Y \* \* \*  
 API RP2A 21ST/AISC 9TH

GRUP	CRITICAL	LOAD	MAX.	DIST	UNITY	* APPLIED STRESSES *			*** ALLOWABLE STRESSES ***				CRIT	EFFECTIVE		CM		
						FROM	AXIAL	BEND-Y	BEND-Z	AXIAL	EULER	BEND-Y		BEND-Z	COND	LENGTHS	* VALUES *	Y
ID	MEMBER	COND	UNITY	FROM	END	KGSMM	KGSMM	KGSMM	KGSMM	KGSMM	KGSMM	KGSMM	KGSMM	COND	KLY	KLZ	Y	Z
10D	397- 506	V270	0.43	0.0	0.0	5.28	0.87	-4.07	20.25	17.21	25.31	25.31	TN+BN	7.8	13.8	0.85	0.85	
11D	398- 506	V045	0.71	0.0	0.0	-7.18	-0.34	-2.82	13.25	17.04	25.31	25.31	C>.15A	7.8	13.8	0.85	0.85	
11V	1383-1271	Q315	0.40	0.0	0.0	-2.59	-4.15	1.21	15.19	68.89	18.99	18.99	C>.15B	6.2	6.2	0.85	0.85	
12V	142I-142H	Q225	0.68	0.0	0.0	-2.50	-6.96	-6.83	15.19	32.23	18.99	18.99	C>.15B	8.8	8.8	0.85	0.85	
14A	779-143K	T225	0.96	0.0	0.0	-5.06	-11.81	-0.01	15.19	130.46	18.99	18.99	C>.15B	3.5	3.5	0.85	0.85	
15V	789-1420	P180	0.53	0.0	0.0	-4.65	-3.96	0.08	13.58	70.59	18.99	18.99	C>.15A	8.1	8.1	0.85	0.85	
18B	930-1325	Q000	0.40	0.0	0.0	-1.92	-5.14	0.60	14.79	672.24	18.99	18.99	C<.15	1.7	1.7	0.85	0.85	
18C	142A-1330	P090	0.68	1.8	0.0	-6.29	2.65	4.27	15.191265.43	18.99	18.99	C>.15B	1.4	1.4	0.85	0.85		
18D	1332-1308	Q000	0.63	2.1	0.0	-7.35	-7.31	0.35	21.09	554.86	26.36	26.36	C>.15B	2.1	2.1	0.85	0.85	
1A	1208-1381	Q315	0.09	0.0	0.0	-0.30	-1.62	0.61	20.42	751.08	23.17	23.17	C<.15	4.9	7.9	0.85	0.85	
2-V	782-1350	P270	0.56	4.6	0.0	-6.61	1.37	-0.92	13.72	81.35	18.99	18.99	C>.15A	17.0	10.8	0.85	0.85	
21A	798-1295	Q000	0.11	0.0	0.0	-0.88	0.62	-0.70	14.86	931.52	18.99	18.99	C<.15	1.8	1.8	0.85	0.85	
22A	1393-1391	Q090	0.02	2.7	0.0	-0.14	-0.36	0.10	20.19	420.39	26.36	26.36	C<.15	2.7	2.7	0.85	0.85	
22D	143C-143A	T180	0.37	3.1	0.0	5.98	1.90	0.14	20.25	95.38	25.31	25.31	TN+BN	7.2	7.2	0.85	0.85	
24D	416-143A	T225	0.72	0.0	0.0	-16.27	-2.86	-0.99	25.44	154.67	35.14	35.14	C>.15A	5.6	5.6	0.85	0.85	
3-V	786- 817	Q090	0.83	0.0	0.0	-9.54	2.29	0.11	13.49	65.49	18.99	18.99	C>.15A	19.0	12.1	0.85	0.85	
33A	143N-1365	P000	0.09	0.8	0.0	-1.61	0.44	0.12	20.742132.28	26.36	26.36	C<.15	0.8	0.8	0.85	0.85		
A11	820-1325	Q045	0.39	0.0	0.0	2.28	4.49	0.20	15.191095.21	18.99	18.99	TN+BN	2.0	2.0	0.85	0.85		
A12	1329-1343	Q315	0.18	1.8	0.0	-0.37	-2.78	-0.66	14.921372.28	18.99	18.99	C<.15	1.8	1.8	0.85	0.85		
A13	142A-1329	P135	0.13	0.0	0.0	1.00	-2.11	0.57	21.091561.74	26.36	26.36	TN+BN	1.7	1.7	0.85	0.85		
A14	142G-1343	P180	0.65	1.4	0.0	-3.77	4.48	6.11	15.191205.40	18.99	18.99	C>.15B	1.1	1.1	0.85	0.85		
A15	142A-1332	Q045	0.57	0.0	0.0	-5.81	-7.71	-0.62	21.09	700.16	26.36	26.36	C>.15B	2.5	2.5	0.85	0.85	
A16	54- 93	T270	0.21	9.8	0.0	-2.53	1.65	-0.02	16.64	43.69	25.31	25.31	C>.15A	8.9	8.9	0.85	0.85	
A17	59- 92	V090	0.53	0.0	0.0	-5.87	2.35	-0.29	13.39	17.55	25.31	25.31	C>.15A	7.8	15.6	0.85	0.85	
A1A	49- 59	U270	0.09	0.0	0.0	-1.03	-1.34	1.09	22.97	58.39	35.14	35.14	C<.15	6.4	12.7	0.85	0.85	
A1B	54- 66	U315	0.05	4.3	0.0	0.46	0.19	-1.04	28.11	225.81	35.14	35.14	TN+BN	6.4	3.0	0.85	0.85	
A1C	40- 49	V270	0.06	2.5	0.0	-0.76	-0.70	0.81	23.69	72.67	35.14	35.14	C<.15	5.8	11.3	0.85	0.85	
A1F	181L-1216	V180	0.26	0.0	0.0	1.37	-4.79	1.22	20.251778.83	25.31	25.31	TN+BN	1.8	1.8	0.85	0.85		
A1G	199L- 78	T270	0.21	0.0	0.0	0.98	3.44	-1.90	20.25	62.16	23.98	23.98	TN+BN	6.2	12.6	0.85	0.85	
A1H	48- 39	T270	0.10	1.8	0.0	0.59	-1.76	-0.07	20.25	43.61	25.31	25.31	TN+BN	10.2	3.0	0.85	0.85	
A1I	121A- 67	T270	0.09	3.0	0.0	-0.41	2.61	0.09	24.53	99.53	35.14	35.14	C<.15	6.5	3.2	0.85	0.85	
A1J	59- 73	V270	0.13	0.0	0.0	-0.58	-2.09	-0.85	13.62	18.37	25.31	25.31	C<.15	18.4	9.3	0.85	0.85	
A1K	59- 60	V000	0.12	11.4	0.0	0.40	-2.40	0.34	20.25	18.49	25.31	25.31	TN+BN	12.1	12.1	0.85	0.85	
A1L	61- 44	V135	0.13	10.0	0.0	-0.77	1.52	-0.15	10.89	11.49	25.31	25.31	C<.15	23.1	11.7	0.85	0.85	
A1M	1224-1225	T180	0.55	3.2	0.0	-3.91	9.12	-0.14	20.25	944.74	25.31	25.31	C>.15B	2.6	2.6	0.85	0.85	
A20	1296- 865	Q000	0.43	1.8	0.0	2.08	-3.85	1.14	15.19	250.40	16.71	18.99	TN+BN	1.8	1.8	0.85	0.85	
A21	777-1301	Q000	0.30	0.0	0.0	-1.86	-3.06	0.32	13.89	98.64	18.99	18.99	C<.15	5.6	5.6	0.85	0.85	
A22	1389-1295	Q045	0.14	2.5	0.0	-1.24	-0.97	0.32	14.73	531.25	18.99	18.99	C<.15	2.5	2.5	0.85	0.85	
A23	1393-1392	Q180	0.26	1.5	0.0	-1.83	-1.97	1.68	14.76	588.99	18.99	18.99	C<.15	1.5	1.5	0.85	0.85	
A24	798-1301	V000	0.07	5.5	0.0	-0.73	-0.59	0.50	17.56	67.14	25.31	25.31	C<.15	5.5	5.5	0.85	0.85	
A2A	132- 142	T270	0.26	0.8	0.0	1.36	-7.33	0.18	28.11	65.83	35.14	35.14	TN+BN	11.8	0.7	0.85	0.85	
A2B	287L- 184	T270	0.33	0.0	0.0	-4.18	2.62	0.16	17.99	87.64	23.98	23.98	C>.15A	10.6	7.8	0.85	0.85	
A2C	281L- 175	T225	0.35	7.3	0.0	-4.03	2.93	-1.66	17.65	70.99	23.98	23.98	C>.15A	11.8	7.8	0.85	0.85	
A2D	293L- 148	T270	0.33	9.2	0.0	-4.23	2.58	-0.08	18.03	89.72	23.98	23.98	C>.15A	10.6	10.6	0.85	0.85	
A2E	299L- 170	T270	0.29	8.9	0.0	-3.43	2.82	-0.31	18.03	89.66	23.98	23.98	C>.15A	10.5	10.5	0.85	0.85	
A2F	149- 170	T270	0.09	1.5	0.0	-1.23	1.11	0.61	24.01	81.24	35.14	35.14	C<.15	10.6	10.6	0.85	0.85	
A2G	122- 133	T225	0.27	0.0	0.0	-0.09	-6.78	0.63	16.94	49.51	25.31	25.31	C<.15	6.4	0.8	0.85	0.85	
A2H	293L-299L	V180	0.40	0.0	0.0	-4.83	-3.14	0.44	17.04	51.94	24.85	24.85	C>.15A	11.0	11.0	0.85	0.85	
A2I	180-287L	U270	0.32	0.0	0.0	-1.98	-4.89	-0.54	15.73	31.56	25.31	25.31	C<.15	9.3	9.3	0.85	0.85	


	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

SACS Release 5.3 V8i      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\* \* \* M E M B E R G R O U P S U M M A R Y \* \* \*  
 API RP2A 21ST/AISC 9TH

GRUP ID	CRITICAL MEMBER	LOAD COND	MAX. UNITY CHECK	DIST FROM END M	* APPLIED STRESSES *			*** ALLOWABLE STRESSES ***			CRIT COND	EFFECTIVE LENGTHS		CM VALUES *		
					AXIAL KGSMM	BEND-Y KGSMM	BEND-Z KGSMM	AXIAL KGSMM	EULER KGSMM	BEND-Y KGSMM		BEND-Z KGSMM	KLY M	KLZ M	Y	Z
A2J	213L-131	V135	0.24	0.0	-0.94	-2.94	2.25	10.24	10.50	25.31	25.31	C<.15	18.0	18.0	0.85	0.85
A2K	184-293L	V315	0.15	0.0	-1.19	0.33	-1.65	14.64	23.20	25.31	25.31	C<.15	13.4	13.4	0.85	0.85
A2L	179-180	U270	0.12	0.9	-1.27	-1.49	1.14	19.58	28.35	35.14	35.14	C<.15	12.2	0.9	0.85	0.85
A2M	107-108	T270	0.34	0.0	-0.07	-8.46	-0.38	15.41	28.58	25.31	25.31	C<.15	12.2	1.3	0.85	0.85
A30	854-1351	O045	0.25	0.0	1.15	-2.07	0.98	15.19	131.76	16.71	18.99	TN+BN	2.5	2.5	0.85	0.85
A31	775-1371	P180	0.49	0.0	-3.98	-4.36	0.23	15.19	210.67	18.99	18.99	C>.15B	3.9	3.9	0.85	0.85
A32	1356-1359	Q000	0.06	2.5	-0.51	0.15	-0.39	14.73	531.28	18.99	18.99	C<.15	2.5	2.5	0.85	0.85
A33	1350-1366	O000	0.38	0.0	-3.28	-3.17	-0.35	15.192288	46	18.99	18.99	C>.15B	0.7	0.7	0.85	0.85
A34	1371-1352	T270	0.27	0.0	-2.26	1.88	1.34	15.19	86.97	18.99	18.99	C>.15B	4.2	4.2	0.85	0.85
A35	1366-1344	O135	0.10	0.8	-0.53	-0.95	0.83	15.002475	58	18.99	18.99	C<.15	0.9	0.9	0.85	0.85
A36	1352-1354	O090	0.04	0.0	-0.51	-0.28	-0.06	20.19	417.51	26.36	26.36	C<.15	2.7	2.7	0.85	0.85
A3A	241-247	V135	0.20	0.8	-1.55	0.22	4.60	23.74	73.99	35.14	35.14	C<.15	9.0	0.7	0.85	0.85
A3B	307L-217	T225	0.26	0.0	-1.82	-3.72	1.21	17.80	77.24	24.85	24.85	C<.15	9.0	6.2	0.85	0.85
A3C	301L-208	T225	0.38	0.0	-2.50	-3.86	4.56	17.43	62.91	24.85	24.85	C<.15	10.0	6.2	0.85	0.85
A3D	393L-248	U090	0.11	0.0	-1.07	-1.30	0.12	17.81	78.03	24.85	24.85	C<.15	9.0	9.0	0.85	0.85
A3E	399L-249	T225	0.31	0.0	3.64	1.81	-2.67	20.25	78.34	24.85	24.85	TN+BN	9.0	9.0	0.85	0.85
A3F	381L-286	V135	0.24	0.0	-3.13	-1.87	0.29	17.82	78.21	25.31	25.31	C>.15A	7.5	3.7	0.85	0.85
A3G	381L-276	V135	0.53	0.0	-6.49	-2.96	-2.12	16.71	44.97	25.31	25.31	C>.15A	6.8	6.8	0.85	0.85
A3H	393L-399L	T225	0.32	0.0	3.79	-3.39	-0.75	20.25	45.52	25.31	25.31	TN+BN	9.7	9.7	0.85	0.85
A3I	313L-249	V135	0.27	17.3	-1.05	-1.41	4.25	11.45	12.47	25.31	25.31	C<.15	16.5	16.5	0.85	0.85
A3J	247-393L	V045	0.26	14.6	-2.82	-1.33	0.78	14.16	20.70	25.31	25.31	C>.15A	14.2	14.2	0.85	0.85
A3L	209-210	V225	0.09	1.5	0.63	0.26	-2.22	28.11	41.09	34.86	34.86	TN+BN	12.2	1.5	0.85	0.85
A3M	208-209	V225	0.11	0.0	0.03	-0.33	-2.72	20.25	41.14	25.31	25.31	TN+BN	12.2	1.4	0.85	0.85
A3N	215-307L	T270	0.22	6.5	-1.63	-3.06	-0.52	17.32	59.27	25.31	25.31	C<.15	6.8	6.8	0.85	0.85
A41	1407-1408	O045	0.07	3.0	-0.46	0.30	-0.65	14.59	340.58	18.99	18.99	C<.15	3.0	3.0	0.85	0.85
A42	1411-1409	O180	0.08	0.0	-0.33	0.19	-0.99	14.59	341.13	18.99	18.99	C<.15	3.0	3.0	0.85	0.85
A43	779-1415	Q315	0.92	0.0	-1.45	-15.41	2.26	14.40	217.04	18.99	18.99	C<.15	3.8	3.8	0.85	0.85
A44	1417-1415	Q000	0.31	4.5	-1.70	-3.39	1.34	13.89	98.61	18.99	18.99	C<.15	4.5	4.5	0.85	0.85
A45	1411-1410	V270	0.41	1.5	0.00	-10.34	0.85	20.25	785.13	25.31	25.31	TN+BN	1.5	1.5	0.85	0.85
A4A	347-360	T270	0.13	0.0	-1.34	-2.70	-0.14	24.59	101.96	35.14	35.14	C<.15	7.6	0.7	0.85	0.85
A4B	481L-375	V315	0.11	0.0	-0.36	-0.09	2.38	18.52	131.38	25.31	25.31	C<.15	6.8	4.8	0.85	0.85
A4C	413L-349	V135	0.56	0.0	-3.22	-3.25	2.73	8.87	8.87	25.31	25.31	C>.15A	17.5	9.9	0.85	0.85
A4D	407L-301	V180	0.21	0.0	3.39	0.93	0.20	20.25	62.52	25.31	25.31	TN+BN	7.5	3.7	0.85	0.85
A4E	493L-348	T270	0.17	0.0	-0.89	3.08	0.72	18.24	104.30	25.31	25.31	C<.15	7.6	7.6	0.85	0.85
A4F	499L-350	T090	0.20	0.0	1.32	-1.85	2.83	20.25	104.30	25.31	25.31	TN+BN	7.6	7.6	0.85	0.85
A4G	359-360	U090	0.29	1.2	-1.01	-0.19	6.11	19.841443	92	25.31	25.31	C<.15	1.2	1.2	0.85	0.85
A4H	413L-419L	T225	0.37	0.0	-3.80	-2.40	-2.93	16.78	46.27	25.31	25.31	C>.15A	8.6	8.6	0.85	0.85
A4I	493L-349	U225	0.31	0.0	-1.25	-3.00	-2.90	8.88	8.88	25.31	25.31	C<.15	17.5	9.9	0.85	0.85
A4J	382-487L	T225	0.24	5.2	3.02	2.07	1.00	20.25	66.38	25.31	25.31	TN+BN	5.6	5.6	0.85	0.85
A4K	383-384	V045	0.39	1.4	-2.81	-1.42	5.14	13.79	19.07	25.31	25.31	C>.15A	11.7	1.4	0.85	0.85
A4L	381-382	V045	0.17	0.0	-1.79	0.57	-1.98	16.14	17.81	35.14	35.14	C<.15	12.2	0.9	0.85	0.85
A4M	347-348	U090	0.18	11.6	-0.50	-0.67	3.47	13.55	18.13	25.31	25.31	C<.15	12.0	12.0	0.85	0.85
A4N	407L-317	U135	0.19	0.0	-1.73	1.12	2.07	18.22	103.19	25.31	25.31	C<.15	7.6	4.8	0.85	0.85
A4P	332-342	T270	0.20	0.8	0.88	-6.04	0.14	28.11	127.15	35.14	35.14	TN+BN	6.8	0.7	0.85	0.85
A4S	384-493L	V090	0.34	12.3	-2.89	0.11	3.68	14.77	23.98	25.31	25.31	C>.15A	11.9	11.9	0.85	0.85
A5A	703-708	O090	0.33	0.8	-3.05	3.21	-1.83	15.29	24.43	26.36	26.36	C>.15A	11.2	0.7	0.85	0.85
A5B	507L-679	O135	0.63	0.0	-3.46	-6.52	-0.08	11.91	24.87	18.99	18.99	C>.15A	11.2	3.4	0.85	0.85
A5C	593L-709	O045	0.37	0.0	-2.23	-3.78	1.31	12.40	31.40	18.99	18.99	C>.15A	10.0	5.0	0.85	0.85
A5D	593L-599L	O090	0.93	0.0	-10.24	-2.48	-0.16	12.97	43.94	18.99	18.99	C>.15A	7.6	7.6	0.85	0.85
A5E	587L-747	Q000	0.43	0.0	-2.69	-4.78	-0.38	13.03	45.46	18.99	18.99	C>.15A	7.5	3.7	0.85	0.85
A5F	593L-750	O045	0.68	0.0	-6.05	-4.35	-1.01	13.33	56.89	18.99	18.99	C>.15A	7.5	3.7	0.85	0.85
A5G	672-686	O225	0.35	0.0	-2.50	0.37	3.32	12.73	37.76	18.99	18.99	C>.15A	6.4	1.5	0.85	0.85
A5H	513L-710	O045	0.77	0.0	-7.99	-1.96	0.08	12.16	27.85	18.99	18.99	C>.15A	7.6	8.4	0.85	0.85
A5I	519L-710	Q315	0.46	0.0	-2.24	-3.21	-0.02	8.31	8.84	18.99	18.99	C>.15A	15.0	8.4	0.85	0.85
A5J	742-587L	P045	0.57	3.9	-4.31	-5.27	-0.57	13.68	78.29	18.99	18.99	C>.15A	4.4	4.4	0.85	0.85
A5K	670-671	V270	0.30	0.0	-0.10	-0.60	-7.39	13.75	18.91	25.31	25.31	C<.15	10.3	1.4	0.85	0.85
A5L	672-673	O225	0.34	0.9	-2.37	0.36	3.19	10.16	10.27	26.36	26.36	C>.15A	12.2	0.9	0.85	0.85
A5M	750-708	V000	0.21	0.0	-2.39	-0.94	1.36	16.36	39.22	25.31	25.31	C<.15	8.3	8.3	0.85	0.85
A6E	68-121A	U315	0.09	0.0	0.43	-2.32	-1.06	28.11	129.78	35.14	35.14	TN+BN	5.7	2.8	0.85	0.85
A6I	181L-1210	U315	0.10	5.2	0.87	1.43	0.05	20.25	63.98	25.31	25.31	TN+BN	8.2	5.8	0.85	0.85
A6J	193L-121V	T225	0.12	0.0	1.13	-1.68	0.37	20.25	85.60	25.31	25.31	TN+BN	8.5	4.2	0.85	0.85
A6L	193L-122N	V270	0.10	0.0	0.71	-1.59	-0.45	20.25	131.16	25.31	25.31	TN+BN	6.8	3.3	0.85	0.85
AA3	1397-142E	Q000	0.99	0.0	-10.25	-13.32	-0.48	21.09	153.99	26.36	26.36	C>.15B	5.4	5.4	0.85	0.85
AD1	42-60	T270	0.19	5.0	-2.16	-1.61	0.11	17.65	70.77	23.98	23.98	C<.15	5.5	12.1	0.85	0.85
AD5	519L-599L	Q315	0.61	0.0	-6.42	-1.68	0.29	12.38	31.03	18.99	18.99	C>.15A	10.0	10.0	0.85	0.85
AG1	181L-69	T270	0.23	0.0	0.87	4.36	0.85	20.25	256.29	23.98	23.98	TN+BN	6.2	4.4	0.85	0.85
AL2	113-112	T225	0.19	0.0	0.64	4.07	-0.20	20.25	30.84	25.31	25.31	TN+BN	12.2	1.5	0.85	0.85
AM1	72-121T	T270	0.42	0.0	1.68	-8.53	0.56	20.25	89.59	25.31	25.31	TN+BN	6.2	3.1	0.85	0.85
AM2	799R-122T	T180	0.17	0.6	0.52	-5.11	-0.68	28.11	634.52	35.14	35.14	TN+BN	2.5	1.2	0.85	0.85
AN3	315-407L	V135	0.20	5.2	2.12	1.66	-1.64	20.25	86.15	25.31	25.31	TN+BN	5.6	5.6	0.85	0.85
CN1	17-62	T180	0.23	0.0	-0.67	-0.21	-4.96	20.024091	87	25.31	25.31	C<.15	1.5	1.5	0.85	0.85
CN2	50-117	V180	0.43	16.0	-0.53	0.28	10.04	16.21	37.12	25.31	25.31	C<.15	16.0	16.0	0.85	0



	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

SACS Release 5.3 V8i      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\* \* \* M E M B E R   G R O U P   S U M M A R Y   \* \* \*  
 API RP2A 21ST/AISC 9TH

GRUP ID	CRITICAL MEMBER	LOAD COND	MAX. UNITY CHECK	DIST FROM END M	* APPLIED STRESSES *			*** ALLOWABLE STRESSES ***				CRIT COND	EFFECTIVE LENGTHS		CM VALUES *	
					AXIAL KGSMM	BEND-Y KGSMM	BEND-Z KGSMM	AXIAL KGSMM	EULER KGSMM	BEND-Y KGSMM	BEND-Z KGSMM		KLY M	KLZ M	Y	Z
D10	593L- 637	V270	0.35	0.0	-1.77	-3.52	4.44	13.57	18.19	25.31	25.31	C<.15	7.6	13.6	0.85	0.85
D11	413L- 398	V045	0.52	0.0	-4.71	2.48	-3.59	13.86	19.36	25.31	25.31	C>.15A	7.4	13.2	0.85	0.85
D1A	142- 91	T270	0.78	0.0	-6.56	-10.30	0.27	15.47	29.11	25.31	25.31	C>.15A	7.6	18.0	0.85	0.85
D1B	142-381L	T270	0.77	0.0	-9.16	4.72	0.63	16.37	39.29	25.31	25.31	C>.15A	12.5	12.5	0.85	0.85
D1C	301L- 342	T315	0.72	13.9	-8.78	-2.19	-1.72	15.16	26.64	25.31	25.31	C>.15A	12.5	12.5	0.85	0.85
D1D	342- 402	T270	0.50	0.0	6.22	-4.89	0.14	20.25	2377.66	25.31	25.31	TN+BN	1.3	1.3	0.85	0.85
D22	143B-593L	T180	0.26	3.6	4.61	-0.74	0.55	20.25	382.26	25.31	25.31	TN+BN	3.6	3.6	0.85	0.85
D24	493L- 416	T225	0.53	0.0	-12.04	2.63	-2.26	28.115737.12	35.14	35.14	C>.15B	0.9	0.9	0.85	0.85	
D2A	147- 92	T270	0.46	0.0	-5.63	-3.28	-0.08	16.25	37.68	25.31	25.31	C>.15A	8.9	15.8	0.85	0.85
D2B	94- 147	T270	0.58	9.5	6.54	6.56	0.17	20.25	39.07	25.31	25.31	TN+BN	8.9	15.5	0.85	0.85
D2C	92-207L	T270	0.29	7.4	5.11	-0.82	0.16	20.25	65.55	25.31	25.31	TN+BN	8.0	8.0	0.85	0.85
D2D	147- 196	T270	0.59	0.0	9.01	-3.73	0.24	20.25	31.79	25.31	25.31	TN+BN	7.8	13.9	0.85	0.85
D2E	147-387L	T270	0.74	0.0	-9.19	2.29	0.26	14.91	24.89	25.31	25.31	C>.15A	15.7	13.9	0.85	0.85
D2F	207L- 196	T135	0.04	8.3	0.32	-0.60	0.14	20.25	53.62	25.31	25.31	TN+BN	8.8	8.8	0.85	0.85
D2G	347- 296	T270	0.65	0.0	-9.13	1.34	0.12	15.21	27.05	25.31	25.31	C>.15A	7.1	12.5	0.85	0.85
D2H	387L- 347	V090	0.58	0.0	-7.17	1.37	-0.28	14.20	20.87	25.31	25.31	C>.15A	14.2	12.6	0.85	0.85
D2I	293- 296	T270	0.36	0.0	-4.17	-3.87	0.04	20.25	238.11	25.31	25.31	C>.15B	3.8	3.8	0.85	0.85
D2J	626-507L	T270	0.33	2.3	5.57	-1.42	0.25	20.25	986.77	25.31	25.31	TN+BN	2.0	2.0	0.85	0.85
D3A	148- 97	T270	0.58	0.0	5.64	7.57	-0.27	20.25	31.16	25.31	25.31	TN+BN	8.9	17.4	0.85	0.85
D3B	97-193L	V090	0.40	1.2	-4.77	2.17	0.03	14.80	24.17	25.31	25.31	C>.15A	9.7	19.7	0.85	0.85
D3C	95-213L	V090	0.29	7.5	-3.30	0.40	0.50	12.51	14.86	25.31	25.31	C>.15A	7.9	16.8	0.85	0.85
D3D	148- 197	T270	0.57	0.0	7.48	-5.05	0.11	20.25	25.15	25.31	25.31	TN+BN	7.8	15.7	0.85	0.85
D3E	148-393L	T270	0.71	0.0	-8.39	2.99	-0.19	14.93	25.05	25.31	25.31	C>.15A	15.6	12.7	0.85	0.85
D3F	213L- 197	U045	0.04	8.3	0.21	-0.68	-0.12	20.25	54.57	25.31	25.31	TN+BN	8.8	8.8	0.85	0.85
D3G	348- 297	T270	0.46	6.3	-7.64	-1.00	-0.17	17.94	84.53	25.31	25.31	C>.15A	7.1	6.0	0.85	0.85
D3H	393L- 348	T270	0.46	0.0	7.61	-2.23	-0.09	20.25	25.91	25.31	25.31	TN+BN	12.7	11.3	0.85	0.85
D3I	295- 297	T270	0.32	0.0	-4.01	-3.16	0.09	20.25	246.08	25.31	25.31	C>.15B	3.7	3.7	0.85	0.85
D3J	627-513L	U315	0.29	2.3	4.07	0.84	2.01	20.25	919.27	25.31	25.31	TN+BN	2.1	2.1	0.85	0.85
D4A	149- 96	T270	0.58	0.0	-5.43	-6.78	1.15	16.16	36.15	25.31	25.31	C>.15A	8.2	16.1	0.85	0.85
D4B	149-399L	V270	0.65	0.0	-7.58	2.82	0.15	14.89	24.78	25.31	25.31	C>.15A	15.7	15.7	0.85	0.85
D4C	319L- 350	U225	0.78	0.0	-10.23	0.11	1.66	15.00	25.52	25.31	25.31	C>.15A	12.8	12.8	0.85	0.85
D4D	632-599L	V225	0.52	2.4	-8.21	-2.81	1.06	20.25	908.18	25.31	25.31	C>.15B	2.1	2.1	0.85	0.85
D9A	395- 618	T045	0.38	0.0	-5.34	-0.70	-1.51	17.02	51.34	25.31	25.31	C>.15A	9.7	9.7	0.85	0.85
D9B	411- 634	T315	0.46	0.0	-6.78	-0.86	1.39	17.02	51.34	25.31	25.31	C>.15A	9.7	9.7	0.85	0.85
DA0	124V-213L	T180	0.65	19.2	11.03	-2.59	0.61	20.25	34.54	25.31	25.31	TN+BN	16.6	16.6	0.85	0.85
DA1	213L- 87	T180	0.69	0.0	-11.48	1.61	-0.87	18.44	122.69	25.31	25.31	C>.15A	7.1	7.1	0.85	0.85
DA2	87-207L	T180	0.68	8.4	11.86	-2.22	0.64	20.25	134.00	25.31	25.31	TN+BN	6.8	6.8	0.85	0.85
DA3	213L-319L	T180	0.77	19.1	-10.69	1.84	1.00	16.01	34.60	25.31	25.31	C>.15A	16.7	16.7	0.85	0.85
DA4	313L- 194	T135	0.64	0.0	-7.32	0.04	-2.91	14.68	23.46	25.15	25.15	C>.15A	8.4	15.0	0.85	0.85
DA5	194-307L	V000	0.48	8.0	-6.42	0.30	-0.80	14.60	23.02	25.15	25.15	C>.15A	8.4	15.0	0.85	0.85
DA6	319L-413L	T180	0.70	17.7	11.50	-3.20	0.85	20.25	20.84	25.31	25.31	TN+BN	15.6	15.6	0.85	0.85
DA7	413L- 294	T135	0.61	0.0	-6.89	-0.18	-2.74	14.53	22.62	25.31	25.31	C>.15A	7.7	13.7	0.85	0.85
DA8	313L- 294	V045	0.49	0.0	-5.88	-0.87	-1.80	14.51	22.49	25.31	25.31	C>.15A	7.7	13.7	0.85	0.85
DA9	407L- 395	T045	0.27	0.0	-3.96	-0.50	-1.84	20.255176.01	25.31	25.31	C>.15B	1.0	1.0	0.85	0.85	
DB0	124W-293L	T180	0.65	19.2	11.06	-2.66	-0.49	20.25	34.54	25.31	25.31	TN+BN	16.6	16.6	0.85	0.85
DB1	293L- 88	V180	0.71	0.0	-11.77	1.92	0.63	18.44	122.69	25.31	25.31	C>.15A	7.1	7.1	0.85	0.85
DB2	88-287L	V180	0.69	8.4	11.93	-2.46	-0.50	20.25	134.00	25.31	25.31	TN+BN	6.8	6.8	0.85	0.85
DB3	293L-399L	T180	0.82	19.1	-11.47	2.01	-0.80	16.01	34.60	25.31	25.31	C>.15A	16.7	16.7	0.85	0.85
DB4	393L- 198	V225	0.66	0.0	-7.67	0.38	2.72	14.69	23.53	25.14	25.14	C>.15A	8.4	15.0	0.85	0.85
DB5	293L- 198	U180	0.46	0.0	8.29	1.15	0.47	20.25	23.44	25.14	25.14	TN+BN	8.3	14.9	0.85	0.85
DB6	399L-493L	T180	0.76	17.7	12.66	-3.50	-0.48	20.25	20.84	25.31	25.31	TN+BN	15.6	15.6	0.85	0.85
DB7	493L- 298	T225	0.75	0.0	-8.94	0.33	2.34	14.53	22.62	25.31	25.31	C>.15A	7.7	13.7	0.85	0.85
DB8	298-487L	V135	0.46	7.3	7.35	-1.67	-1.75	20.25	22.36	25.31	25.31	TN+BN	7.8	13.8	0.85	0.85
DB9	634-581L	T315	0.33	3.3	-4.97	1.32	1.65	20.25	581.50	25.31	25.31	C>.15B	2.9	2.9	0.85	0.85
DC3	89- 92	T270	0.23	0.0	-1.23	-4.02	-0.13	18.68	153.21	25.31	25.31	C<.15	5.3	5.3	0.85	0.85
DD1	406- 629	T270	0.62	0.0	-7.91	4.30	0.49	17.47	64.25	25.31	25.31	C>.15A	7.9	7.9	0.85	0.85
DD4	409- 632	U225	0.72	8.8	-11.07	1.62	1.20	17.43	62.77	25.31	25.31	C>.15A	8.0	8.0	0.85	0.85
DG1	1225-124W	T180	0.53	0.0	-3.60	8.72	-1.38	20.25	122.51	25.31	25.31	C>.15B	3.7	3.7	0.85	0.85
DJ2	407- 630	T270	0.43	5.3	-6.92	-0.84	-0.41	17.45	63.51	25.31	25.31	C>.15A	7.9	7.9	0.85	0.85
DJ3	408- 631	U270	0.39	8.8	-5.99	0.68	-1.15	17.45	63.51	25.31	25.31	C>.15A	7.9	7.9	0.85	0.85
L2A	007L-107L	U135	0.00	1.5	0.01	0.00	0.00	21.09*****	26.36	26.36		1.5	1.5	0.85	0.85	
L2C	89-207L	T225	0.32	1.5	5.14	-1.56	-0.32	20.25	167.23	22.76	22.76	TN+BN	15.6	15.6	0.85	0.85
L2D	207L- 193	T225	0.35	2.3	5.55	-0.52	-1.60	20.25	206.50	22.76	22.76	TN+BN	14.3	14.3	0.85	0.85
L2E	193-307L	T270	0.42	4.7	6.11	2.56	0.71	20.25	210.96	22.76	22.76	TN+BN	14.3	14.3	0.85	0.85
L2F	307L- 293	T270	0.72	4.6	10.99	-4.03	0.07	20.25	315.43	22.76	22.76	TN+BN	12.3	12.3	0.85	0.85
L2G	293-407L	T270	0.80	1.5	11.22	-5.54	-0.42	20.25	287.99	22.76	22.76	TN+BN	12.3	12.3	0.85	0.85
L2H	407L- 396	T270	0.20	1.5	4.55	-1.11	-0.82	28.11	251.81	35.14	35.14	TN+BN	12.3	12.3	0.85	0.85
L2I	553- 619	T225	0.65	0.0	9.30	-2.87	-3.86	20.25	243.05	24.94	24.94	TN+BN	12.3	12.3	0.85	0.85
L2J	619- 647	T270	0.48	0.0	7.42	-2.12	-1.94	20.25	249.05	24.94	24.94	TN+BN	12.3	12.3	0.85	0.85
L2K	647-507L	T270	0.22	0.0	4.64	-1.51	-1.09	28.11	252.12	35.14	35.14	TN+BN	12.3	12.3	0.85	0.85
L2L	507L-607P	T270	0.23	0.0	5.63	-0.02	-1.06	28.11*****	35.14	35.14		0.6	0.6	0.85	0.85	
L2M	107L-122Y	T225	0.30	4.6	4.79	0.25	1.32	20.25	819.30	22.77						

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

SACS Release 5.3 V8i      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\* \* \* M E M B E R G R O U P S U M M A R Y \* \* \*  
 API RP2A 21ST/AISC 9TH

GRUP ID	CRITICAL MEMBER	LOAD COND	MAX. UNITY CHECK	DIST FROM END M	* APPLIED STRESSES *			*** ALLOWABLE STRESSES ***			CRIT COND	EFFECTIVE LENGTHS		CM VALUES *		
					AXIAL KGSMM	BEND-Y KGSMM	BEND-Z KGSMM	AXIAL KGSMM	EULER KGSMM	BEND-Y KGSMM		BEND-Z KGSMM	KLY M	KLZ M	Y	Z
L3F	313L- 295	U270	0.62	4.6	9.62	-3.38	0.10	20.25	315.43	22.76	22.76	TN+BN	12.3	12.3	0.85	0.85
L3G	295-413L	U270	0.68	1.5	9.84	-4.45	0.33	20.25	287.99	22.76	22.76	TN+BN	12.3	12.3	0.85	0.85
L3H	413L- 399	U270	0.16	1.5	4.03	-0.41	0.11	28.11	251.81	35.14	35.14	TN+BN	12.3	12.3	0.85	0.85
L3I	424- 622	U270	0.51	6.5	8.19	-1.60	-2.00	20.25	243.58	24.94	24.94	TN+BN	12.3	12.3	0.85	0.85
L3J	622- 648	U270	0.51	0.6	8.19	-1.60	-2.19	20.25	247.27	24.94	24.94	TN+BN	12.3	12.3	0.85	0.85
L3K	648-513L	U270	0.20	2.3	4.10	-1.05	-1.42	28.11	252.12	35.14	35.14	TN+BN	12.3	12.3	0.85	0.85
L3L	513L-613P	U270	0.24	0.0	5.34	-0.31	-1.67	28.11	*****	35.14	35.14	TN+BN	0.6	0.6	0.85	0.85
L4A	099L-199L	O135	0.00	1.5	0.01	0.00	0.00	21.09	*****	26.36	26.36	TN+BN	1.5	1.5	0.85	0.85
L4C	299L-399L	T225	0.48	2.3	-6.31	3.26	0.73	18.11	181.10	22.76	22.76	C>.15A	14.4	14.4	0.85	0.85
L4D	399L-499L	T225	0.69	2.4	-11.22	-2.60	-0.93	19.09	248.78	24.12	24.12	C>.15A	12.4	12.4	0.85	0.85
L4E	499L- 417	T225	0.28	0.0	-5.89	2.08	0.27	26.14	247.99	35.14	35.14	C>.15A	12.4	12.4	0.85	0.85
L4F	429- 439	T225	0.70	0.0	-11.05	3.01	1.44	19.08	242.92	24.94	24.94	C>.15A	12.3	12.3	0.85	0.85
L4G	640- 653	T225	0.70	0.6	-11.65	-2.25	-1.15	19.08	243.96	24.94	24.94	C>.15A	12.4	12.4	0.85	0.85
L4H	653-599L	T225	0.27	2.3	-5.75	-1.83	-0.38	26.14	248.30	35.14	35.14	C>.15A	12.4	12.4	0.85	0.85
L4I	599L-699P	P225	0.45	0.0	-3.02	-1.12	0.23	21.04	*****	26.36	26.36	SHEAR	0.6	0.6	0.85	0.85
L5G	410- 426	V135	0.59	1.2	9.58	-2.06	2.16	20.25	342.67	24.94	24.94	TN+BN	12.2	12.2	0.85	0.85
L6H	415- 428	T090	0.43	1.2	6.98	-1.76	1.21	20.25	342.67	24.94	24.94	TN+BN	12.2	12.2	0.85	0.85
L81	199L-1220	T225	0.38	6.6	-6.27	-1.25	-0.44	18.99	1095.11	22.77	22.77	C>.15A	6.6	6.6	0.85	0.85
L82	1220-122P	T225	0.39	0.0	-6.52	-1.38	-0.55	19.37	*****	22.77	22.77	C>.15A	1.0	1.0	0.85	0.85
L83	122P-299L	T225	0.48	6.4	-6.60	3.18	0.80	18.74	516.59	22.77	22.77	C>.15A	8.7	8.7	0.85	0.85
LF4	417- 429	T225	0.72	0.7	-11.17	3.84	1.28	19.29	336.00	24.94	24.94	C>.15A	12.3	12.3	0.85	0.85
LG1	018L-181L	O225	0.00	1.5	0.01	0.00	0.00	21.09	*****	26.36	26.36	TN+BN	1.5	1.5	0.85	0.85
LG3	201L-301L	V225	0.40	2.3	6.07	-1.40	-1.68	20.25	184.02	22.76	22.76	TN+BN	14.3	14.3	0.85	0.85
LG4	301L-401L	V225	0.75	10.3	12.48	-2.78	-1.15	20.25	252.78	22.76	22.76	TN+BN	12.3	12.3	0.85	0.85
LG5	401L- 394	V225	0.21	1.5	4.61	-1.42	-0.50	28.11	251.81	35.14	35.14	TN+BN	12.3	12.3	0.85	0.85
LG6	426- 633	V135	0.58	3.9	9.51	-1.23	2.45	20.25	243.58	24.94	24.94	TN+BN	12.3	12.3	0.85	0.85
LG7	633- 650	V135	0.46	0.0	7.59	-0.72	1.91	20.25	249.04	24.94	24.94	TN+BN	12.3	12.3	0.85	0.85
LG8	650-581L	V135	0.21	0.0	4.75	-0.82	1.16	28.11	252.12	35.14	35.14	TN+BN	12.3	12.3	0.85	0.85
LG9	581L-681P	T315	0.25	0.0	-4.97	-0.33	2.59	28.11	*****	35.14	35.14	C>.15B	0.6	0.6	0.85	0.85
LGA	187L-122W	V135	0.33	4.6	4.89	1.49	-1.48	20.25	271.37	22.77	22.77	TN+BN	4.6	4.6	0.85	0.85
LGB	122W-287L	V135	0.34	0.0	5.00	1.56	-1.53	20.25	284.30	22.77	22.77	TN+BN	11.5	11.5	0.85	0.85
LGD	181L-1231	V135	0.39	4.6	5.74	2.23	-1.09	20.25	271.37	22.77	22.77	TN+BN	4.6	4.6	0.85	0.85
LGE	1230-201L	V225	0.41	9.2	6.04	-1.56	-2.15	20.25	284.30	22.77	22.77	TN+BN	11.5	11.5	0.85	0.85
LH1	093L-193L	O315	0.00	1.5	0.01	0.00	0.00	21.09	*****	26.36	26.36	TN+BN	1.5	1.5	0.85	0.85
LH3	293L-393L	T090	0.30	2.3	4.35	-2.00	-0.05	20.25	184.00	22.77	22.77	TN+BN	14.3	14.3	0.85	0.85
LH4	393L-493L	V270	0.56	10.3	-8.37	2.63	0.35	18.37	252.74	22.77	22.77	C>.15A	12.3	12.3	0.85	0.85
LH5	493L- 415	T090	0.17	1.5	3.78	-1.25	-0.37	28.11	251.81	35.14	35.14	TN+BN	12.3	12.3	0.85	0.85
LH6	554- 638	T090	0.49	0.0	7.74	-2.44	1.13	20.25	243.05	24.94	24.94	TN+BN	12.3	12.3	0.85	0.85
LH7	638- 652	T090	0.38	0.6	6.18	-0.72	1.85	20.25	252.18	24.94	24.94	TN+BN	12.2	12.2	0.85	0.85
LH8	652-593L	T090	0.19	2.3	3.88	0.19	1.82	28.11	252.12	35.14	35.14	TN+BN	12.3	12.3	0.85	0.85
LH9	593L-693P	T090	0.24	0.0	4.91	1.07	2.14	28.11	*****	35.14	35.14	TN+BN	0.6	0.6	0.85	0.85
LI3	399- 424	U270	0.46	1.2	8.22	-1.33	-0.11	20.25	342.66	24.94	24.94	TN+BN	12.2	12.2	0.85	0.85
LJ1	193L-122S	T225	0.40	6.6	-5.23	-0.57	-3.15	20.25	122.90	22.77	22.77	C>.15B	6.6	6.6	0.85	0.85
LJ2	122S-122T	T225	0.39	0.0	-4.99	-0.60	-3.16	20.25	*****	22.77	22.77	C>.15B	1.0	1.0	0.85	0.85
LJ3	122T-293L	T225	0.41	6.3	-5.07	1.29	3.37	20.25	525.24	22.77	22.77	C>.15B	8.6	8.6	0.85	0.85
LJ4	113L-122V	V135	0.36	6.5	-4.33	1.01	3.14	18.43	281.12	22.77	22.77	C>.15A	13.1	13.1	0.85	0.85
LJ5	122V-122U	T135	0.35	0.0	-4.02	0.98	3.24	20.11	*****	22.66	22.66	C>.15B	1.9	1.9	0.85	0.85
LJ6	122U- 90	V135	0.09	0.0	-1.52	0.39	1.12	27.92	*****	35.14	35.14	C<.15	1.6	1.6	0.85	0.85
PL1	001P-101P	T225	0.92	1.5	-9.98	-13.53	-14.50	28.11	*****	35.14	35.14	C>.15B	1.5	1.5	0.85	0.85
PL2	101P-201P	T225	0.93	0.0	-9.99	-13.53	-14.50	24.88	116.27	35.14	35.14	C>.15A	16.1	16.1	0.85	0.85
PL3	281P-381P	T135	0.72	12.1	-13.23	0.11	-0.46	18.76	165.49	25.31	25.31	C>.15A	14.3	14.3	0.85	0.85
PL4	381P-481P	T135	0.75	12.3	-13.12	-1.13	1.07	18.94	202.46	25.31	25.31	C>.15A	12.3	12.3	0.85	0.85
PL5	481P-581P	T135	0.75	5.3	-13.09	-0.86	1.43	18.87	187.39	25.31	25.31	C>.15A	12.3	12.3	0.85	0.85
PL6	581P-681P	O135	0.61	0.6	-11.12	-0.34	2.23	21.09	*****	26.27	26.27	C>.15B	1.2	1.2	0.85	0.85
PL7	681P-781L	O045	0.66	0.6	-10.26	3.55	2.79	21.09	*****	26.27	26.27	C>.15B	1.2	1.2	0.85	0.85
PM1	099P-199P	V000	0.73	1.5	-8.97	-9.00	-11.46	28.11	*****	35.14	35.14	C>.15B	1.5	1.5	0.85	0.85
PM2	199P-299P	V045	0.75	0.0	-9.91	-12.63	-3.41	24.85	114.40	35.14	35.14	C>.15A	16.2	16.2	0.85	0.85
PM3	299P-399P	V045	0.68	10.0	-12.05	0.93	0.29	18.72	160.08	25.31	25.31	C>.15A	14.4	14.4	0.85	0.85
PM4	399P-499P	V045	0.71	12.4	-11.93	-2.07	-0.49	18.92	199.40	25.31	25.31	C>.15A	12.4	12.4	0.85	0.85
PM8	499P-599P	V045	0.71	0.0	-11.93	-2.07	-0.49	18.93	202.05	25.31	25.31	C>.15A	12.4	12.4	0.85	0.85
PM9	599P-699P	V045	0.41	0.6	-10.56	0.38	1.23	28.11	*****	35.14	35.14	C>.15B	1.2	1.2	0.85	0.85
PMA	699P-799L	O000	0.78	0.6	-7.23	10.92	3.43	21.09	*****	26.36	26.36	C>.15B	1.2	1.2	0.85	0.85
PN1	013P-113P	V225	0.81	1.5	-7.56	-11.14	-15.54	28.11	*****	35.14	35.14	C>.15B	1.5	1.5	0.85	0.85
PN2	193P-293P	V180	0.81	0.0	-6.01	1.15	21.03	28.11	116.27	35.14	35.14	C>.15B	16.1	16.1	0.85	0.85
PN3	293P-393P	V090	0.58	14.3	-10.65	-0.42	-0.03	18.76	165.49	25.31	25.31	C>.15A	14.3	14.3	0.85	0.85
PN4	393P-493P	T090	0.61	12.3	-10.57	-1.42	-0.08	18.94	202.46	25.31	25.31	C>.15A	12.3	12.3	0.85	0.85
PN5	493P-583P	V090	0.61	5.3	-10.52	-1.06	1.05	18.99	215.95	25.31	25.31	C>.15A	12.3	12.3	0.85	0.85
PN6	583P-693P	O090	0.42	0.6	-6.77	-0.02	2.62	21.09	*****	26.36	26.36	C>.15B	1.2	1.2	0.85	0.85
PN7	693P-793L	O000	0.43	0.0	-4.91	1.35	4.98	21.09	*****	26.36	26.36	C>.15B	1.2	1.2	0.85	0.85
T-1	1127-1128	P000	0.91	0.6	0.40	2.19	-0.01	15.19	1220.56	16.71	18.99	SHEAR	7.3	0.6	0.85	0.85
T-2	1056-1057	Q270	0.66	0.6	-0.55	-6.44	0.28	14.35	197.74	16.71	18.99	SHEAR	12.1	3.0	0.85	0.85
T-3	930-1322	O000	0.87	0.0	7.52	-5.65										

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

SACS Release 5.3 V8i      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\* \* \* M E M B E R G R O U P S U M M A R Y \* \* \*  
 API RP2A 21ST/AISC 9TH

GRUP ID	CRITICAL MEMBER	LOAD COND	MAX. UNITY CHECK	DIST FROM END M	* APPLIED STRESSES *			*** ALLOWABLE STRESSES ***			CRIT COND	EFFECTIVE LENGTHS		CM * VALUES *		
					AXIAL KGSMM	BEND-Y KGSMM	BEND-Z KGSMM	AXIAL KGSMM	EULER KGSMM	BEND-Y KGSMM		BEND-Z KGSMM	KLY M	KLZ M	Y	Z
T1F	1128-1261	V270	0.74	0.8	-0.18	-5.26	-12.04	14.073446	0.9	22.28	25.31	C<.15	0.8	0.8	0.85	0.85
T1G	1261-1129	T270	0.90	1.0	-0.26	-6.55	-13.94	19.881711	4.3	20.25	25.31	C<.15	1.0	1.0	0.85	0.85
T1H	1120-1121	O180	0.84	0.3	-0.53	1.52	-0.42	14.76	587.54	16.71	18.99	SHEAR	1.7	1.7	0.85	0.85
T2B	1116-1142	U180	0.81	1.8	0.13	-2.83	15.77	20.25	11.00	20.25	25.31	TN+BN	13.2	13.2	0.85	0.85
T5A	1308-1428	Q180	0.75	0.0	0.12	-10.10	-0.44	15.191942	7.8	14.05	16.12	TN+BN	0.6	0.6	0.85	0.85
T6B	929-930	V000	0.64	0.0	0.20	-13.04	-1.20	20.25	501.99	22.28	25.31	TN+BN	11.2	0.8	0.85	0.85
V-1	787-792	O000	0.61	0.0	-7.15	1.85	1.55	14.36	199.54	18.99	18.99	C>.15A	10.8	8.6	0.85	0.85
V-2	795-1380	Q000	0.69	2.5	-7.61	2.43	-2.58	14.37	201.80	18.99	18.99	C>.15A	10.8	8.7	0.85	0.85
V-3	980-987	Q315	0.60	1.7	-7.31	-2.19	0.37	14.54	301.20	18.99	18.99	C>.15A	9.1	7.3	0.85	0.85
V-5	990-1118	O000	0.60	0.0	-4.75	-5.48	-0.67	15.19	170.50	18.99	18.99	C>.15B	5.1	5.1	0.85	0.85
V-7	773-810	O045	0.94	0.0	-8.96	-3.78	-1.04	12.18	28.03	18.99	18.99	C>.15A	5.9	10.6	0.85	0.85
V-8	993-1182	O270	0.67	4.5	-6.03	-0.42	-5.15	14.02	116.21	18.99	18.99	C>.15A	5.3	5.3	0.85	0.85
V-A	1397-812	Q000	0.90	0.0	-7.85	-6.58	-3.11	14.13	135.55	18.99	18.99	C>.15A	5.3	5.3	0.85	0.85
V10	989-1067	T180	0.14	0.0	-2.13	-0.72	-0.01	18.70	156.47	25.31	25.31	C<.15	5.1	5.1	0.85	0.85
V11	1272-1375	O000	0.22	5.9	-0.01	-4.23	-0.14	13.65	75.74	18.99	18.99	C<.15	5.9	5.9	0.85	0.85
V12	810-1378	O090	0.77	0.0	-7.03	-5.54	-0.52	14.00	112.62	18.99	18.99	C>.15A	4.2	4.2	0.85	0.85
V13	1420-967	O000	0.72	0.0	4.09	-3.45	-7.74	15.19	156.31	18.99	18.99	TN+BN	3.1	3.1	0.85	0.85
V14	1257-1275	Q180	0.25	0.0	1.46	-0.65	-2.77	15.19	176.77	18.99	18.99	TN+BN	3.0	3.0	0.85	0.85
V15	1287-799Y	O000	0.34	15.6	-1.63	-3.63	0.25	11.21	18.84	18.99	18.99	C<.15	15.6	15.6	0.85	0.85
V16	1439-1438	Q135	0.71	0.0	7.96	-1.86	-2.96	15.19	80.92	18.99	18.99	TN+BN	4.3	4.3	0.85	0.85
V18	1339-1438	Q135	0.20	0.0	-1.13	0.27	-2.25	13.45	62.91	18.99	18.99	C<.15	4.9	4.9	0.85	0.85
V1A	781L-778	O045	0.66	0.0	-10.32	3.55	2.81	21.09	*****	26.27	26.27	C>.15B	0.6	1.2	0.85	0.85
V1B	793L-774	Q000	0.42	0.0	-4.92	2.34	4.46	21.09	211.90	26.36	26.36	C>.15B	10.4	10.4	0.85	0.85
V1C	799L-1397	Q000	0.87	0.6	-7.17	6.49	12.26	21.09	1008.74	26.36	26.36	C>.15B	4.7	4.7	0.85	0.85
V1D	1341-930	Q000	0.58	0.6	-4.79	-3.42	-8.58	21.09	1567.36	26.27	26.27	C>.15B	3.8	3.8	0.85	0.85
V1E	789-803	Q000	0.76	0.0	-5.46	7.22	10.67	21.09	199.62	25.73	25.73	C>.15B	10.8	10.8	0.85	0.85
V5A	54-142	T270	0.22	0.0	0.40	-5.08	-0.04	20.25	21.37	25.31	25.31	TN+BN	12.2	12.7	0.85	0.85
V5B	142-242	T270	0.30	0.0	-0.19	-7.37	-0.26	15.52	29.54	25.31	25.31	C<.15	10.8	10.8	0.85	0.85
V6A	59-147	T270	0.48	0.0	-3.74	-4.81	-0.08	13.19	16.86	25.31	25.31	C>.15A	12.7	14.3	0.85	0.85
V6B	147-247	T270	0.25	0.0	-0.48	-5.35	0.02	14.26	21.17	25.31	25.31	C<.15	12.8	10.8	0.85	0.85
V7	987-1008	Q000	0.83	4.9	-5.47	3.81	-8.10	15.19	129.77	18.99	18.99	C>.15B	4.9	4.9	0.85	0.85
V7A	60-148	T270	0.48	0.0	-3.58	-4.92	-0.05	13.19	16.86	25.31	25.31	C>.15A	14.3	12.2	0.85	0.85
V7B	148-248	T270	0.24	0.0	-0.09	-5.82	0.19	14.26	21.17	25.31	25.31	C<.15	12.8	10.8	0.85	0.85
V8	778-1284	O135	0.58	0.0	-5.28	-2.35	-0.39	11.91	24.84	18.99	18.99	C>.15A	11.4	11.4	0.85	0.85
V8A	61-149	T270	0.18	0.0	0.27	0.06	4.30	20.25	16.62	25.31	25.31	TN+BN	14.4	14.4	0.85	0.85
V8B	149-249	U270	0.23	0.0	-0.19	0.25	5.59	14.19	20.83	25.31	25.31	C<.15	12.9	10.9	0.85	0.85
VA1	1397-1385	P090	0.86	0.0	-7.70	4.46	4.14	13.70	79.86	18.99	18.99	C>.15A	7.5	7.5	0.85	0.85
VA2	1344-1346	P090	0.52	0.0	-5.53	2.45	-0.09	13.80	88.26	18.99	18.99	C>.15A	7.2	7.2	0.85	0.85
W30	1436-1248	Q180	0.68	0.0	1.30	1.09	-9.89	15.19	470.92	16.71	18.99	TN+BN	2.2	1.3	0.85	0.85

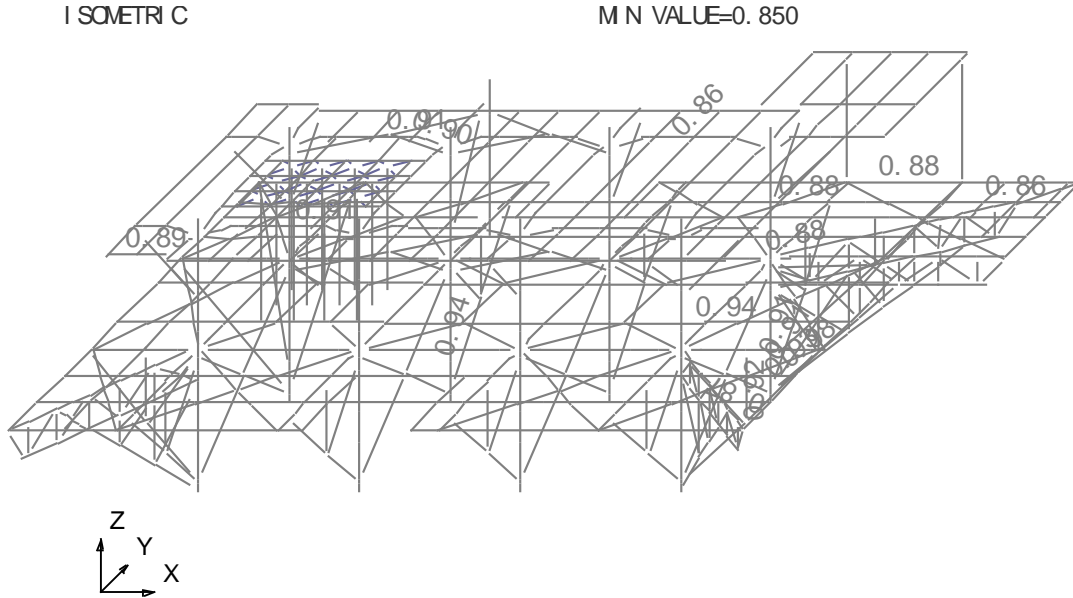
El programa "SACS", nos permite conocer los resultados del comportamiento de cada uno de los elementos estructurales de nuestra estructura, pero para efectos prácticos nos enfocaremos a los resultados más desfavorables, ya que sería nuestra partida para poder optimizar el diseño de la plataforma marina.

Los resultados los podemos visualizar en los archivos llamados al momento de hacer la corrida, ya sea que los veamos en "output" o en el "Postvue" de manera gráfica, facilitando así la revisión. Para la relación de esfuerzos máximos permisibles, el "Postvue" nos puede indicar de manera directa si un elemento este sobre esforzado, resaltándolo en color rojo.

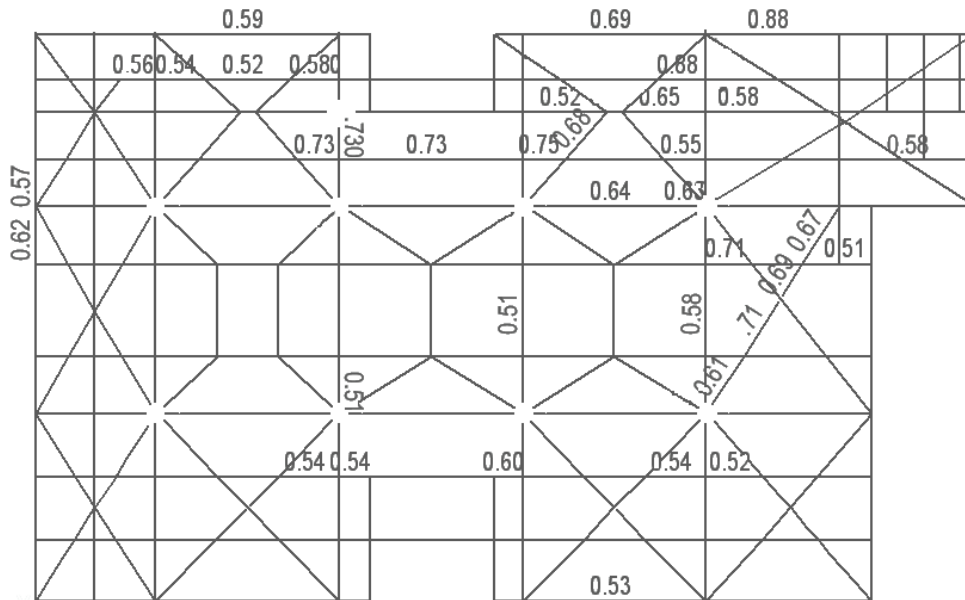


	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

A continuación se muestra de manera gráfica los elementos estructurales con relación de esfuerzos máximos.




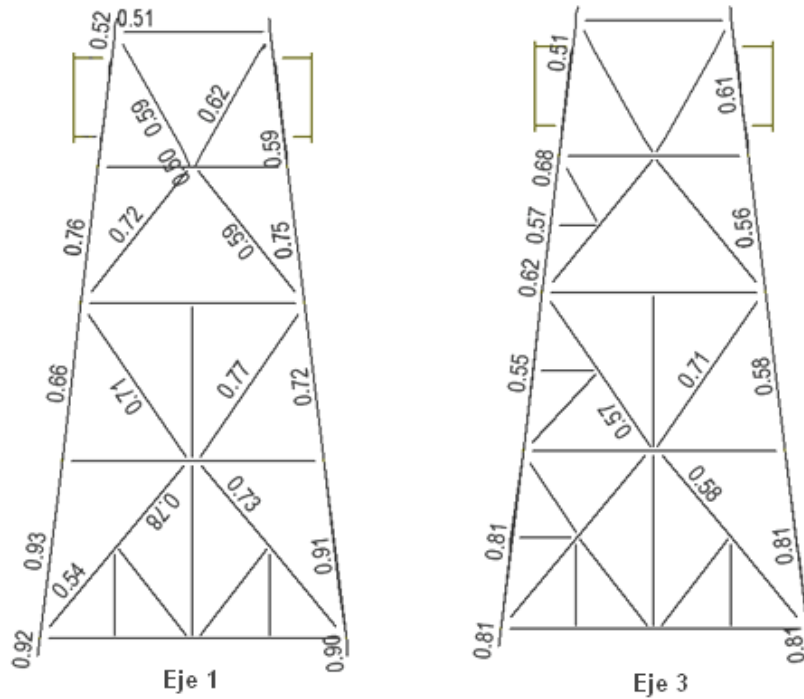
**Fig. 4.2.1 Relaciones de esfuerzos (RE) máximas en superestructura.**



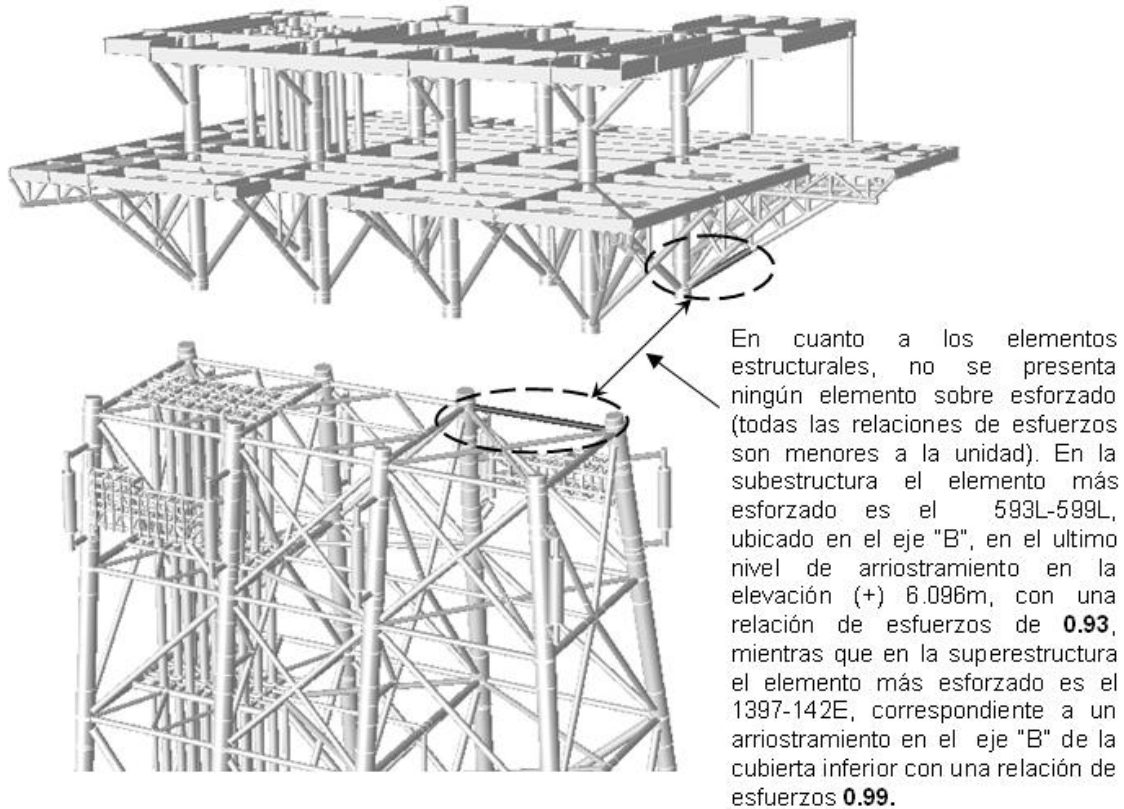
**Fig. 4.2.2 Relaciones de esfuerzos (R.E) máximas en cubierta inferior elev. (+) 19.100 m.**



	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12



**Fig. 4.2.5 Relaciones de esfuerzos (R.E) máximas en subestructura eje 1 y 3.**



**Fig. 4.2.6 Elementos estructurales más esforzados en la plataforma.**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

### 4.3 Relación de esfuerzos en juntas.



Se muestran a continuación las relaciones de esfuerzos por penetración entre elementos tubulares "Punching Shear".

SACS Release 5.3 V8i      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\* \* J O I N T   C A N   S U M M A R Y \* \*  
 (UNITY CHECK ORDER)

\*\*\*\*\* ORIGINAL \*\*\*\*\*      \*\*\*\*\* DESIGN \*\*\*\*\*

JOINT	DIAMETER (CM)	THICKNESS (CM)	YLD STRS (KGSMM)	UC	DIAMETER (CM)	THICKNESS (CM)	YLD STRS (KGSMM)	UC
1420	35.600	1.270	25.320	1.791	35.600	1.270	25.320	1.791
1419	35.600	1.270	25.320	1.693	35.600	1.270	25.320	1.693
142I	60.960	1.910	25.320	1.475	60.960	1.910	25.320	1.475
1330	45.720	1.910	25.320	0.966	45.720	1.910	25.320	0.966
1438	35.570	2.380	35.150	0.931	35.570	2.380	35.150	0.931
1397	137.160	6.096	35.150	0.917	137.160	6.096	35.150	0.917
87	60.960	3.175	35.150	0.882	60.960	3.175	35.150	0.882
88	60.960	3.175	35.150	0.881	60.960	3.175	35.150	0.881
1332	60.960	2.860	35.150	0.870	60.960	2.860	35.150	0.870
710	40.650	1.910	35.150	0.870	40.650	1.910	35.150	0.870
142A	60.960	2.860	35.150	0.853	60.960	2.860	35.150	0.853
122T	146.050	1.910	25.320	0.745	146.050	1.910	25.320	0.745
983	137.160	3.810	25.320	0.733	137.160	3.810	25.320	0.733
799L	137.160	6.096	35.150	0.725	137.160	6.096	35.150	0.725
901	35.600	1.270	25.320	0.723	35.600	1.270	25.320	0.723
1281	50.800	1.270	25.320	0.723	50.800	1.270	25.320	0.723
599L	152.400	5.080	35.150	0.710	152.400	5.080	35.150	0.710
1351	32.385	1.270	25.320	0.695	32.385	1.270	25.320	0.695
142U	35.600	1.270	25.320	0.683	35.600	1.270	25.320	0.683
593L	152.400	5.080	35.150	0.679	152.400	5.080	35.150	0.679
1220	146.060	1.910	25.320	0.673	146.060	1.910	25.320	0.673
903	35.600	1.270	25.320	0.671	35.600	1.270	25.320	0.671
122W	146.050	1.910	25.320	0.652	146.050	1.910	25.320	0.652
1231	146.050	1.910	25.320	0.648	146.050	1.910	25.320	0.648
990	137.160	3.810	35.150	0.646	137.160	3.810	35.150	0.646
816	137.160	4.445	35.150	0.642	137.160	4.445	35.150	0.642
1264	35.600	1.270	25.320	0.639	35.600	1.270	25.320	0.639
493L	152.400	5.080	35.150	0.634	152.400	5.080	35.150	0.634
142V	35.600	1.270	25.320	0.632	35.600	1.270	25.320	0.632
122R	146.060	1.910	25.320	0.625	146.060	1.910	25.320	0.625
298	50.800	2.540	35.150	0.624	50.800	2.540	35.150	0.624
187L	152.400	5.080	35.150	0.624	152.400	5.080	35.150	0.624
199L	152.400	5.080	35.150	0.621	152.400	5.080	35.150	0.621
119L	152.400	5.080	35.150	0.619	152.400	5.080	35.150	0.619
107L	152.400	5.080	35.150	0.612	152.400	5.080	35.150	0.612
122Y	146.050	1.910	25.320	0.607	146.050	1.910	25.320	0.607
773	137.160	4.445	35.150	0.605	137.160	4.445	35.150	0.605
350	60.960	2.860	35.150	0.597	60.960	2.860	35.150	0.597
987	137.160	4.445	35.150	0.592	137.160	4.445	35.150	0.592
294	50.800	2.540	35.150	0.589	50.800	2.540	35.150	0.589
978	45.720	1.910	25.320	0.567	45.720	1.910	25.320	0.567
986	137.160	3.810	35.150	0.567	137.160	3.810	35.150	0.567
210	60.960	1.905	35.150	0.563	60.960	1.905	35.150	0.563
122V	146.050	1.910	25.320	0.557	146.050	1.910	25.320	0.557
1225	60.960	1.588	25.320	0.557	60.960	1.588	25.320	0.557
276	60.960	1.905	35.150	0.554	60.960	1.905	35.150	0.554
789	137.160	3.810	35.150	0.553	137.160	3.810	35.150	0.553
1230	146.050	1.910	25.320	0.544	146.050	1.910	25.320	0.544
122E	60.960	1.588	25.320	0.540	60.960	1.588	25.320	0.540
1342	40.640	1.270	25.320	0.540	40.640	1.270	25.320	0.540
301L	152.400	5.080	35.150	0.540	152.400	5.080	35.150	0.540
198	55.880	2.540	35.150	0.534	55.880	2.540	35.150	0.534
993	137.160	3.810	35.150	0.531	137.160	3.810	35.150	0.531
122S	146.050	1.910	25.320	0.530	146.050	1.910	25.320	0.530
122P	146.050	1.910	25.320	0.527	146.050	1.910	25.320	0.527
194	55.800	2.540	35.150	0.527	55.800	2.540	35.150	0.527
381L	152.400	5.080	35.150	0.527	152.400	5.080	35.150	0.527
778	137.160	4.445	35.150	0.522	137.160	4.445	35.150	0.522
1284	50.800	1.270	25.320	0.518	50.800	1.270	25.320	0.518
143A	55.800	2.860	35.150	0.518	55.800	2.860	35.150	0.518
176	50.800	1.588	25.320	0.510	50.800	1.588	25.320	0.510
413L	152.400	5.080	35.150	0.505	152.400	5.080	35.150	0.505
193L	152.400	5.080	35.150	0.498	152.400	5.080	35.150	0.498
513L	152.400	5.080	35.150	0.495	152.400	5.080	35.150	0.495
883	35.600	1.270	25.320	0.492	35.600	1.270	25.320	0.492
342	60.960	2.860	35.150	0.491	60.960	2.860	35.150	0.491
1431	35.600	1.270	25.320	0.490	35.600	1.270	25.320	0.490
108	50.800	1.588	25.320	0.490	50.800	1.588	25.320	0.490

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazel	Práctica Profesional	OCT-12

SACS Release 5.3 V8i      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\* \* J O I N T   C A N   S U M M A R Y   \* \*  
 (UNITY CHECK ORDER)

\*\*\*\*\* ORIGINAL \*\*\*\*\*      \*\*\*\*\* DESIGN \*\*\*\*\*

JOINT	DIAMETER (CM)	THICKNESS (CM)	YLD STRS (KGSMM)	UC	DIAMETER (CM)	THICKNESS (CM)	YLD STRS (KGSMM)	UC
519L	152.400	5.080	35.150	0.483	152.400	5.080	35.150	0.483
1343	60.960	2.850	25.320	0.480	60.960	2.850	25.320	0.480
207L	152.400	5.080	35.150	0.477	152.400	5.080	35.150	0.477
134	35.560	1.588	25.320	0.473	35.560	1.588	25.320	0.473
287L	152.400	5.080	35.150	0.473	152.400	5.080	35.150	0.473
181L	152.400	5.080	35.150	0.470	152.400	5.080	35.150	0.470
113L	152.400	5.080	35.150	0.470	152.400	5.080	35.150	0.470
293L	152.400	5.080	35.150	0.468	152.400	5.080	35.150	0.468
101L	152.400	5.080	35.150	0.464	152.400	5.080	35.150	0.464
122	35.560	1.588	25.320	0.464	35.560	1.588	25.320	0.464
152	35.560	1.588	25.320	0.464	35.560	1.588	25.320	0.464
869	35.600	1.270	25.320	0.463	35.600	1.270	25.320	0.463
151	35.560	1.588	25.320	0.462	35.560	1.588	25.320	0.462
1410	32.385	1.270	25.320	0.462	32.385	1.270	25.320	0.462
213L	152.400	5.080	35.150	0.460	152.400	5.080	35.150	0.460
814	137.160	4.445	35.150	0.456	137.160	4.445	35.150	0.456
865	137.160	4.445	35.150	0.452	137.160	4.445	35.150	0.452
742	35.560	1.588	35.150	0.449	35.560	1.588	35.150	0.449
1324	60.960	2.850	25.320	0.446	60.960	2.850	25.320	0.446
124	35.560	1.588	25.320	0.445	35.560	1.588	25.320	0.445
881	35.600	1.270	25.320	0.443	35.600	1.270	25.320	0.443
1220	146.050	1.910	25.320	0.443	146.050	1.910	25.320	0.443
157	35.560	1.588	25.320	0.439	35.560	1.588	25.320	0.439
140	35.560	1.588	25.320	0.438	35.560	1.588	25.320	0.438
168	35.560	1.588	25.320	0.433	35.560	1.588	25.320	0.433
158	35.560	1.588	25.320	0.427	35.560	1.588	25.320	0.427
133	35.560	1.588	25.320	0.426	35.560	1.588	25.320	0.426
1296	32.385	1.270	25.320	0.426	32.385	1.270	25.320	0.426
123	35.560	1.588	25.320	0.421	35.560	1.588	25.320	0.421
672	35.560	1.588	35.150	0.420	35.560	1.588	35.150	0.420
115	50.800	1.588	25.320	0.419	50.800	1.588	25.320	0.419
139	35.560	1.588	25.320	0.419	35.560	1.588	25.320	0.419
399L	152.400	5.080	35.150	0.417	152.400	5.080	35.150	0.417
161	35.560	1.588	25.320	0.414	35.560	1.588	25.320	0.414
143D	55.800	2.860	35.150	0.410	55.800	2.860	35.150	0.410
407L	152.400	5.080	35.150	0.409	152.400	5.080	35.150	0.409
1346	60.960	2.858	35.150	0.407	60.960	2.858	35.150	0.407
737	35.560	1.588	35.150	0.405	35.560	1.588	35.150	0.405
587L	152.400	5.080	35.150	0.404	152.400	5.080	35.150	0.404
820	137.160	3.810	35.150	0.404	137.160	3.810	35.150	0.404
183	50.800	1.588	25.320	0.402	50.800	1.588	25.320	0.402
162	35.560	1.588	25.320	0.399	35.560	1.588	25.320	0.399
163	35.560	1.588	25.320	0.398	35.560	1.588	25.320	0.398
142	76.200	3.810	35.150	0.396	76.200	3.810	35.150	0.396
258	35.560	1.270	25.320	0.395	35.560	1.270	25.320	0.395
1357	32.385	1.270	25.320	0.394	32.385	1.270	25.320	0.394
1384	60.960	2.858	35.150	0.392	60.960	2.858	35.150	0.392
167	35.560	1.588	25.320	0.392	35.560	1.588	25.320	0.392
319L	152.400	5.080	35.150	0.392	152.400	5.080	35.150	0.392
501L	152.400	5.080	35.150	0.391	152.400	5.080	35.150	0.391
166	35.560	1.588	25.320	0.390	35.560	1.588	25.320	0.390
1345	137.160	4.445	35.150	0.389	137.160	4.445	35.150	0.389
109	50.800	1.588	25.320	0.387	50.800	1.588	25.320	0.387
129	35.560	1.588	25.320	0.385	35.560	1.588	25.320	0.385
932	32.385	1.270	25.320	0.381	32.385	1.270	25.320	0.381
240	35.560	1.270	25.320	0.381	35.560	1.270	25.320	0.381
719	35.560	1.270	25.320	0.380	35.560	1.270	25.320	0.380
124W	76.200	2.540	25.320	0.379	76.200	2.540	25.320	0.379
154	35.560	1.588	25.320	0.377	35.560	1.588	25.320	0.377
1344	137.160	4.445	35.150	0.377	137.160	4.445	35.150	0.377
136	35.560	1.588	25.320	0.375	35.560	1.588	25.320	0.375
128	35.560	1.588	25.320	0.374	35.560	1.588	25.320	0.374
147	76.200	3.810	35.150	0.374	76.200	3.810	35.150	0.374
581L	152.400	5.080	35.150	0.370	152.400	5.080	35.150	0.370
124V	76.200	2.540	25.320	0.370	76.200	2.540	25.320	0.370
709	50.800	2.540	35.150	0.367	50.800	2.540	35.150	0.367
487L	152.400	5.080	35.150	0.367	152.400	5.080	35.150	0.367
155	35.560	1.588	25.320	0.365	35.560	1.588	25.320	0.365
677	35.560	1.588	35.150	0.364	35.560	1.588	35.150	0.364
177	50.800	1.588	25.320	0.362	50.800	1.588	25.320	0.362
74	76.200	2.850	35.150	0.360	76.200	2.850	35.150	0.360
137	35.560	1.588	25.320	0.360	35.560	1.588	25.320	0.360
506	45.720	2.222	35.150	0.359	45.720	2.222	35.150	0.359
148	76.200	3.810	35.150	0.358	76.200	3.810	35.150	0.358
127	35.560	1.588	25.320	0.358	35.560	1.588	25.320	0.358
702	35.560	1.270	25.320	0.355	35.560	1.270	25.320	0.355
126	35.560	1.588	25.320	0.354	35.560	1.588	25.320	0.354

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b>		
	Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
	Asesor: Huerta Romero Hazel	Práctica Profesional	OCT-12

SACS Release 5.3 V8i                      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL                      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\* \* J O I N T   C A N   S U M M A R Y   \* \*  
 (UNITY CHECK ORDER)

\*\*\*\*\* ORIGINAL \*\*\*\*\*                      \*\*\*\*\* DESIGN \*\*\*\*\*

JOINT	DIAMETER (CM)	THICKNESS (CM)	YLD STRS (KGSMM)	UC	DIAMETER (CM)	THICKNESS (CM)	YLD STRS (KGSMM)	UC
822	35.600	1.270	25.320	0.352	35.600	1.270	25.320	0.352
180	50.800	1.905	35.150	0.350	50.800	1.905	35.150	0.350
507L	152.400	5.080	35.150	0.350	152.400	5.080	35.150	0.350
164	35.560	1.588	25.320	0.348	35.560	1.588	25.320	0.348
165	35.560	1.588	25.320	0.346	35.560	1.588	25.320	0.346
347	60.960	2.860	35.150	0.344	60.960	2.860	35.150	0.344
122C	60.960	1.588	25.320	0.343	60.960	1.588	25.320	0.343
72	76.200	3.175	35.150	0.343	76.200	3.175	35.150	0.343
219L	152.400	5.080	35.150	0.343	152.400	5.080	35.150	0.343
299L	152.400	5.080	35.150	0.343	152.400	5.080	35.150	0.343
507	45.720	2.222	35.150	0.342	45.720	2.222	35.150	0.342
125	35.560	1.588	25.320	0.337	35.560	1.588	25.320	0.337
775	137.160	4.445	35.150	0.337	137.160	4.445	35.150	0.337
973	35.600	1.270	25.320	0.336	35.600	1.270	25.320	0.336
1379	193.000	3.180	35.150	0.336	193.000	3.180	35.150	0.336
708	50.800	2.540	35.150	0.335	50.800	2.540	35.150	0.335
142G	60.960	2.860	35.150	0.329	60.960	2.860	35.150	0.329
1223	60.960	1.588	25.320	0.329	60.960	1.588	25.320	0.329
387L	152.400	5.080	35.150	0.326	152.400	5.080	35.150	0.326
149	76.200	3.810	35.150	0.325	76.200	3.810	35.150	0.325
393L	152.400	5.080	35.150	0.323	152.400	5.080	35.150	0.323
307L	152.400	5.080	35.150	0.321	152.400	5.080	35.150	0.321
384	60.960	2.860	35.150	0.319	60.960	2.860	35.150	0.319
156	35.560	1.588	25.320	0.317	35.560	1.588	25.320	0.317
138	35.560	1.588	25.320	0.317	35.560	1.588	25.320	0.317
111	50.800	1.905	35.150	0.317	50.800	1.905	35.150	0.317
1382	137.160	4.445	35.150	0.314	137.160	4.445	35.150	0.314
179	50.800	1.905	35.150	0.313	50.800	1.905	35.150	0.313
135	35.560	1.588	25.320	0.311	35.560	1.588	25.320	0.311
1329	60.960	2.860	35.150	0.310	60.960	2.860	35.150	0.310
281L	152.400	5.080	35.150	0.310	152.400	5.080	35.150	0.310
293	152.400	5.080	35.150	0.309	152.400	5.080	35.150	0.309
182	50.800	1.588	25.320	0.309	50.800	1.588	25.320	0.309
153	35.560	1.588	25.320	0.309	35.560	1.588	25.320	0.309
201L	152.400	5.080	35.150	0.302	152.400	5.080	35.150	0.302
810	50.800	2.540	35.150	0.300	50.800	2.540	35.150	0.300
295	152.400	5.080	35.150	0.298	152.400	5.080	35.150	0.298
239	35.560	1.270	25.320	0.297	35.560	1.270	25.320	0.297
114	50.800	1.588	25.320	0.292	50.800	1.588	25.320	0.292
313L	152.400	5.080	35.150	0.291	152.400	5.080	35.150	0.291
779	137.160	6.096	35.150	0.290	137.160	6.096	35.150	0.290
1300	32.385	1.270	25.320	0.289	32.385	1.270	25.320	0.289
725	35.560	1.270	25.320	0.286	35.560	1.270	25.320	0.286
348	60.960	2.860	35.150	0.284	60.960	2.860	35.150	0.284
92	76.200	3.490	35.150	0.282	76.200	3.490	35.150	0.282
257	35.560	1.270	25.320	0.280	35.560	1.270	25.320	0.280
359	35.560	1.270	25.320	0.280	35.560	1.270	25.320	0.280
73	60.960	2.540	35.150	0.275	60.960	2.540	35.150	0.275
178	50.800	1.588	25.320	0.274	50.800	1.588	25.320	0.274
774	137.160	5.715	35.150	0.272	137.160	5.715	35.150	0.272
1323	40.640	1.270	25.320	0.272	40.640	1.270	25.320	0.272
323	35.560	1.270	25.320	0.272	35.560	1.270	25.320	0.272
1356	50.800	2.540	35.150	0.265	50.800	2.540	35.150	0.265
110	50.800	1.588	25.320	0.264	50.800	1.588	25.320	0.264
688	35.560	1.270	25.320	0.263	35.560	1.270	25.320	0.263
367	35.560	1.270	25.320	0.263	35.560	1.270	25.320	0.263
812	55.880	2.540	35.150	0.263	55.880	2.540	35.150	0.263
1411	50.800	2.540	25.320	0.261	50.800	2.540	25.320	0.261
726	35.560	1.270	25.320	0.257	35.560	1.270	25.320	0.257
281	60.960	1.905	35.150	0.255	60.960	1.905	35.150	0.255
362	35.560	1.270	25.320	0.254	35.560	1.270	25.320	0.254
718	35.560	1.270	25.320	0.254	35.560	1.270	25.320	0.254
364	35.560	1.270	25.320	0.251	35.560	1.270	25.320	0.251
95	76.200	3.490	35.150	0.249	76.200	3.490	35.150	0.249
365	35.560	1.270	25.320	0.249	35.560	1.270	25.320	0.249
112	50.800	1.905	35.150	0.248	50.800	1.905	35.150	0.248
989	137.160	3.810	35.150	0.246	137.160	3.810	35.150	0.246
1287	60.960	1.910	25.320	0.246	60.960	1.910	25.320	0.246
1390	32.385	1.270	25.320	0.245	32.385	1.270	25.320	0.245
366	35.560	1.270	25.320	0.244	35.560	1.270	25.320	0.244
685	35.560	1.270	25.320	0.242	35.560	1.270	25.320	0.242
805	50.800	2.540	35.150	0.241	50.800	2.540	35.150	0.241
107	76.200	3.810	35.150	0.241	76.200	3.810	35.150	0.241
689	35.560	1.270	25.320	0.241	35.560	1.270	25.320	0.241
349	40.640	1.905	35.150	0.241	40.640	1.905	35.150	0.241
1415	50.800	2.540	25.320	0.240	50.800	2.540	25.320	0.240
181	50.800	1.588	25.320	0.239	50.800	1.588	25.320	0.239



	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazel	Práctica Profesional	OCT-12

SACS Release 5.3 V8i      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL      ID=

\*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\* \* J O I N T   C A N   S U M M A R Y   \* \*

(UNITY CHECK ORDER)

\*\*\*\*\* ORIGINAL \*\*\*\*\*      \*\*\*\*\* DESIGN \*\*\*\*\*

JOINT	DIAMETER (CM)	THICKNESS (CM)	YLD STRS (KGSMM)	UC	DIAMETER (CM)	THICKNESS (CM)	YLD STRS (KGSMM)	UC
368	35.560	1.270	25.320	0.237	35.560	1.270	25.320	0.237
215	60.960	1.905	35.150	0.235	60.960	1.905	35.150	0.235
175	76.200	3.810	35.150	0.234	76.200	3.810	35.150	0.234
41	60.960	2.540	35.150	0.234	60.960	2.540	35.150	0.234
1268	35.600	1.270	25.320	0.233	35.600	1.270	25.320	0.233
719L	137.160	6.096	35.150	0.233	137.160	6.096	35.150	0.233
113	50.800	1.588	25.320	0.233	50.800	1.588	25.320	0.233
701	35.560	1.270	25.320	0.230	35.560	1.270	25.320	0.230
325	35.560	1.270	25.320	0.226	35.560	1.270	25.320	0.226
326	35.560	1.270	25.320	0.225	35.560	1.270	25.320	0.225
116	76.200	3.810	35.150	0.224	76.200	3.810	35.150	0.224
184	76.200	3.810	35.150	0.221	76.200	3.810	35.150	0.221
340	35.560	1.270	25.320	0.221	35.560	1.270	25.320	0.221
717	35.560	1.270	25.320	0.219	35.560	1.270	25.320	0.219
1409	50.800	2.540	35.150	0.217	50.800	2.540	35.150	0.217
317	60.960	2.860	35.150	0.216	60.960	2.860	35.150	0.216
1375	137.160	4.445	35.150	0.215	137.160	4.445	35.150	0.215
60	76.200	2.860	35.150	0.215	76.200	2.860	35.150	0.215
771	137.160	4.445	35.150	0.215	137.160	4.445	35.150	0.215
1354	50.800	2.540	35.150	0.215	50.800	2.540	35.150	0.215
328	35.560	1.270	25.320	0.213	35.560	1.270	25.320	0.213
1355	32.385	1.270	25.320	0.212	32.385	1.270	25.320	0.212
723	35.560	1.270	25.320	0.211	35.560	1.270	25.320	0.211
76	60.960	2.540	35.150	0.211	60.960	2.540	35.150	0.211
142E	60.960	2.860	35.150	0.211	60.960	2.860	35.150	0.211
256	35.560	1.270	25.320	0.211	35.560	1.270	25.320	0.211
238	35.560	1.270	25.320	0.210	35.560	1.270	25.320	0.210
722	35.560	1.270	25.320	0.208	35.560	1.270	25.320	0.208
686	35.560	1.270	25.320	0.208	35.560	1.270	25.320	0.208
143I	60.960	2.860	35.150	0.207	60.960	2.860	35.150	0.207
700	35.560	1.270	25.320	0.207	35.560	1.270	25.320	0.207
1328	60.960	2.850	25.320	0.207	60.960	2.850	25.320	0.207
1385	60.960	2.858	35.150	0.206	60.960	2.858	35.150	0.206
1240	50.800	2.540	25.320	0.206	50.800	2.540	25.320	0.206
44	60.960	2.540	35.150	0.205	60.960	2.540	35.150	0.205
930	137.160	4.445	35.150	0.204	137.160	4.445	35.150	0.204
143K	35.560	1.590	35.150	0.204	35.560	1.590	35.150	0.204
363	35.560	1.270	25.320	0.204	35.560	1.270	25.320	0.204
59	76.200	3.175	35.150	0.204	76.200	3.175	35.150	0.204
324	35.560	1.270	25.320	0.203	35.560	1.270	25.320	0.203
1371	50.800	1.905	25.320	0.201	50.800	1.905	25.320	0.201
1383	137.160	4.445	35.150	0.198	137.160	4.445	35.150	0.198
330	35.560	1.270	25.320	0.197	35.560	1.270	25.320	0.197
1407	50.800	2.540	25.320	0.197	50.800	2.540	25.320	0.197
327	35.560	1.270	25.320	0.195	35.560	1.270	25.320	0.195
42	76.200	2.850	35.150	0.195	76.200	2.850	35.150	0.195
382	40.640	1.905	35.150	0.195	40.640	1.905	35.150	0.195
727	35.560	1.270	25.320	0.193	35.560	1.270	25.320	0.193
698	35.560	1.270	25.320	0.193	35.560	1.270	25.320	0.193
925	137.160	4.445	35.150	0.193	137.160	4.445	35.150	0.193
261	35.560	1.270	25.320	0.191	35.560	1.270	25.320	0.191
237	35.560	1.270	25.320	0.191	35.560	1.270	25.320	0.191
142D	60.960	2.860	35.150	0.190	60.960	2.860	35.150	0.190
1408	50.800	2.540	25.320	0.189	50.800	2.540	25.320	0.189
369	35.560	1.270	25.320	0.189	35.560	1.270	25.320	0.189
715	35.560	1.270	25.320	0.187	35.560	1.270	25.320	0.187
223	35.560	1.270	25.320	0.187	35.560	1.270	25.320	0.187
1276	35.600	1.910	35.150	0.187	35.600	1.910	35.150	0.187
78	76.200	2.850	35.150	0.187	76.200	2.850	35.150	0.187
1366	32.385	1.910	35.150	0.184	32.385	1.910	35.150	0.184
353	35.560	1.270	25.320	0.182	35.560	1.270	25.320	0.182
499L	152.400	5.080	35.150	0.182	152.400	5.080	35.150	0.182
690	35.560	1.270	25.320	0.181	35.560	1.270	25.320	0.181
1377	60.960	2.858	35.150	0.180	60.960	2.858	35.150	0.180
716	35.560	1.270	25.320	0.180	35.560	1.270	25.320	0.180
798	137.160	3.810	35.150	0.179	137.160	3.810	35.150	0.179
724	35.560	1.270	25.320	0.177	35.560	1.270	25.320	0.177
699	35.560	1.270	25.320	0.176	35.560	1.270	25.320	0.176
777	137.160	6.096	35.150	0.174	137.160	6.096	35.150	0.174
1341	137.160	4.445	35.150	0.173	137.160	4.445	35.150	0.173
251	35.560	1.270	25.320	0.172	35.560	1.270	25.320	0.172
825	35.600	1.270	25.320	0.172	35.600	1.270	25.320	0.172
229	35.560	1.270	25.320	0.171	35.560	1.270	25.320	0.171
233	35.560	1.270	25.320	0.169	35.560	1.270	25.320	0.169
230	35.560	1.270	25.320	0.168	35.560	1.270	25.320	0.168
1393	50.800	2.540	35.150	0.167	50.800	2.540	35.150	0.167
334	35.560	1.270	25.320	0.167	35.560	1.270	25.320	0.167



	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b>		
	Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

SACS Release 5.3 V8i                      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL                      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\* \* J O I N T   C A N   S U M M A R Y   \* \*  
 (UNITY CHECK ORDER)

\*\*\*\*\* ORIGINAL \*\*\*\*\*                      \*\*\*\*\* DESIGN \*\*\*\*\*

JOINT	DIAMETER (CM)	THICKNESS (CM)	YLD STRS (KGSMM)	UC	DIAMETER (CM)	THICKNESS (CM)	YLD STRS (KGSMM)	UC
267	35.560	1.270	25.320	0.166	35.560	1.270	25.320	0.166
40	76.200	3.175	35.150	0.166	76.200	3.175	35.150	0.166
806	50.800	2.540	35.150	0.166	50.800	2.540	35.150	0.166
37	76.200	3.175	35.150	0.165	76.200	3.175	35.150	0.165
121	76.200	3.810	35.150	0.165	76.200	3.810	35.150	0.165
728	35.560	1.270	25.320	0.164	35.560	1.270	25.320	0.164
696	35.560	1.270	25.320	0.162	35.560	1.270	25.320	0.162
46	76.200	2.850	35.150	0.162	76.200	2.850	35.150	0.162
687	35.560	1.270	25.320	0.162	35.560	1.270	25.320	0.162
70	50.800	2.540	35.150	0.162	50.800	2.540	35.150	0.162
247	60.960	2.540	35.150	0.161	60.960	2.540	35.150	0.161
329	35.560	1.270	25.320	0.161	35.560	1.270	25.320	0.161
357	35.560	1.270	25.320	0.160	35.560	1.270	25.320	0.160
1325	60.960	2.850	25.320	0.157	60.960	2.850	25.320	0.157
160	76.200	3.810	35.150	0.157	76.200	3.810	35.150	0.157
355	35.560	1.270	25.320	0.157	35.560	1.270	25.320	0.157
315	40.640	1.905	35.150	0.156	40.640	1.905	35.150	0.156
729	35.560	1.270	25.320	0.156	35.560	1.270	25.320	0.156
1350	137.160	4.445	35.150	0.156	137.160	4.445	35.150	0.156
268	35.560	1.270	25.320	0.156	35.560	1.270	25.320	0.156
255	35.560	1.270	25.320	0.155	35.560	1.270	25.320	0.155
234	35.560	1.270	25.320	0.155	35.560	1.270	25.320	0.155
799Y	137.160	4.445	35.150	0.154	137.160	4.445	35.150	0.154
69	76.200	3.175	35.150	0.154	76.200	3.175	35.150	0.154
308	60.960	2.860	35.150	0.154	60.960	2.860	35.150	0.154
122U	152.400	5.080	35.150	0.154	152.400	5.080	35.150	0.154
252	35.560	1.270	25.320	0.152	35.560	1.270	25.320	0.152
358	35.560	1.270	25.320	0.152	35.560	1.270	25.320	0.152
744	50.800	2.540	35.150	0.152	50.800	2.540	35.150	0.152
691	35.560	1.270	25.320	0.151	35.560	1.270	25.320	0.151
1352	50.800	2.540	35.150	0.151	50.800	2.540	35.150	0.151
1381	193.000	3.180	35.150	0.150	193.000	3.180	35.150	0.150
262	35.560	1.270	25.320	0.150	35.560	1.270	25.320	0.150
679	50.800	2.540	35.150	0.150	50.800	2.540	35.150	0.150
919	137.160	4.445	35.150	0.150	137.160	4.445	35.150	0.150
39	50.800	2.540	35.150	0.150	50.800	2.540	35.150	0.150
71	50.800	2.540	35.150	0.149	50.800	2.540	35.150	0.149
419L	152.400	5.080	35.150	0.149	152.400	5.080	35.150	0.149
697	35.560	1.270	25.320	0.149	35.560	1.270	25.320	0.149
695	35.560	1.270	25.320	0.149	35.560	1.270	25.320	0.149
224	35.560	1.270	25.320	0.149	35.560	1.270	25.320	0.149
296	50.800	2.540	35.150	0.148	50.800	2.540	35.150	0.148
297	50.800	2.540	35.150	0.148	50.800	2.540	35.150	0.148
352	35.560	1.270	25.320	0.147	35.560	1.270	25.320	0.147
375	60.960	2.860	35.150	0.145	60.960	2.860	35.150	0.145
130	76.200	3.810	35.150	0.145	76.200	3.810	35.150	0.145
1412	50.800	2.540	25.320	0.143	50.800	2.540	25.320	0.143
254	35.560	1.270	25.320	0.143	35.560	1.270	25.320	0.143
236	35.560	1.270	25.320	0.143	35.560	1.270	25.320	0.143
339	35.560	1.270	25.320	0.142	35.560	1.270	25.320	0.142
265	35.560	1.270	25.320	0.142	35.560	1.270	25.320	0.142
310	40.640	1.905	35.150	0.141	40.640	1.905	35.150	0.141
89	152.400	5.080	35.150	0.141	152.400	5.080	35.150	0.141
712	35.560	1.270	25.320	0.140	35.560	1.270	25.320	0.140
336	35.560	1.270	25.320	0.140	35.560	1.270	25.320	0.140
750	50.800	2.223	35.150	0.140	50.800	2.223	35.150	0.140
259	60.960	2.540	35.150	0.139	60.960	2.540	35.150	0.139
235	35.560	1.270	25.320	0.138	35.560	1.270	25.320	0.138
169	76.200	3.810	35.150	0.138	76.200	3.810	35.150	0.138
1372	50.800	1.905	25.320	0.138	50.800	1.905	25.320	0.138
714	35.560	1.270	25.320	0.138	35.560	1.270	25.320	0.138
713	35.560	1.270	25.320	0.138	35.560	1.270	25.320	0.138
201	50.800	2.540	35.150	0.134	50.800	2.540	35.150	0.134
356	35.560	1.270	25.320	0.133	35.560	1.270	25.320	0.133
38	50.800	2.540	35.150	0.133	50.800	2.540	35.150	0.133
692	35.560	1.270	25.320	0.133	35.560	1.270	25.320	0.133
68	76.200	3.175	35.150	0.133	76.200	3.175	35.150	0.133
241	60.960	2.540	35.150	0.133	60.960	2.540	35.150	0.133
159	76.200	3.810	35.150	0.132	76.200	3.810	35.150	0.132
481L	152.400	5.080	35.150	0.131	152.400	5.080	35.150	0.131
401L	152.400	5.080	35.150	0.130	152.400	5.080	35.150	0.130
226	35.560	1.270	25.320	0.129	35.560	1.270	25.320	0.129
61	76.200	2.860	35.150	0.127	76.200	2.860	35.150	0.127
387	45.720	1.905	35.150	0.127	45.720	1.905	35.150	0.127
253	35.560	1.270	25.320	0.126	35.560	1.270	25.320	0.126
264	35.560	1.270	25.320	0.126	35.560	1.270	25.320	0.126
337	35.560	1.270	25.320	0.125	35.560	1.270	25.320	0.125

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b>		
	Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
	Asesor: Huerta Romero Hazel	Práctica Profesional	OCT-12

SACS Release 5.3 V8i PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\* \* J O I N T C A N S U M M A R Y \* \*  
 (UNITY CHECK ORDER)

\*\*\*\*\* ORIGINAL \*\*\*\*\* DESIGN \*\*\*\*\*

JOINT	DIAMETER (CM)	THICKNESS (CM)	YLD STRS (KGSMM)	UC	DIAMETER (CM)	THICKNESS (CM)	YLD STRS (KGSMM)	UC
354	35.560	1.270	25.320	0.125	35.560	1.270	25.320	0.125
150	76.200	3.810	35.150	0.124	76.200	3.810	35.150	0.124
141	76.200	3.810	35.150	0.124	76.200	3.810	35.150	0.124
860	137.160	4.445	35.150	0.124	137.160	4.445	35.150	0.124
132	76.200	3.810	35.150	0.124	76.200	3.810	35.150	0.124
301	45.720	1.905	35.150	0.124	45.720	1.905	35.150	0.124
335	35.560	1.270	25.320	0.123	35.560	1.270	25.320	0.123
322	60.960	2.860	35.150	0.122	60.960	2.860	35.150	0.122
54	76.200	3.175	35.150	0.122	76.200	3.175	35.150	0.122
333	35.560	1.270	25.320	0.122	35.560	1.270	25.320	0.122
90	152.400	5.080	35.150	0.122	152.400	5.080	35.150	0.122
227	35.560	1.270	25.320	0.121	35.560	1.270	25.320	0.121
377	40.640	1.905	35.150	0.121	40.640	1.905	35.150	0.121
266	35.560	1.270	25.320	0.121	35.560	1.270	25.320	0.121
286	50.800	2.540	35.150	0.119	50.800	2.540	35.150	0.119
772	137.160	5.715	35.150	0.119	137.160	5.715	35.150	0.119
228	35.560	1.270	25.320	0.118	35.560	1.270	25.320	0.118
857	137.160	4.445	35.150	0.117	137.160	4.445	35.150	0.117
47	76.200	3.175	35.150	0.114	76.200	3.175	35.150	0.114
249	60.960	2.540	35.150	0.113	60.960	2.540	35.150	0.113
338	35.560	1.270	25.320	0.113	35.560	1.270	25.320	0.113
1359	50.800	1.905	25.320	0.111	50.800	1.905	25.320	0.111
1299	50.800	1.905	25.320	0.111	50.800	1.905	25.320	0.111
807	50.800	2.540	35.150	0.110	50.800	2.540	35.150	0.110
361	60.960	2.860	35.150	0.110	60.960	2.860	35.150	0.110
720	50.800	2.540	35.150	0.109	50.800	2.540	35.150	0.109
811	50.800	2.540	35.150	0.106	50.800	2.540	35.150	0.106
1365	32.385	1.910	35.150	0.106	32.385	1.910	35.150	0.106
665	50.800	2.223	35.150	0.106	50.800	2.223	35.150	0.106
263	35.560	1.270	25.320	0.105	35.560	1.270	25.320	0.105
225	35.560	1.270	25.320	0.105	35.560	1.270	25.320	0.105
703	50.800	2.540	35.150	0.104	50.800	2.540	35.150	0.104
242	60.960	2.540	35.150	0.103	60.960	2.540	35.150	0.103
988	137.160	3.810	35.150	0.100	137.160	3.810	35.150	0.100
809	50.800	2.540	35.150	0.098	50.800	2.540	35.150	0.098
1222	50.800	2.540	35.150	0.098	50.800	2.540	35.150	0.098
1389	50.800	2.540	35.150	0.097	50.800	2.540	35.150	0.097
67	50.800	1.905	35.150	0.096	50.800	1.905	35.150	0.096
1221	50.800	2.540	35.150	0.096	50.800	2.540	35.150	0.096
1360	50.800	1.905	25.320	0.095	50.800	1.905	25.320	0.095
122X	50.800	2.540	35.150	0.091	50.800	2.540	35.150	0.091
66	76.200	3.175	35.150	0.090	76.200	3.175	35.150	0.090
48	50.800	1.905	35.150	0.088	50.800	1.905	35.150	0.088
122A	50.800	2.540	35.150	0.087	50.800	2.540	35.150	0.087
360	60.960	2.860	35.150	0.086	60.960	2.860	35.150	0.086
383	40.640	1.905	25.320	0.086	40.640	1.905	25.320	0.086
662	45.720	2.223	35.150	0.086	45.720	2.223	35.150	0.086
747	45.720	2.223	35.150	0.085	45.720	2.223	35.150	0.085
1417	137.160	4.445	35.150	0.084	137.160	4.445	35.150	0.084
1275	35.600	1.910	35.150	0.084	35.600	1.910	35.150	0.084
922	137.160	4.445	35.150	0.084	137.160	4.445	35.150	0.084
854	137.160	4.445	35.150	0.084	137.160	4.445	35.150	0.084
1229	50.800	2.540	35.150	0.083	50.800	2.540	35.150	0.083
91	76.200	3.493	35.150	0.081	76.200	3.493	35.150	0.081
93	76.200	3.493	35.150	0.081	76.200	3.493	35.150	0.081
332	60.960	2.860	35.150	0.081	60.960	2.860	35.150	0.081
122J	50.800	2.540	35.150	0.080	50.800	2.540	35.150	0.080
248	60.960	2.540	35.150	0.078	60.960	2.540	35.150	0.078
94	76.200	3.490	35.150	0.077	76.200	3.490	35.150	0.077
376	40.640	1.905	25.320	0.076	40.640	1.905	25.320	0.076
97	76.200	3.490	35.150	0.076	76.200	3.490	35.150	0.076
170	76.200	3.810	35.150	0.073	76.200	3.810	35.150	0.073
1420	60.960	2.540	35.150	0.073	60.960	2.540	35.150	0.073
992	137.160	3.810	35.150	0.073	137.160	3.810	35.150	0.073
309	40.640	1.905	25.320	0.072	40.640	1.905	25.320	0.072
193	152.400	5.080	35.150	0.071	152.400	5.080	35.150	0.071
1391	50.800	2.540	35.150	0.071	50.800	2.540	35.150	0.071
693	50.800	2.540	35.150	0.070	50.800	2.540	35.150	0.070
670	50.800	2.540	35.150	0.070	50.800	2.540	35.150	0.070
282	60.960	1.905	35.150	0.068	60.960	1.905	35.150	0.068
98	76.200	3.490	35.150	0.068	76.200	3.490	35.150	0.068
49	76.200	3.175	35.150	0.068	76.200	3.175	35.150	0.068
351	60.960	2.860	35.150	0.067	60.960	2.860	35.150	0.067
341	60.960	2.860	35.150	0.066	60.960	2.860	35.150	0.066
195	152.400	5.080	35.150	0.065	152.400	5.080	35.150	0.065
735	50.800	2.540	35.150	0.065	50.800	2.540	35.150	0.065
741	35.560	1.587	35.150	0.065	35.560	1.587	35.150	0.065

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12



SACS Release 5.3 V8i      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\* \* J O I N T   C A N   S U M M A R Y   \* \*  
 (UNITY CHECK ORDER)

\*\*\*\*\* ORIGINAL \*\*\*\*\*      \*\*\*\*\* DESIGN \*\*\*\*\*

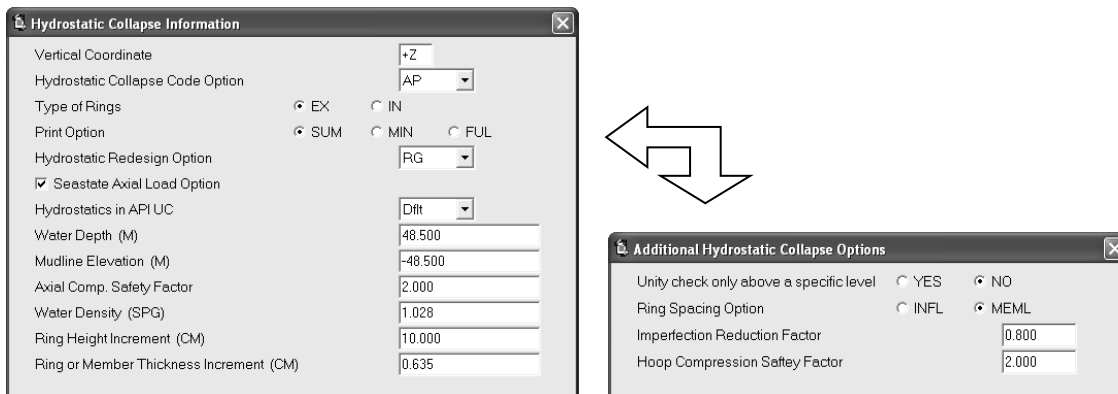
JOINT	DIAMETER (CM)	THICKNESS (CM)	YLD STRS (KGSMM)	UC	DIAMETER (CM)	THICKNESS (CM)	YLD STRS (KGSMM)	UC
381	40.640	1.905	25.320	0.064	40.640	1.905	25.320	0.064
196	60.960	2.540	35.150	0.063	60.960	2.540	35.150	0.063
216	60.960	1.905	35.150	0.062	60.960	1.905	35.150	0.062
1416	50.800	2.540	25.320	0.062	50.800	2.540	25.320	0.062
1243	137.160	4.445	35.150	0.061	137.160	4.445	35.150	0.061
316	40.640	1.905	25.320	0.060	40.640	1.905	25.320	0.060
96	76.200	3.490	35.150	0.060	76.200	3.490	35.150	0.060
1422	137.160	4.445	35.150	0.060	137.160	4.445	35.150	0.060
131	76.200	3.810	35.150	0.058	76.200	3.810	35.150	0.058
1301	50.800	1.905	25.320	0.058	50.800	1.905	25.320	0.058
232	60.960	2.540	35.150	0.058	60.960	2.540	35.150	0.058
275	60.960	1.905	35.150	0.058	60.960	1.905	35.150	0.058
1272	45.720	1.910	35.150	0.057	45.720	1.910	35.150	0.057
370	60.960	2.860	35.150	0.057	60.960	2.860	35.150	0.057
250	60.960	2.540	35.150	0.057	60.960	2.540	35.150	0.057
331	60.960	2.860	35.150	0.057	60.960	2.860	35.150	0.057
1295	50.800	1.905	25.320	0.056	50.800	1.905	25.320	0.056
730	50.800	2.540	35.150	0.055	50.800	2.540	35.150	0.055
214	60.960	1.905	35.150	0.055	60.960	1.905	35.150	0.055
673	35.560	1.587	35.150	0.054	35.560	1.587	35.150	0.054
379	40.640	1.905	25.320	0.054	40.640	1.905	25.320	0.054
209	60.960	1.905	35.150	0.053	60.960	1.905	35.150	0.053
676	35.560	1.587	35.150	0.053	35.560	1.587	35.150	0.053
197	60.960	2.540	35.150	0.053	60.960	2.540	35.150	0.053
738	35.560	1.587	35.150	0.053	35.560	1.587	35.150	0.053
280	60.960	1.905	35.150	0.053	60.960	1.905	35.150	0.053
278	60.960	1.905	25.320	0.052	60.960	1.905	25.320	0.052
231	60.960	2.540	35.150	0.052	60.960	2.540	35.150	0.052
314	40.640	1.905	25.320	0.051	40.640	1.905	25.320	0.051
1302	50.800	1.905	25.320	0.050	50.800	1.905	25.320	0.050
1242	137.160	4.445	35.150	0.048	137.160	4.445	35.150	0.048
694	50.800	2.540	35.150	0.047	50.800	2.540	35.150	0.047
269	60.960	2.540	35.150	0.046	60.960	2.540	35.150	0.046
739	35.560	1.587	25.320	0.046	35.560	1.587	25.320	0.046
675	35.560	1.587	25.320	0.046	35.560	1.587	25.320	0.046
378	40.640	1.905	25.320	0.046	40.640	1.905	25.320	0.046
1303	50.800	2.540	25.320	0.044	50.800	2.540	25.320	0.044
312	40.640	1.905	25.320	0.044	40.640	1.905	25.320	0.044
808	50.800	2.540	25.320	0.044	50.800	2.540	25.320	0.044
721	50.800	2.540	35.150	0.043	50.800	2.540	35.150	0.043
212	60.960	1.905	25.320	0.043	60.960	1.905	25.320	0.043
311	40.640	1.905	25.320	0.043	40.640	1.905	25.320	0.043
740	35.560	1.587	25.320	0.041	35.560	1.587	25.320	0.041
260	60.960	2.540	35.150	0.040	60.960	2.540	35.150	0.040
736	35.560	1.587	35.150	0.039	35.560	1.587	35.150	0.039
671	35.560	1.587	35.150	0.039	35.560	1.587	35.150	0.039
222	60.960	2.540	35.150	0.038	60.960	2.540	35.150	0.038
711	50.800	2.540	35.150	0.038	50.800	2.540	35.150	0.038
743	35.560	1.587	35.150	0.038	35.560	1.587	35.150	0.038
674	35.560	1.587	25.320	0.037	35.560	1.587	25.320	0.037
380	40.640	1.905	25.320	0.036	40.640	1.905	25.320	0.036
678	35.560	1.587	35.150	0.035	35.560	1.587	35.150	0.035
1245	45.720	1.910	35.150	0.033	45.720	1.910	35.150	0.033
217	60.960	2.540	35.150	0.032	60.960	2.540	35.150	0.032
684	50.800	2.540	35.150	0.031	50.800	2.540	35.150	0.031
283	60.960	2.540	35.150	0.030	60.960	2.540	35.150	0.030
313	40.640	1.905	25.320	0.029	40.640	1.905	25.320	0.029
1244	45.720	1.910	35.150	0.029	45.720	1.910	35.150	0.029
274	60.960	2.540	35.150	0.028	60.960	2.540	35.150	0.028
213	60.960	1.905	25.320	0.027	60.960	1.905	25.320	0.027
1215	50.800	2.540	35.150	0.027	50.800	2.540	35.150	0.027
211	60.960	1.905	35.150	0.027	60.960	1.905	35.150	0.027
208	60.960	2.540	35.150	0.026	60.960	2.540	35.150	0.026
279	60.960	1.905	25.320	0.025	60.960	1.905	25.320	0.025

La revisión por "Punching Shear" se realiza para conexiones entre elementos tubulares, en este análisis estructural se han obtenido tres juntas con relación de esfuerzos mayores a la unidad (1419, 1420 y 1421). Sin embargo, estas juntas no corresponden a esta revisión, debido que no cumplen con esta condición. Por lo tanto la máxima relación de esfuerzos corresponde a la junta 1438 con un (UC) de 0.931, la junta se encuentra en la cubierta inferior entre los ejes "A" y "B".

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

#### 4.4 Revisión por colapso hidrostático.

Se deben incluir las tarjetas "HYDRO" e "HYDRO2" en el archivo de entrada, especificado en la revisión del API, el diseño de anillos exteriores, la elevación del lecho marino y el tirante sin considerar mareas; así como un factor de seguridad de 2.0. En la tarjeta adicional "HYDRO2", se debe considerar un factor de reducción por imperfección de 0.80.



A continuación se presenta la revisión por colapso hidrostático de todos los elementos tubulares sumergidos.

SACS Release 5.3 V8i PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\*\*\*\*\* SEASTATE HYDROSTATIC COLLAPSE ANALYSIS \*\*\*\*\*


```

*** DESIGN PARAMETERS **
DESIGN DEPTH ..... 48.500 M.
WATER DENSITY ..... 1.028 TONNE/M**3
PRESSURE ..... 49857.805 KG/M**2
RING HEIGHT INCR..... 10.000 CM.
RING THICK. INCR..... 0.635 CM.
SAFETY FACTOR ..... 2.000
CODE SELECTED ..... API
REDESIGN SELECTED ..... RINGS
HYDROSTATIC AXIAL LOAD . YES
RING LOCATION ..... EXTERNAL
  
```

SACS Release 5.3 V8i PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\*\*\*\*\* SEASTATE HYDROSTATIC COLLAPSE ANALYSIS \*\*\*\*\*

GROUP LABEL	OUTSIDE DIAMETER (CM)	WALL THICKNESS (CM)	YIELD STRESS (KG/CM2)	HOOP STRESS (KG/CM2)	AXIAL STRESS (KG/CM2)	RING SPACING (CM)	***** RING PARAMETERS *****				***** COMMENTS *****	UNITY CHECK
							WEB HEIGHT (CM)	FLANGE THICK. (CM)	WIDTH (CM)	THICK. (CM)		
10D	45.720	1.905	2532.001	59.829	-31.215	253.43					ORIGINAL	0.070
10D	45.720	2.222	3515.001	51.294	-26.957	234.66					ORIGINAL	0.044
11D	45.720	1.905	2532.001	59.829	-31.215	253.43					ORIGINAL	0.070
11V	45.720	1.270	2532.001	89.744	-46.154	310.38					ORIGINAL	0.130
11V	45.720	1.910	3515.001	59.673	-31.137	253.10					ORIGINAL	0.056
12V	45.720	1.910	2532.001	59.673	-31.137	253.10					ORIGINAL	0.070
14A	35.560	1.270	2532.001	69.801	-36.193	212.91					ORIGINAL	0.090
14A	35.560	1.590	3515.001	55.753	-29.181	190.29					ORIGINAL	0.050
15V	60.960	1.910	2532.001	79.564	-41.069	389.66					ORIGINAL	0.109
15V	60.960	2.540	3515.001	59.829	-31.215	337.90					ORIGINAL	0.056
18B	40.640	1.270	2532.001	79.772	-41.173	260.12					ORIGINAL	0.110

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

SACS Release 5.3 V8i      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\*\*\*\*\* SEASTATE HYDROSTATIC COLLAPSE ANALYSIS \*\*\*\*\*

GROUP LABEL	OUTSIDE DIAMETER (CM)	WALL THICKNESS (CM)	YIELD STRESS (KG/CM2)	HOOP STRESS (KG/CM2)	AXIAL STRESS (KG/CM2)	RING SPACING (CM)	***** RING PARAMETERS *****				***** COMMENTS *****	UNITY CHECK
							WEB HEIGHT (CM)	FLANGE THICK. (CM)	FLANGE WIDTH (CM)	FLANGE THICK. (CM)		
18C	45.720	1.910	2532.001	59.673	-31.137	253.10					ORIGINAL	0.070
18D	45.720	2.380	3515.001	47.889	-25.259	226.74					ORIGINAL	0.039
1A	193.000	3.180	3515.001	151.298	-76.916	1701.12					ORIGINAL	0.621
2-V	137.160	3.810	2532.001	89.744	-46.154	931.10					ORIGINAL	0.130
21A	50.800	2.540	2532.001	49.858	-26.241	257.06					ORIGINAL	0.052
22A	50.800	2.540	3515.001	49.858	-26.241	257.06					ORIGINAL	0.042
22D	55.800	2.540	2532.001	54.765	-28.688	295.92					ORIGINAL	0.061
24D	55.880	2.540	3515.001	54.844	-28.728	296.56					ORIGINAL	0.049
3-V	137.160	3.810	2532.001	89.744	-46.154	931.10					ORIGINAL	0.130
33A	32.385	1.910	3515.001	42.268	-22.459	150.90					ORIGINAL	0.031
A11	60.960	2.850	2532.001	53.322	-27.968	319.00					ORIGINAL	0.058
A12	60.960	2.860	3515.001	53.135	-27.875	318.44					ORIGINAL	0.046
A13	60.960	2.860	3515.001	53.135	-27.875	318.44					ORIGINAL	0.046
A14	35.560	1.270	2532.001	69.801	-36.193	212.91					ORIGINAL	0.090
A15	60.960	2.860	3515.001	53.135	-27.875	318.44					ORIGINAL	0.046
A16	45.720	1.270	2532.001	89.744	-46.154	310.38					ORIGINAL	0.130
A17	50.800	1.270	2532.001	99.716	-51.136	363.52					ORIGINAL	0.178
A1A	76.200	3.175	3515.001	59.829	-31.215	422.37					ORIGINAL	0.056
A1B	76.200	3.175	3515.001	59.829	-31.215	422.37					ORIGINAL	0.056
A1C	76.200	3.175	3515.001	59.829	-31.215	422.37					ORIGINAL	0.056
A1F	60.960	2.540	2532.001	59.829	-31.215	337.90					ORIGINAL	0.070
A1G	76.200	1.270	2532.001	149.573	-76.054	667.81					ORIGINAL	0.600
A1H	50.800	1.270	2532.001	99.716	-51.136	363.52					ORIGINAL	0.178
A1I	50.800	1.910	3515.001	66.303	-34.447	296.43					ORIGINAL	0.065
A1J	60.960	1.588	2532.001	95.697	-49.128	427.34					ORIGINAL	0.157
A1K	40.640	1.270	2532.001	79.772	-41.173	260.12					ORIGINAL	0.110
A1L	60.960	1.905	2532.001	79.772	-41.173	390.17					ORIGINAL	0.110
A1M	60.960	1.588	2532.001	95.697	-49.128	427.34					ORIGINAL	0.157
A21	50.800	1.905	2532.001	66.477	-34.534	296.82					ORIGINAL	0.083
A22	50.800	2.540	3515.001	49.858	-26.241	257.06					ORIGINAL	0.042
A23	32.385	1.270	2532.001	63.569	-33.082	185.05					ORIGINAL	0.078
A24	35.560	1.270	2532.001	69.801	-36.193	212.91					ORIGINAL	0.090
A2A	76.200	3.810	3515.001	49.858	-26.241	385.57					ORIGINAL	0.042
A2B	76.200	1.270	2532.001	149.573	-76.054	667.81					ORIGINAL	0.600
A2C	76.200	1.270	2532.001	149.573	-76.054	667.81					ORIGINAL	0.600
A2D	76.200	1.270	2532.001	149.573	-76.054	667.81					ORIGINAL	0.600
A2D	76.200	3.810	3515.001	49.858	-26.241	385.57					ORIGINAL	0.042
A2E	76.200	1.270	2532.001	149.573	-76.054	667.81					ORIGINAL	0.600
A2F	76.200	3.810	3515.001	49.858	-26.241	385.57					ORIGINAL	0.042
A2G	35.560	1.588	2532.001	55.823	-29.216	190.41					ORIGINAL	0.063
A2H	60.960	1.270	2532.001	119.659	-61.102	477.85					ORIGINAL	0.307
A2I	40.640	1.270	2532.001	79.772	-41.173	260.12					ORIGINAL	0.110
A2J	45.720	1.588	2532.001	71.773	-37.178	277.57					ORIGINAL	0.094
A2K	50.800	1.905	2532.001	66.477	-34.534	296.82					ORIGINAL	0.083
A2L	50.800	1.905	3515.001	66.477	-34.534	296.82					ORIGINAL	0.065
A2M	50.800	1.588	2532.001	79.747	-41.160	325.09					ORIGINAL	0.110
A31	50.800	1.905	2532.001	66.477	-34.534	296.82					ORIGINAL	0.083
A32	50.800	2.540	3515.001	49.858	-26.241	257.06					ORIGINAL	0.042
A33	32.385	1.270	2532.001	63.569	-33.082	185.05					ORIGINAL	0.078
A34	35.560	1.270	2532.001	69.801	-36.193	212.91					ORIGINAL	0.090
A35	32.385	1.910	3515.001	42.268	-22.459	150.90					ORIGINAL	0.031
A36	50.800	2.540	3515.001	49.858	-26.241	257.06					ORIGINAL	0.042
A3A	60.960	2.540	3515.001	59.829	-31.215	337.90					ORIGINAL	0.056
A3B	60.960	1.270	2532.001	119.659	-61.102	477.85					ORIGINAL	0.307
A3C	60.960	1.270	2532.001	119.659	-61.102	477.85					ORIGINAL	0.307
A3C	60.960	2.540	3515.001	59.829	-31.215	337.90					ORIGINAL	0.056
A3D	60.960	2.540	3515.001	59.829	-31.215	337.90					ORIGINAL	0.056
A3E	60.960	1.270	2532.001	119.659	-61.102	477.85					ORIGINAL	0.307
A3F	50.800	1.270	2532.001	99.716	-51.136	363.52					ORIGINAL	0.178
A3F	50.800	2.540	3515.001	49.858	-26.241	257.06					ORIGINAL	0.042
A3G	35.560	1.270	2532.001	69.801	-36.193	212.91					ORIGINAL	0.090
A3H	50.800	1.270	2532.001	99.716	-51.136	363.52					ORIGINAL	0.178
A3I	45.720	1.588	2532.001	71.773	-37.178	277.57					ORIGINAL	0.094
A3J	50.800	1.910	2532.001	66.303	-34.447	296.43					ORIGINAL	0.083
A3L	60.960	1.905	3515.001	79.772	-41.173	390.17					ORIGINAL	0.091
A3M	60.960	1.905	2532.001	79.772	-41.173	390.17					ORIGINAL	0.110
A41	50.800	2.540	2532.001	49.858	-26.241	257.06					ORIGINAL	0.052
A42	50.800	2.540	2532.001	49.858	-26.241	257.06					ORIGINAL	0.052
A42	50.800	2.540	3515.001	49.858	-26.241	257.06					ORIGINAL	0.042
A43	50.800	2.540	2532.001	49.858	-26.241	257.06					ORIGINAL	0.052
A44	40.640	1.270	2532.001	79.772	-41.173	260.12					ORIGINAL	0.110
A45	32.385	1.270	2532.001	63.569	-33.082	185.05					ORIGINAL	0.078
A4A	60.960	2.860	3515.001	53.135	-27.875	318.44					ORIGINAL	0.046
A4B	60.960	2.540	2532.001	59.829	-31.215	337.90					ORIGINAL	0.070
A4C	40.640	1.270	2532.001	79.772	-41.173	260.12					ORIGINAL	0.110
A4D	45.720	1.270	2532.001	89.744	-46.154	310.38					ORIGINAL	0.130
A4E	60.960	2.540	2532.001	59.829	-31.215	337.90					ORIGINAL	0.070
A4E	60.960	2.860	3515.001	53.135	-27.875	318.44					ORIGINAL	0.046

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

SACS Release 5.3 V8i      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\*\*\*\*\* SEASTATE HYDROSTATIC COLLAPSE ANALYSIS \*\*\*\*\*

GROUP LABEL	OUTSIDE DIAMETER (CM)	WALL THICKNESS (CM)	YIELD STRESS (KG/CM2)	HOOP STRESS (KG/CM2)	AXIAL STRESS (KG/CM2)	RING SPACING (CM)	***** RING PARAMETERS *****			***** COMMENTS *****	UNITY CHECK
							WEB HEIGHT (CM)	FLANGE THICK. (CM)	WIDTH THICK. (CM)		
A4F	60.960	2.540	2532.001	59.829	-31.215	337.90				ORIGINAL	0.070
A4G	35.560	1.270	2532.001	69.801	-36.193	212.91				ORIGINAL	0.090
A4H	45.720	1.270	2532.001	89.744	-46.154	310.38				ORIGINAL	0.130
A4I	40.640	1.270	2532.001	79.772	-41.173	260.12				ORIGINAL	0.110
A4J	35.560	1.270	2532.001	69.801	-36.193	212.91				ORIGINAL	0.090
A4K	40.640	1.905	2532.001	53.182	-27.899	212.39				ORIGINAL	0.058
A4L	40.640	1.905	3515.001	53.182	-27.899	212.39				ORIGINAL	0.046
A4M	40.640	1.905	2532.001	53.182	-27.899	212.39				ORIGINAL	0.058
A4N	60.960	2.540	2532.001	59.829	-31.215	337.90				ORIGINAL	0.070
A4P	60.960	2.860	3515.001	53.135	-27.875	318.44				ORIGINAL	0.046
A4S	45.720	1.588	2532.001	71.773	-37.178	277.57				ORIGINAL	0.094
A5A	50.800	2.540	3515.001	49.858	-26.241	257.06				ORIGINAL	0.042
A5B	50.800	2.223	2532.001	56.968	-29.787	274.77				ORIGINAL	0.065
A5C	50.800	2.223	2532.001	56.968	-29.787	274.77				ORIGINAL	0.065
A5D	45.720	1.905	2532.001	59.829	-31.215	253.43				ORIGINAL	0.070
A5E	45.720	1.905	2532.001	59.829	-31.215	253.43				ORIGINAL	0.070
A5F	50.800	1.905	2532.001	66.477	-34.534	296.82				ORIGINAL	0.083
A5F	50.800	2.223	3515.001	56.968	-29.787	274.77				ORIGINAL	0.052
A5G	35.560	1.270	2532.001	69.801	-36.193	212.91				ORIGINAL	0.090
A5H	40.640	1.905	2532.001	53.182	-27.899	212.39				ORIGINAL	0.058
A5I	40.650	1.910	3515.001	53.055	-27.836	212.19				ORIGINAL	0.046
A5J	35.560	1.270	2532.001	69.801	-36.193	212.91				ORIGINAL	0.090
A5K	35.560	1.587	2532.001	55.858	-29.234	190.47				ORIGINAL	0.063
A5L	35.560	1.588	3515.001	55.823	-29.216	190.41				ORIGINAL	0.050
A5M	40.640	1.270	2532.001	79.772	-41.173	260.12				ORIGINAL	0.110
A6E	50.800	1.910	3515.001	66.303	-34.447	296.43				ORIGINAL	0.065
A6I	50.800	1.270	2532.001	99.716	-51.136	363.52				ORIGINAL	0.178
A6J	60.960	1.590	2532.001	95.576	-49.068	427.07				ORIGINAL	0.157
A6L	60.960	1.910	2532.001	79.564	-41.069	389.66				ORIGINAL	0.109
AA3	60.960	2.860	3515.001	53.135	-27.875	318.44				ORIGINAL	0.046
AD1	76.200	2.860	3515.001	66.419	-34.505	445.02				ORIGINAL	0.065
AD5	50.800	2.223	2532.001	56.968	-29.787	274.77				ORIGINAL	0.065
AG1	76.200	1.270	2532.001	149.573	-76.054	667.81				ORIGINAL	0.600
AL2	50.800	1.588	2532.001	79.747	-41.160	325.09				ORIGINAL	0.110
AM1	45.720	1.270	2532.001	89.744	-46.154	310.38				ORIGINAL	0.130
AM2	50.800	2.540	3515.001	49.858	-26.241	257.06				ORIGINAL	0.042
AN3	40.640	1.580	2532.001	64.121	-33.357	233.21				ORIGINAL	0.079
CN6	76.200	2.540	2532.001	74.787	-38.683	472.22				ORIGINAL	0.100
CN7	76.200	2.540	2532.001	74.787	-38.683	472.22				ORIGINAL	0.100
CON	76.200	2.540	2532.001	74.787	-38.683	472.22				ORIGINAL	0.100
D10	45.720	1.905	2532.001	59.829	-31.215	253.43				ORIGINAL	0.070
D11	45.720	1.905	2532.001	59.829	-31.215	253.43				ORIGINAL	0.070
D1A	76.200	3.175	2532.001	59.829	-31.215	422.37				ORIGINAL	0.070
D1B	60.960	1.905	2532.001	79.772	-41.173	390.17				ORIGINAL	0.110
D1C	50.800	1.905	2532.001	66.477	-34.534	296.82				ORIGINAL	0.083
D1D	50.800	2.540	2532.001	49.858	-26.241	257.06				ORIGINAL	0.052
D22	55.800	2.540	2532.001	54.765	-28.688	295.92				ORIGINAL	0.061
D24	55.880	2.540	3515.001	54.844	-28.728	296.56				ORIGINAL	0.049
D2A	76.200	3.175	2532.001	59.829	-31.215	422.37				ORIGINAL	0.070
D2B	76.200	3.490	3515.001	54.429	-28.521	402.86				ORIGINAL	0.048
D2C	50.800	1.905	2532.001	66.477	-34.534	296.82				ORIGINAL	0.083
D2D	60.960	1.905	2532.001	79.772	-41.173	390.17				ORIGINAL	0.110
D2E	60.960	1.905	2532.001	79.772	-41.173	390.17				ORIGINAL	0.110
D2F	50.800	1.905	2532.001	66.477	-34.534	296.82				ORIGINAL	0.083
D2G	50.800	1.905	2532.001	66.477	-34.534	296.82				ORIGINAL	0.083
D2G	50.800	2.540	3515.001	49.858	-26.241	257.06				ORIGINAL	0.042
D2H	50.800	1.905	2532.001	66.477	-34.534	296.82				ORIGINAL	0.083
D2I	45.720	1.270	2532.001	89.744	-46.154	310.38				ORIGINAL	0.130
D2J	50.800	2.540	2532.001	49.858	-26.241	257.06				ORIGINAL	0.052
D3A	76.200	3.175	2532.001	59.829	-31.215	422.37				ORIGINAL	0.070
D3A	76.200	3.490	3515.001	54.429	-28.521	402.86				ORIGINAL	0.048
D3B	76.200	3.490	3515.001	54.429	-28.521	402.86				ORIGINAL	0.048
D3B	76.200	3.175	2532.001	59.829	-31.215	422.37				ORIGINAL	0.070
D3C	50.800	1.905	2532.001	66.477	-34.534	296.82				ORIGINAL	0.083
D3D	60.960	2.540	3515.001	59.829	-31.215	337.90				ORIGINAL	0.056
D3E	60.960	1.905	2532.001	79.772	-41.173	390.17				ORIGINAL	0.110
D3F	50.800	1.910	2532.001	66.303	-34.447	296.43				ORIGINAL	0.083
D3G	50.800	1.905	2532.001	66.477	-34.534	296.82				ORIGINAL	0.083
D3H	50.800	1.905	2532.001	66.477	-34.534	296.82				ORIGINAL	0.083
D3I	45.720	1.270	2532.001	89.744	-46.154	310.38				ORIGINAL	0.130
D3J	50.800	2.540	2532.001	49.858	-26.241	257.06				ORIGINAL	0.052
D4A	76.200	3.490	3515.001	54.429	-28.521	402.86				ORIGINAL	0.048
D4B	60.960	1.905	2532.001	79.772	-41.173	390.17				ORIGINAL	0.110
D4C	50.800	1.905	2532.001	66.477	-34.534	296.82				ORIGINAL	0.083
D4D	50.800	2.540	2532.001	49.858	-26.241	257.06				ORIGINAL	0.052
D9A	55.880	2.540	2532.001	54.844	-28.728	296.56				ORIGINAL	0.061
D9B	55.880	2.540	2532.001	54.844	-28.728	296.56				ORIGINAL	0.061
DA0	76.200	2.540	2532.001	74.787	-38.683	472.22				ORIGINAL	0.100





	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

SACS Release 5.3 V8i      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\*\*\*\*\* SEASTATE HYDROSTATIC COLLAPSE ANALYSIS \*\*\*\*\*

GROUP LABEL	OUTSIDE DIAMETER (CM)	WALL THICKNESS (CM)	YIELD STRESS (KG/CM2)	HOOP STRESS (KG/CM2)	AXIAL STRESS (KG/CM2)	RING SPACING (CM)	***** RING PARAMETERS *****				***** COMMENTS *****	UNITY CHECK
							WEB HEIGHT (CM)	FLANGE THICK. (CM)	FLANGE WIDTH (CM)	FLANGE THICK. (CM)		
DA1	60.960	1.910	2532.001	79.564	-41.069	389.66					ORIGINAL	0.109
DA2	60.960	1.910	2532.001	79.564	-41.069	389.66					ORIGINAL	0.109
DA3	76.200	1.905	2532.001	99.716	-51.136	545.27					ORIGINAL	0.178
DA4	55.800	1.270	2532.001	109.530	-56.041	418.49					ORIGINAL	0.236
DA5	55.800	1.270	2532.001	109.530	-56.041	418.49					ORIGINAL	0.236
DA6	55.880	1.905	2532.001	73.125	-37.853	342.43					ORIGINAL	0.097
DA7	50.800	1.587	2532.001	79.798	-41.185	325.20					ORIGINAL	0.110
DA8	50.800	1.587	2532.001	79.798	-41.185	325.20					ORIGINAL	0.110
DA9	55.880	2.540	2532.001	54.844	-28.728	296.56					ORIGINAL	0.061
DB0	76.200	2.540	2532.001	74.787	-38.683	472.22					ORIGINAL	0.100
DB1	60.960	1.910	2532.001	79.564	-41.069	389.66					ORIGINAL	0.109
DB2	60.960	1.910	2532.001	79.564	-41.069	389.66					ORIGINAL	0.109
DB3	76.200	1.905	2532.001	99.716	-51.136	545.27					ORIGINAL	0.178
DB4	55.880	1.270	2532.001	109.687	-56.119	419.39					ORIGINAL	0.237
DB5	55.880	1.270	2532.001	109.687	-56.119	419.39					ORIGINAL	0.237
DB6	55.880	1.905	2532.001	73.125	-37.853	342.43					ORIGINAL	0.097
DB7	50.800	1.587	2532.001	79.798	-41.185	325.20					ORIGINAL	0.110
DB8	50.800	1.580	2532.001	80.151	-41.362	325.92					ORIGINAL	0.110
DB9	55.880	2.540	2532.001	54.844	-28.728	296.56					ORIGINAL	0.061
DC3	50.800	1.587	2532.001	79.798	-41.185	325.20					ORIGINAL	0.110
DD1	50.800	2.540	2532.001	49.858	-26.241	257.06					ORIGINAL	0.052
DD4	50.800	2.540	2532.001	49.858	-26.241	257.06					ORIGINAL	0.052
DG1	32.385	1.030	2532.001	78.381	-40.478	205.47					ORIGINAL	0.107
DJ2	50.800	2.540	2532.001	49.858	-26.241	257.06					ORIGINAL	0.052
DJ3	50.800	2.540	2532.001	49.858	-26.241	257.06					ORIGINAL	0.052
EM1	35.600	1.270	2532.001	69.879	-36.232	213.27					ORIGINAL	0.090
EM2	21.900	0.818	2532.001	66.741	-34.665	128.23					ORIGINAL	0.084
EM3	16.800	0.711	2532.001	58.904	-30.753	92.42					ORIGINAL	0.069
EM4	61.000	1.905	2532.001	79.825	-41.199	390.55					ORIGINAL	0.110
EM5	21.900	0.818	2532.001	66.741	-34.665	128.23					ORIGINAL	0.084
FD1	45.720	2.540	2532.001	44.872	-23.756	219.48					ORIGINAL	0.043
FD2	45.720	1.905	2532.001	59.829	-31.215	253.43					ORIGINAL	0.070
FD3	101.600	1.270	2532.001	199.431	-100.978	1028.15					ORIGINAL	2.041
		1.270				658.66	17.620	0.953			RING DESIGN	0.905
V-1	137.200	3.810	2532.001	89.770	-46.167	931.51					ORIGINAL	0.130
V-2	137.160	3.810	2532.001	89.744	-46.154	931.10					ORIGINAL	0.130
V-3	137.160	3.810	2532.001	89.744	-46.154	931.10					ORIGINAL	0.130
V-5	61.000	2.461	2532.001	61.790	-32.194	343.62					ORIGINAL	0.074
V-7	50.800	1.905	2532.001	66.477	-34.534	296.82					ORIGINAL	0.083
V-8	50.800	1.270	2532.001	99.716	-51.136	363.52					ORIGINAL	0.178
V-A	55.880	2.540	2532.001	54.844	-28.728	296.56					ORIGINAL	0.061
V10	50.800	2.223	2532.001	56.968	-29.787	274.77					ORIGINAL	0.065
V11	45.700	1.270	2532.001	89.705	-46.134	310.18					ORIGINAL	0.129
V12	40.600	1.270	2532.001	79.694	-41.134	259.74					ORIGINAL	0.110
V13	35.600	1.270	2532.001	69.879	-36.232	213.27					ORIGINAL	0.090
V14	35.600	1.270	2532.001	69.879	-36.232	213.27					ORIGINAL	0.090
V15	60.960	1.910	2532.001	79.564	-41.069	389.66					ORIGINAL	0.109
V16	35.560	1.510	2532.001	58.707	-30.655	195.26					ORIGINAL	0.068
V18	35.570	2.380	3515.001	37.257	-19.964	155.60					ORIGINAL	0.026
V1A	137.160	4.445	3515.001	76.923	-39.750	862.03					ORIGINAL	0.082
V1B	137.160	5.715	3515.001	59.829	-31.215	760.24					ORIGINAL	0.056
V1C	137.160	6.096	3515.001	56.090	-29.349	736.10					ORIGINAL	0.051
V1D	137.160	4.445	3515.001	76.923	-39.750	862.03					ORIGINAL	0.082
V1E	137.160	3.810	3515.001	89.744	-46.154	931.10					ORIGINAL	0.130
V5A	45.720	1.270	2532.001	89.744	-46.154	310.38					ORIGINAL	0.130
V5B	45.720	1.270	2532.001	89.744	-46.154	310.38					ORIGINAL	0.130
V6A	45.720	1.270	2532.001	89.744	-46.154	310.38					ORIGINAL	0.130
V6B	45.720	1.270	2532.001	89.744	-46.154	310.38					ORIGINAL	0.130
V7	50.800	1.905	2532.001	66.477	-34.534	296.82					ORIGINAL	0.083
V7A	45.720	1.270	2532.001	89.744	-46.154	310.38					ORIGINAL	0.130
V7B	45.720	1.270	2532.001	89.744	-46.154	310.38					ORIGINAL	0.130
V8	50.800	1.270	2532.001	99.716	-51.136	363.52					ORIGINAL	0.178
V8A	45.720	1.270	2532.001	89.744	-46.154	310.38					ORIGINAL	0.130
V8B	45.720	1.270	2532.001	89.744	-46.154	310.38					ORIGINAL	0.130
VA1	60.960	2.540	2532.001	59.829	-31.215	337.90					ORIGINAL	0.070
VA2	60.960	1.910	2532.001	79.564	-41.069	389.66					ORIGINAL	0.109



	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
IPN	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	OCT-12
	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	

### 4.5 Revisión de pilotes.

En este apartado se hace la revisión de los pilotes (diámetro de 54”), en términos de esfuerzos, desplazamientos y capacidad de carga. A continuación se muestran las relaciones de esfuerzos de los pilotes arriba del lecho marino, de forma numérica y grafica

SACS Release 5.3 V8i      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

* * * M E M B E R G R O U P S U M M A R Y * * *																
API RP2A 21ST/AISC 9TH																
GRUP ID	CRITICAL MEMBER	LOAD COND	MAX. UNITY CHECK	DIST FROM END M	* APPLIED STRESSES *			*** ALLOWABLE STRESSES ***				CRIT COND	EFFECTIVE LENGTHS		* CM VALUES *	
					AXIAL KGSMM	BEND-Y KGSMM	BEND-Z KGSMM	AXIAL KGSMM	EULER KGSMM	BEND-Y KGSMM	BEND-Z KGSMM		KLY M	KLZ M	Y	Z
PL1	001P-101P	T225	0.92	1.5	-9.98	-13.53	-14.50	28.11	116.27	35.14	35.14	C>.15B	1.5	1.5	0.85	0.85
PL2	101P-201P	T225	0.93	0.0	-9.99	-13.53	-14.50	24.88	116.27	35.14	35.14	C>.15A	16.1	16.1	0.85	0.85
PL3	281P-381P	T135	0.72	12.1	-13.23	0.11	-0.46	18.76	165.49	25.31	25.31	C>.15A	14.3	14.3	0.85	0.85
PL4	381P-481P	T135	0.75	12.3	-13.12	-1.13	1.07	18.94	202.46	25.31	25.31	C>.15A	12.3	12.3	0.85	0.85
PL5	481P-581P	T135	0.75	5.3	-13.09	-0.86	1.43	18.87	187.39	25.31	25.31	C>.15A	12.3	12.3	0.85	0.85
PL6	581P-681P	O135	0.61	0.6	-11.12	-0.34	2.23	21.09	202.05	26.27	26.27	C>.15B	1.2	1.2	0.85	0.85
PL7	681P-781L	O045	0.66	0.6	-10.26	3.55	2.79	21.09	202.05	26.27	26.27	C>.15B	1.2	1.2	0.85	0.85
PM1	099P-199P	V000	0.73	1.5	-8.97	-9.00	-11.46	28.11	116.27	35.14	35.14	C>.15B	1.5	1.5	0.85	0.85
PM2	199P-299P	V045	0.75	0.0	-9.91	-12.63	-3.41	24.85	114.40	35.14	35.14	C>.15A	16.2	16.2	0.85	0.85
PM3	299P-399P	V045	0.68	10.0	-12.05	0.93	0.29	18.72	160.08	25.31	25.31	C>.15A	14.4	14.4	0.85	0.85
PM4	399P-499P	V045	0.71	12.4	-11.93	-2.07	-0.49	18.92	199.40	25.31	25.31	C>.15A	12.4	12.4	0.85	0.85
PM8	499P-599P	V045	0.71	0.0	-11.93	-2.07	-0.49	18.93	202.05	25.31	25.31	C>.15A	12.4	12.4	0.85	0.85
PM9	599P-699P	V045	0.41	0.6	-10.56	0.38	1.23	28.11	116.27	35.14	35.14	C>.15B	1.2	1.2	0.85	0.85
PMA	699P-799L	Q000	0.78	0.6	-7.23	10.92	3.43	21.09	202.05	26.36	26.36	C>.15B	1.2	1.2	0.85	0.85
PN1	013P-113P	V225	0.81	1.5	-7.56	-11.14	-15.54	28.11	116.27	35.14	35.14	C>.15B	1.5	1.5	0.85	0.85
PN2	193P-293P	V180	0.81	0.0	-6.01	1.15	21.03	28.11	116.27	35.14	35.14	C>.15B	16.1	16.1	0.85	0.85
PN3	293P-393P	V090	0.58	14.3	-10.65	-0.42	-0.03	18.76	165.49	25.31	25.31	C>.15A	14.3	14.3	0.85	0.85
PN4	393P-493P	T090	0.61	12.3	-10.57	-1.42	-0.08	18.94	202.46	25.31	25.31	C>.15A	12.3	12.3	0.85	0.85
PN5	493P-583P	V090	0.61	5.3	-10.52	-1.06	1.05	18.99	215.95	25.31	25.31	C>.15A	12.3	12.3	0.85	0.85
PN6	583P-693P	Q090	0.42	0.6	-6.77	-0.02	2.62	21.09	202.05	26.36	26.36	C>.15B	1.2	1.2	0.85	0.85
PN7	693P-793L	Q000	0.43	0.0	-4.91	1.35	4.98	21.09	202.05	26.36	26.36	C>.15B	1.2	1.2	0.85	0.85

ISOMETRIC

MIN VALUE=0.500



Fig. 4.5.1 Relaciones de esfuerzos máximos en pilotes.


	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

En seguida se presenta el listado de la revisión de esfuerzos en los pilotes bajo el lecho marino.

SACS Release 5.3 V8i PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\* \* P I L E G R O U P S U M M A R Y \* \*  
 GROUP ID = PLA

DISTANCE FROM PILEHEAD M	DEFLECTIONS			INTERNAL LOADS		STRESSES				PILE HEAD ID	CRITICAL LOAD CASE	MAXIMUM UNITY CHECK	
	LATERAL CM	AXIAL CM	ROT. RAD	BENDING M-KG	SHEAR KG	AXIAL LOAD KG	BENDING STRESS KGSCM	AXIAL STRESS KGSCM	SHEAR STRESS KGSCM				COMB. STRESS KGSCM
0.0	21.640	3.651	0.01114	1304184.5	233416.0	*****	1598.94	-999.58	178.89	-2598.52	001P	T225	0.811
1.1	20.303	3.595	0.01230	1039248.5	232834.9	*****	1274.12	-999.71	178.45	-2273.84	001P	T225	0.718
2.3	18.848	3.539	0.01320	775639.4	230474.5	*****	950.94	-999.85	176.64	-1950.78	001P	T225	0.626
3.4	15.721	3.994	0.01285	428992.0	207292.1	*****	525.95	-1088.81	158.87	-1614.76	081P	T135	0.537
4.5	14.237	3.933	0.01316	196925.5	200589.2	*****	241.43	-1088.44	153.73	-1329.87	081P	T135	0.456
5.7	1.706	2.520	0.00243	106613.1	40659.5	*****	130.71	-824.68	31.16	-955.39	081P	O135	0.441
6.8	11.229	3.812	0.01312	238579.6	180966.2	*****	292.50	-1086.92	138.70	-1379.41	081P	T135	0.470
7.9	9.753	3.752	0.01278	437178.8	168021.8	*****	535.98	-1085.77	128.77	-1621.75	081P	T135	0.539
9.1	8.327	3.691	0.01225	619993.2	153420.5	*****	760.11	-1084.37	117.58	-1844.48	081P	T135	0.602
10.2	6.971	3.631	0.01156	785446.8	137123.9	*****	962.96	-1082.69	105.09	-2045.65	081P	T135	0.659
11.4	5.704	3.571	0.01070	931263.3	118965.9	*****	1141.73	-1080.68	91.18	-2222.42	081P	T135	0.709
12.5	4.541	3.511	0.00971	1055491.1	99360.8	*****	1294.04	-1078.36	76.15	-2372.40	081P	T135	0.752
13.6	3.498	3.451	0.00861	1156795.3	78729.6	*****	1418.24	-1075.72	60.34	-2493.96	081P	T135	0.786
14.8	2.937	2.930	0.00829	1336550.7	71484.9	*****	1638.62	-983.68	54.79	-2622.29	001P	T225	0.816
15.9	2.072	2.876	0.00692	1405016.2	26441.1	*****	1722.56	-980.76	20.26	-2703.32	001P	T225	0.839
17.0	1.365	2.821	0.00553	1396297.1	44722.2	*****	1711.87	-977.84	34.28	-2689.71	001P	T225	0.835
18.2	0.817	2.767	0.00419	1303603.6	107836.4	*****	1598.22	-974.50	82.65	-2572.72	001P	T225	0.801
19.3	0.415	2.712	0.00296	1151530.5	149043.2	*****	1411.78	-970.74	114.23	-2382.52	001P	T225	0.747
20.4	0.144	2.659	0.00191	965282.0	201785.0	*****	1183.44	-963.53	154.65	-2146.97	001P	T225	0.680
21.6	0.023	3.036	0.00092	604924.2	210465.5	*****	741.64	-1041.76	161.30	-1783.40	081P	T135	0.582
22.7	0.094	2.979	0.00044	372891.9	175820.2	*****	457.17	-1030.08	134.75	-1487.24	081P	T135	0.497
23.8	0.123	2.921	0.00015	205793.9	107583.6	*****	252.30	-1017.56	82.45	-1269.86	081P	T135	0.434
25.0	0.128	2.865	0.00002	128665.9	57285.0	*****	57.74	-1008.14	43.90	-1165.88	081P	T135	0.403
26.1	0.119	2.809	0.00012	75750.9	41421.8	*****	92.87	-1002.06	31.75	-1094.93	081P	T135	0.383
27.2	0.101	2.754	0.00017	34634.1	31591.6	*****	42.46	-995.64	24.21	-1038.11	081P	T135	0.366
28.4	0.080	2.698	0.00019	4037.7	23098.2	*****	4.95	-988.88	17.70	-993.83	081P	T135	0.353
29.5	0.058	2.643	0.00019	17802.4	16307.3	*****	21.83	-981.78	12.50	-1003.61	081P	T135	0.355
30.7	0.038	2.589	0.00016	32985.3	9113.4	*****	40.44	-974.33	6.98	-1014.77	081P	T135	0.358
31.8	0.021	2.529	0.00012	38490.2	764.6	*****	51.70	-1065.26	0.65	-1116.96	081P	T135	0.394
32.9	0.009	2.470	0.00009	34719.8	5137.6	*****	46.64	-1049.35	4.35	-1095.99	081P	T135	0.387
34.1	0.002	2.412	0.00005	26827.3	7335.7	*****	36.03	-1033.19	6.22	-1069.22	081P	T135	0.378
35.2	0.002	2.349	0.00002	18067.1	7338.1	*****	26.92	-1138.25	6.96	-1165.17	081P	T135	0.573
36.3	0.004	2.286	0.00001	10169.1	5651.9	*****	15.15	-1119.31	5.36	-1134.47	081P	T135	0.559
37.5	0.004	2.224	0.00000	5236.7	3643.7	*****	7.80	-1099.99	3.46	-1107.79	081P	T135	0.546
38.6	0.003	2.163	0.00001	1897.5	2342.3	*****	2.83	-1080.28	2.22	-1083.11	081P	T135	0.535
39.7	0.002	2.104	0.00001	80.8	1295.5	*****	0.12	-1060.19	1.23	-1060.31	081P	T135	0.524
40.9	0.002	2.045	0.00001	1043.5	552.7	*****	1.55	-1039.69	0.52	-1041.25	081P	T135	0.514
42.0	0.001	1.988	0.00001	1335.4	87.9	*****	1.99	-1018.79	0.08	-1020.78	081P	T135	0.504
43.1	0.000	1.932	0.00000	1243.0	157.7	*****	1.85	-997.48	0.15	-999.33	081P	T135	0.493
44.3	0.000	1.869	0.00000	977.4	250.5	*****	1.64	-1109.83	0.27	-1111.47	081P	T135	0.549
45.4	0.000	1.808	0.00000	674.4	251.2	*****	1.13	-1084.93	0.27	-1086.06	081P	T135	0.536
46.5	0.000	1.748	0.00000	407.2	206.7	*****	0.68	-1060.03	0.22	-1060.71	081P	T135	0.524
47.7	0.000	1.690	0.00000	205.1	148.1	*****	0.34	-1035.12	0.16	-1035.47	081P	T135	0.511
48.8	0.000	1.633	0.00000	70.9	93.1	*****	0.12	-1011.03	0.10	-1011.15	081P	T135	0.499
50.0	0.000	1.569	0.00000	6.2	49.6	*****	0.01	-1146.30	0.06	-1146.31	081P	T135	0.566
51.1	0.000	1.505	0.00000	41.6	19.6	*****	0.08	-1117.55	0.02	-1117.63	081P	T135	0.552
52.2	0.000	1.444	0.00000	50.6	1.7	*****	0.10	-1087.74	0.00	-1087.84	081P	T135	0.537
53.4	0.000	1.384	0.00000	45.4	7.2	*****	0.09	-1056.87	0.01	-1056.96	081P	T135	0.522
54.5	0.000	1.326	0.00000	34.4	10.0	*****	0.07	-1024.93	0.01	-1025.00	081P	T135	0.506
55.6	0.000	1.270	0.00000	22.7	9.5	*****	0.04	-991.92	0.01	-991.97	081P	T135	0.490
56.8	0.000	1.216	0.00000	12.9	7.4	*****	0.02	-957.87	0.01	-957.90	081P	T135	0.473
57.9	0.000	1.164	0.00000	5.8	5.1	*****	0.01	-923.26	0.01	-923.27	081P	T135	0.456
59.0	0.000	1.113	0.00000	1.3	3.0	*****	0.00	-888.52	0.00	-888.53	081P	T135	0.439
60.2	0.000	1.065	0.00000	1.0	1.4	*****	0.00	-853.68	0.00	-853.68	081P	T135	0.422
61.3	0.000	1.018	0.00000	2.0	0.4	*****	0.00	-822.96	0.00	-822.96	081P	T135	0.406
62.4	0.000	0.973	0.00000	2.0	0.1	*****	0.00	-796.72	0.00	-796.72	081P	T135	0.393
63.6	0.000	0.929	0.00000	1.7	0.4	*****	0.00	-771.11	0.00	-771.11	081P	T135	0.381
64.7	0.000	0.887	0.00000	1.2	0.4	*****	0.00	-746.17	0.00	-746.17	081P	T135	0.368
65.8	0.000	0.846	0.00000	0.7	0.4	*****	0.00	-721.87	0.00	-721.87	081P	T135	0.356
67.0	0.000	0.807	0.00000	0.4	0.3	*****	0.00	-698.19	0.00	-698.19	081P	T135	0.345
68.1	0.000	0.769	0.00000	0.1	0.2	*****	0.00	-675.12	0.00	-675.12	081P	T135	0.333
69.3	0.000	0.732	0.00000	0.0	0.1	*****	0.00	-652.63	0.00	-652.63	081P	T135	0.322
70.4	0.000	0.696	0.00000	0.1	0.0	*****	0.00	-630.71	0.00	-630.71	081P	T135	0.311
71.5	0.000	0.661	0.00000	0.1	0.0	*****	0.00	-609.46	0.00	-609.46	081P	T135	0.301
72.7	0.000	0.628	0.00000	0.1	0.0	*****	0.00	-588.99	0.00	-588.99	081P	T135	0.291
73.8	0.000	0.596	0.00000	0.1	0.0	*****	0.00	-570.84	0.00	-570.84	081P	T135	0.282
74.9	0.000	0.564	0.00000	0.0	0.0	*****	0.00	-554.91	0.00	-554.91	081P	T135	0.274
76.1	0.000	0.534	0.00000	0.0	0.0	*****	0.00	-530.63	0.00	-530.63	081P	T135	0.262
77.2	0.000	0.505	0.00000	0.0	0.0	*****	0.00	-498.20	0.00	-498.20	081P	T135	0.246
78.3	0.000	0.478	0.00000	0.0	0.0	*****	0.00	-466.78	0.00	-466.78	081P	T135	0.230
79.5	0.000	0.453	0.00000	0.0	0.0	*****	0.00	-436.78	0.00	-436.78	081P	T135	0.216
80.6	0.000	0.430	0.00000	0.0	0.0	*****	0.00	-408.63	0.00	-408.63	081P	T135	0.202

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

SACS Release 5.3 V8i      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\* \* P I L E G R O U P S U M M A R Y \* \*  
 GROUP ID = PLA

DISTANCE FROM PILEHEAD	DEFLECTIONS			INTERNAL LOADS			STRESSES				PILE HEAD	CRITICAL LOAD	MAXIMUM UNITY CHECK
M	LATERAL CM	AXIAL CM	ROT RAD	BENDING M-KG	SHEAR KG	AXIAL LOAD KG	BENDING STRESS KGSCM	AXIAL STRESS KGSCM	SHEAR STRESS KGSCM	COMB. STRESS KGSCM	ID	CASE	
81.7	0.000	0.408	0.00000	0.0	0.0	-610011.8	0.00	-382.18	0.00	-382.18	081P	T135	0.189
82.9	0.000	0.387	0.00000	0.0	0.0	-580005.0	0.00	-363.38	0.00	-363.38	081P	T135	0.179
84.0	0.000	0.367	0.00000	0.0	0.0	-561283.3	0.00	-351.65	0.00	-351.65	081P	T135	0.174
85.1	0.000	0.348	0.00000	0.0	0.0	-543400.6	0.00	-340.45	0.00	-340.45	081P	T135	0.168
86.3	0.000	0.329	0.00000	0.0	0.0	-526374.3	0.00	-329.78	0.00	-329.78	081P	T135	0.163
87.4	0.000	0.311	0.00000	0.0	0.0	-510177.7	0.00	-319.63	0.00	-319.63	081P	T135	0.158
88.5	0.000	0.294	0.00000	0.0	0.0	-482768.0	0.00	-302.46	0.00	-302.46	081P	T135	0.149
89.7	0.000	0.278	0.00000	0.0	0.0	-445099.8	0.00	-278.86	0.00	-278.86	081P	T135	0.138
90.8	0.000	0.263	0.00000	0.0	0.0	-410045.7	0.00	-256.90	0.00	-256.90	081P	T135	0.127
92.0	0.000	0.249	0.00000	0.0	0.0	-377391.9	0.00	-236.44	0.00	-236.44	081P	T135	0.117
93.1	0.000	0.237	0.00000	0.0	0.0	-346527.1	0.00	-217.10	0.00	-217.10	081P	T135	0.107
94.2	0.000	0.225	0.00000	0.0	0.0	-316807.0	0.00	-198.48	0.00	-198.48	081P	T135	0.098
95.4	0.000	0.214	0.00000	0.0	0.0	-288051.1	0.00	-180.47	0.00	-180.47	081P	T135	0.089
96.5	0.000	0.205	0.00000	0.0	0.0	-260168.8	0.00	-163.00	0.00	-163.00	081P	T135	0.080
97.6	0.000	0.196	0.00000	0.0	0.0	-233140.0	0.00	-146.07	0.00	-146.07	081P	T135	0.072
98.8	0.000	0.189	0.00000	0.0	0.0	-213803.7	0.00	-133.95	0.00	-133.95	081P	T135	0.066
99.9	0.000	0.181	0.00000	0.0	0.0	-201980.2	0.00	-126.54	0.00	-126.54	081P	T135	0.062
101.0	0.000	0.175	0.00000	0.0	0.0	-190661.1	0.00	-119.45	0.00	-119.45	081P	T135	0.059
102.2	0.000	0.168	0.00000	0.0	0.0	-179818.3	0.00	-112.66	0.00	-112.66	081P	T135	0.056
103.3	0.000	0.162	0.00000	0.0	0.0	-169424.5	0.00	-106.15	0.00	-106.15	081P	T135	0.052
104.4	0.000	0.156	0.00000	0.0	0.0	-159453.9	0.00	-99.90	0.00	-99.90	081P	T135	0.049
105.6	0.000	0.151	0.00000	0.0	0.0	-149881.6	0.00	-93.90	0.00	-93.90	081P	T135	0.046
106.7	0.000	0.146	0.00000	0.0	0.0	-140772.9	0.00	-75.96	0.00	-75.96	081P	T135	0.038
107.8	0.000	0.142	0.00000	0.0	0.0	-132081.4	0.00	-71.27	0.00	-71.27	081P	T135	0.035
109.0	0.000	0.139	0.00000	0.0	0.0	-123674.0	0.00	-66.73	0.00	-66.73	081P	T135	0.033
110.1	0.000	0.135	0.00000	0.0	0.0	-115532.7	0.00	-62.34	0.00	-62.34	081P	T135	0.031
111.3	0.000	0.132	0.00000	0.0	0.0	-107639.9	0.00	-58.08	0.00	-58.08	081P	T135	0.029
112.4	0.000	0.129	0.00000	0.0	0.0	-100769.6	0.00	-47.81	0.00	-47.81	081P	T135	0.017
113.5	0.000	0.126	0.00000	0.0	0.0	-48892.9	0.00	-23.19	0.00	-23.19	081P	T135	0.008

SACS Release 5.3 V8i      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\* \* P I L E G R O U P S U M M A R Y \* \*  
 GROUP ID = PLB

DISTANCE FROM PILEHEAD	DEFLECTIONS			INTERNAL LOADS			STRESSES				PILE HEAD	CRITICAL LOAD	MAXIMUM UNITY CHECK
M	LATERAL CM	AXIAL CM	ROT RAD	BENDING MOMENT M-KG	SHEAR KG	AXIAL LOAD KG	BENDING STRESS KGSCM	AXIAL STRESS KGSCM	SHEAR STRESS KGSCM	COMB. STRESS KGSCM	ID	CASE	
15.9	1.994	1.848	0.00657	1363422.4	26552.8	*****	1603.10	-703.83	19.43	-2306.94	013P	V225	0.707

SACS Release 5.3 V8i      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\* \* P I L E G R O U P S U M M A R Y \* \*  
 GROUP ID = PLC

DISTANCE FROM PILEHEAD	DEFLECTIONS			INTERNAL LOADS			STRESSES				PILE HEAD	CRITICAL LOAD	MAXIMUM UNITY CHECK
M	LATERAL CM	AXIAL CM	ROT RAD	BENDING MOMENT M-KG	SHEAR KG	AXIAL LOAD KG	BENDING STRESS KGSCM	AXIAL STRESS KGSCM	SHEAR STRESS KGSCM	COMB. STRESS KGSCM	ID	CASE	
0.0	15.458	3.089	0.00827	939688.7	179848.3	*****	1152.06	-897.98	137.84	-2050.05	099P	V000	0.647

SACS Release 5.3 V8i      PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL      ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\* \* \* P I L E M A X I M U M U N I T Y C H E C K S U M M A R Y \* \* \*

PILE JT.	GRUP	LOAD CASE	PILEHEAD FORCES			PILEHEAD DISPLACEMENTS			STRESSES AT MAX.				UNITY CHECK		
			AXIAL KG	LATERAL KG	MOMENT M-KG	AXIAL CM	LATERAL CM	ROTATION RAD	DEPTH M	AXIAL KGSCM	FBY	FBZ	SHEAR KGSCM	COMB.	UNITY CHECK
001P	PLA	0000	-1551216.90	13129.04	54811.0	1.79	0.21	0.000104	35.2	-533.40	0.10	0.05	0.01	-533.51	0.351
		0045	-1473595.42	17513.37	17441.0	1.69	0.71	0.000788	35.2	-502.40	-0.46	0.12	0.07	-502.88	0.331
		0090	-1515922.12	37365.86	93217.1	1.75	2.00	0.001695	10.2	-573.82	214.38	-14.17	3.89	-788.66	0.354
		0135	-1666160.88	53746.10	182779.3	1.96	3.30	0.002423	12.5	-626.83	314.03	7.28	1.23	-940.94	0.416
		0180	-1790160.67	57572.70	209639.5	2.15	3.57	0.002534	12.5	-674.66	332.87	16.66	0.44	-1007.94	0.446
		0225	-1867197.81	58236.07	220503.9	2.26	3.53	0.002467	12.5	-704.38	329.99	19.58	0.64	-1034.95	0.459
		0270	-1845348.21	50436.95	188352.1	2.23	2.71	0.001928	35.2	-659.40	-0.27	0.04	0.23	-659.68	0.434
		0315	-1695601.51	34428.34	122294.5	2.00	1.35	0.001019	35.2	-593.56	0.44	0.04	0.01	-594.00	0.391

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octópoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

SACS Release 5.3 V8i PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\* \* \* P I L E M A X I M U M U N I T Y C H E C K S U M M A R Y \* \* \*

PILE JT.	GRUP CASE	LOAD	***** PILEHEAD FORCES *****			* PILEHEAD DISPLACEMENTS *			***** STRESSES AT			MAX. FBZ	UNITY SHEAR	UNITY COMB.	UNITY CHECK
			AXIAL KG	LATERAL KG	MOMENT M-KG	AXIAL CM	LATERAL CM	ROTATION RAD	DEPTH M	AXIAL	FBY				
P000	-1551155.32	6177.53	34885.4	1.79	0.06	0.000040	35.2	-533.38	-0.01	0.01	0.00	-533.39	0.351		
P045	-1472665.02	22099.84	36459.0	1.69	0.89	0.000889	35.2	-502.03	-0.51	0.12	0.07	-502.56	0.331		
P090	-1513630.19	41214.37	116360.5	1.74	2.22	0.001792	11.4	-570.66	234.01	-12.99	1.12	-805.03	0.359		
P135	-1663576.14	56015.34	198113.5	1.95	3.47	0.002487	12.5	-625.87	325.65	4.75	0.35	-951.56	0.420		
P180	-1788433.06	58049.58	213260.7	2.14	3.62	0.002549	12.5	-673.99	336.36	13.13	0.59	-1010.60	0.447		
P225	-1866396.29	56866.16	211451.8	2.26	3.45	0.002429	12.5	-704.07	324.36	15.81	0.55	-1028.81	0.457		
P270	-1845224.67	46790.78	164677.3	2.23	2.48	0.001827	35.2	-659.35	-0.03	0.04	0.16	-659.39	0.434		
P315	-1695371.89	28674.76	91107.6	2.00	1.07	0.000873	35.2	-593.46	0.48	0.04	0.04	-593.94	0.391		
Q000	-1465605.93	3759.32	14177.9	1.68	0.11	0.000138	35.2	-499.24	0.02	-0.08	0.01	-499.32	0.329		
Q045	-1385394.01	25880.57	56604.0	1.57	1.04	0.000960	35.2	-467.69	-0.52	0.12	0.06	-468.23	0.308		
Q090	-1424977.30	45555.43	145134.7	1.62	2.47	0.001874	11.4	-536.52	249.67	-12.30	2.54	-786.49	0.349		
Q135	-1576261.93	59631.85	223889.4	1.83	3.69	0.002550	12.5	-592.17	340.16	3.84	1.08	-932.35	0.410		
Q180	-1703209.96	60312.71	230215.3	2.01	3.75	0.002573	12.5	-641.12	344.55	10.78	1.46	-985.83	0.435		
Q225	-1782958.17	57445.44	216589.9	2.13	3.47	0.002408	12.5	-671.88	324.70	12.69	0.82	-996.83	0.442		
Q270	-1762757.73	44902.33	152896.2	2.10	2.35	0.001749	35.2	-622.78	0.07	0.04	0.13	-622.87	0.410		
Q315	-1611666.66	23981.80	64915.6	1.88	0.86	0.000757	35.2	-558.06	0.46	0.05	0.05	-558.53	0.368		
T000	-753833.64	181602.25	988591.3	0.81	16.28	0.008581	15.9	-276.05	-1301.85	15.32	8.57	-1577.99	0.469		
T045	-208173.70	174778.32	892639.0	0.25	15.16	0.008182	15.9	-81.17	-1206.86	32.65	7.07	-1288.48	0.372		
T090	-492034.39	192102.49	1030654.0	0.53	17.50	0.009254	15.9	-181.93	-1389.73	8.36	11.84	-1571.68	0.460		
T135	-1353030.66	223994.07	1322716.8	1.53	22.61	0.011649	15.9	-496.83	1778.48	25.87	26.37	-2275.50	0.683		
T180	-2136096.44	214540.51	1323445.0	2.72	22.57	0.011683	15.9	-799.37	1782.89	41.82	23.96	-2582.75	0.792		

En la siguiente fila se muestra la relación de esfuerzo más desfavorable, de la junta 001P (PILEHEAD), de acuerdo con la condición de carga T225.

T225	-2608453.26	204125.17	1304184.5	3.65	21.64	0.011135	15.9	-980.76	1722.47	17.52	20.26	-2703.32	0.839
T270	-2457444.47	193426.29	1229178.8	3.33	19.39	0.009831	15.9	-922.89	1559.38	-1.15	16.32	-2482.27	0.772
T315	-1633802.86	198950.16	1201150.1	1.91	19.01	0.009619	15.9	-605.01	1522.70	-4.19	17.26	-2127.72	0.649
U000	-751424.62	179899.25	974230.4	0.81	16.13	0.008539	15.9	-275.17	-1289.61	14.10	7.91	-1564.86	0.465
U045	-202487.28	176949.41	908340.5	0.25	15.39	0.008277	15.9	-79.17	-1225.13	31.28	7.65	-1304.70	0.377
U090	-482891.20	196591.34	1065265.7	0.52	17.94	0.009411	15.9	-178.65	-1424.05	8.18	13.75	-1602.72	0.469
U135	-1344877.07	227392.03	1351970.5	1.52	22.97	0.011766	15.9	-493.74	1806.03	25.23	28.03	-2299.95	0.690
U180	-2132417.26	215735.87	1334966.2	2.71	22.70	0.011721	15.9	-797.93	1793.33	39.18	24.58	-2591.69	0.794
U225	-2608752.27	202410.87	1289443.9	3.65	21.45	0.011060	15.9	-980.88	1707.43	14.93	19.50	-2688.37	0.835
U270	-2459316.23	189272.23	1192862.6	3.34	18.92	0.009657	15.9	-923.61	1522.40	-2.68	14.42	-2446.01	0.762
U315	-1633998.44	194926.63	1167361.0	1.91	18.58	0.009465	15.9	-605.09	1489.07	-3.52	15.44	-2094.16	0.639
V000	-670738.34	178150.43	952199.4	0.72	15.95	0.008501	15.9	-246.13	-1273.24	12.59	7.08	-1519.43	0.450
V045	-115182.08	178900.06	915918.9	0.16	15.55	0.008352	15.9	-48.95	-1236.65	31.14	8.26	-1285.99	0.369
V090	-393516.76	201261.48	1095248.3	0.43	18.31	0.009537	15.9	-146.72	-1452.70	8.37	15.66	-1599.44	0.466
V135	-1259829.35	232037.82	1384952.9	1.41	23.34	0.011869	17.0	-459.16	1838.88	17.68	27.62	-2298.12	0.687
V180	-2058589.81	218725.32	1355643.7	2.58	22.91	0.011769	15.9	-769.38	1809.71	36.50	25.91	-2579.46	0.789
V225	-2544827.96	202400.76	1284118.0	3.51	21.35	0.011004	15.9	-956.38	1699.60	11.34	19.43	-2656.02	0.824
V270	-2396526.06	186045.43	1158227.6	3.21	18.48	0.009496	15.9	-899.55	1487.55	-5.11	12.81	-2387.11	0.743
V315	-1562087.42	191158.60	1128176.1	1.81	18.13	0.009320	15.9	-577.29	1452.90	-2.48	13.56	-2030.19	0.619

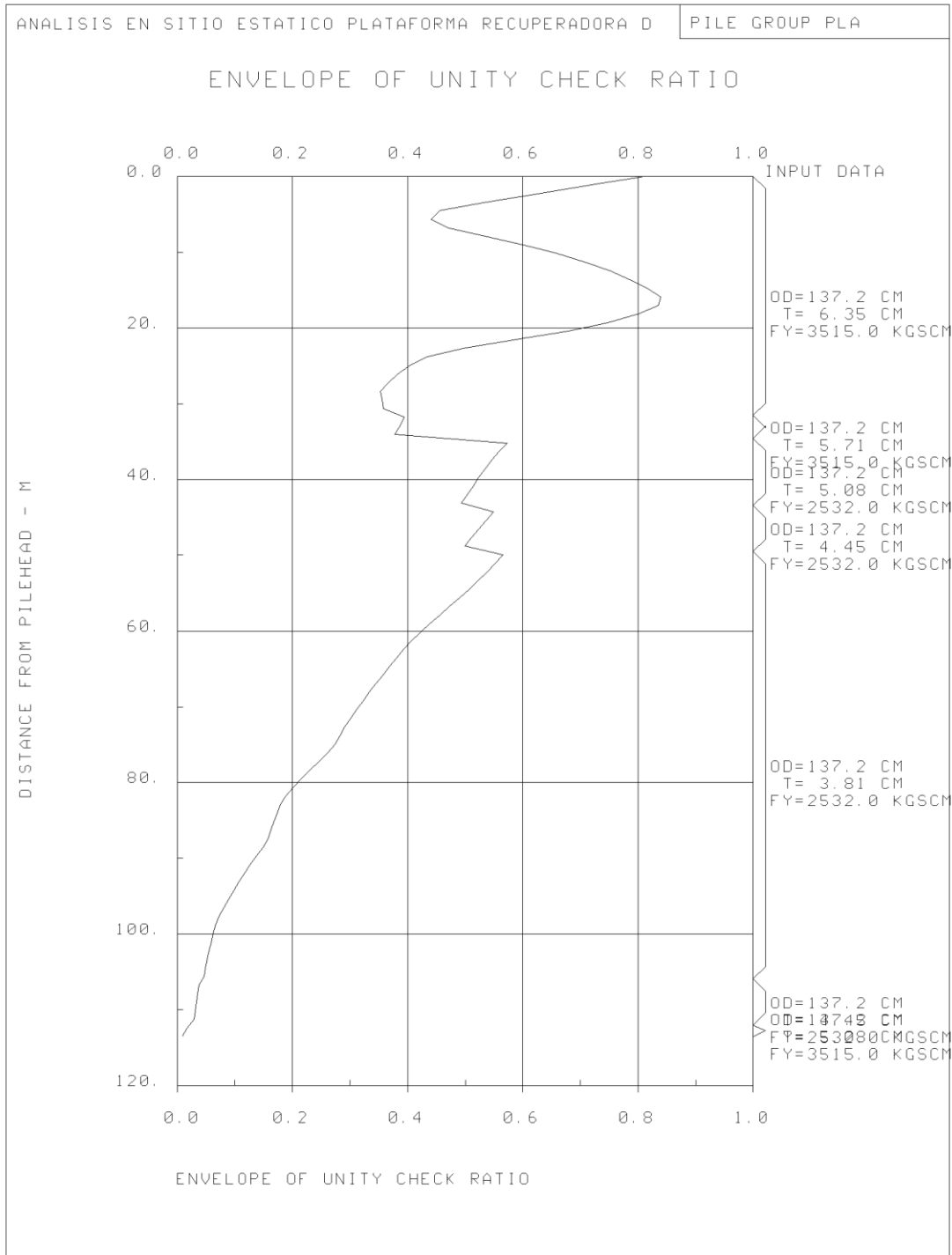
A continuación se enlistan de forma resumida, las relaciones de esfuerzos más desfavorables de las juntas (PILEHEAD) restantes, con su respectiva condición de carga.

SACS Release 5.3 V8i PRÁCTICA PROFESIONAL PARA EL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ID=  
 \*\*\* SACS IV SEASTATE PROGRAM \*\*\* ANALISIS ESTRUCTURAL EN SITIO ESTATICO - PLATAFORMA RECUPERADORA DE POZOS PP-BALAM-A

\* \* \* P I L E M A X I M U M U N I T Y C H E C K S U M M A R Y \* \* \*

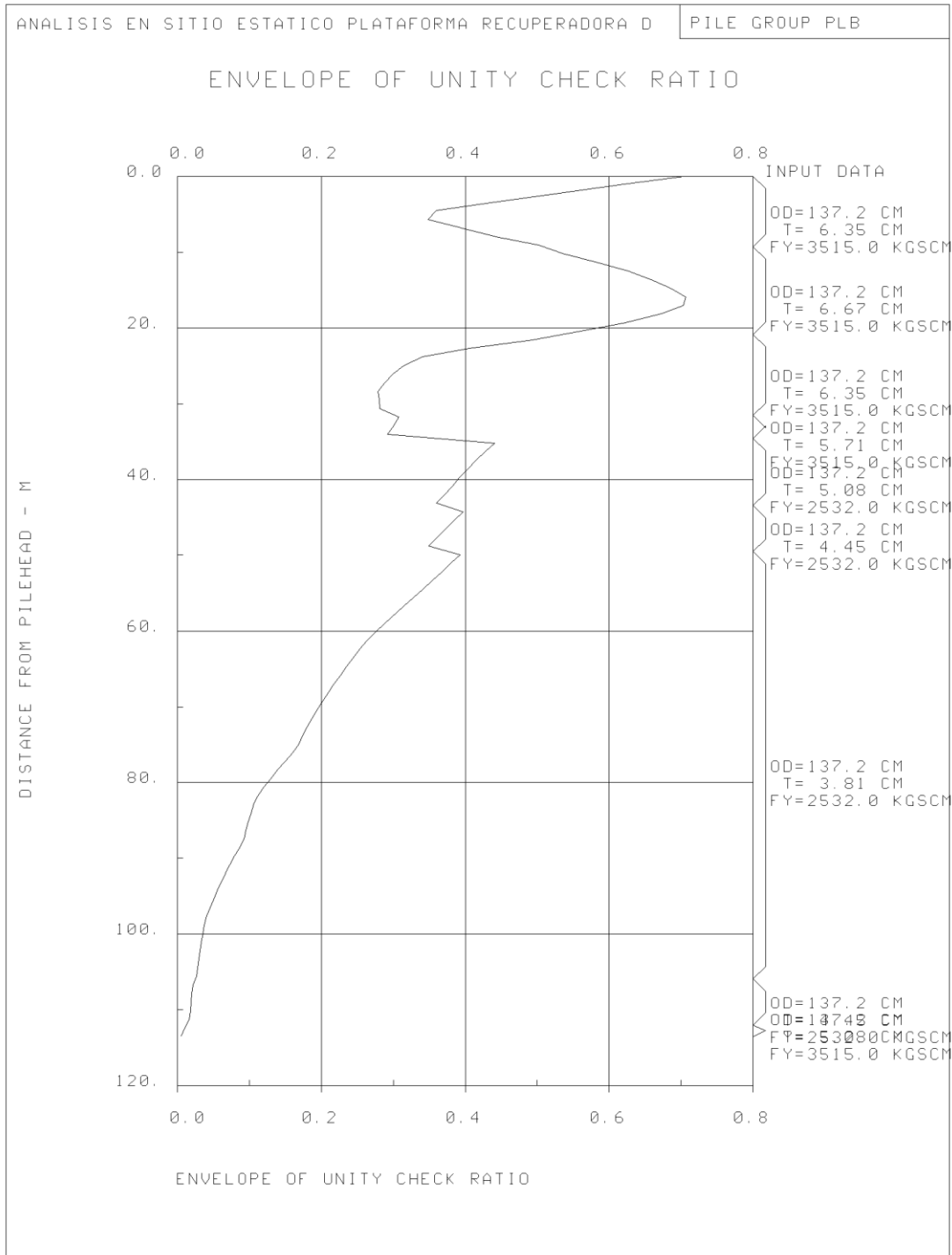
PILE JT.	GRUP CASE	LOAD	***** PILEHEAD FORCES *****			* PILEHEAD DISPLACEMENTS *			***** STRESSES AT			MAX. FBZ	UNITY SHEAR	UNITY COMB.	UNITY CHECK
			AXIAL KG	LATERAL KG	MOMENT M-KG	AXIAL CM	LATERAL CM	ROTATION RAD	DEPTH M	AXIAL	FBY				
007P	PLA	V225	-2291932.33	202862.51	1269583.4	3.01	20.87	0.010706	15.9	-859.44	1663.33	8.74	19.38	-2522.79	0.779
081P	PLA	T135	-2840939.22	184916.55	1153970.1	4.18	19.77	0.010495	15.9	-1069.85	-1578.39	7.18	11.69	-2648.25	0.830
087P	PLA	V135	-2371091.02	192368.16	1182406.1	3.16	19.84	0.010372	15.9	-889.80	-1582.95	4.74	14.59	-2472.76	0.767
013P	PLB	V225	-1975198.74	205520.29	1243753.8	2.42	20.45	0.010509	15.9	-703.83	1603.09	6.89	19.43	-2306.94	0.707
019P	PLC	T315	-2226113.60	165001.69	976922.4	2.87	15.61	0.008193	0.0	-853.06	-1197.71	0.23	140.27	-2050.77	0.644
093P	PLB	V135	-2128076.52	193743.85	1155628.4	2.68	19.37	0.010146	15.9	-760.32	-1521.19	4.48	14.49	-2281.52	0.703
099P	PLC	V000	-2343324.97	160670.04	939688.7	3.09	15.46	0.008272	0.0	-897.98	-1151.73	27.57	137.84	-2050.05	0.647

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12



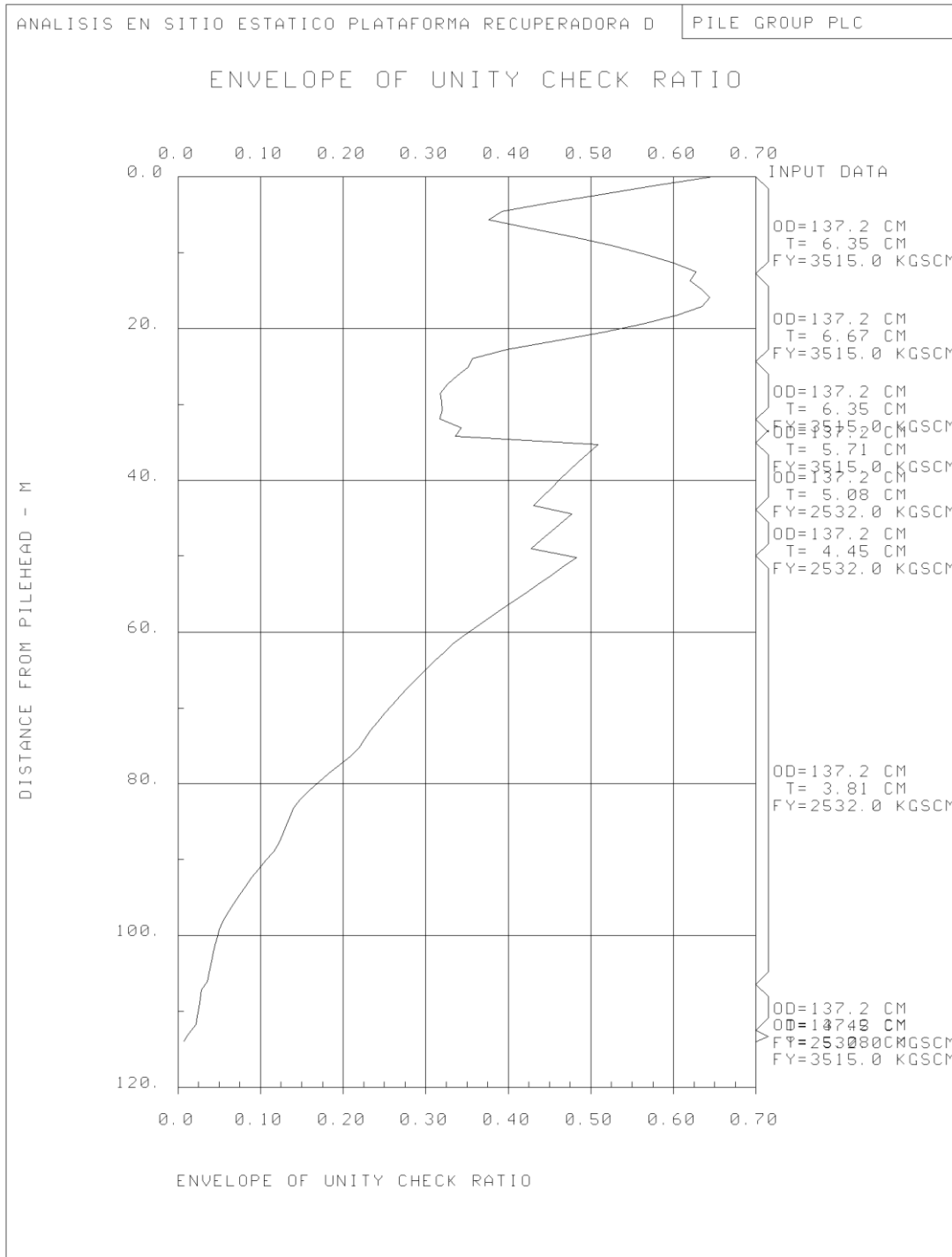
**Fig. 4.5.2 Gráfica de relaciones de esfuerzos (Unity Check) máximas en pilotes de 54"Ø para los ejes 1 y 2.**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12



**Fig. 4.5.3 Gráfica de relaciones de esfuerzos (Unity Check) máximos en pilotes de 54"Ø para eje 3.**

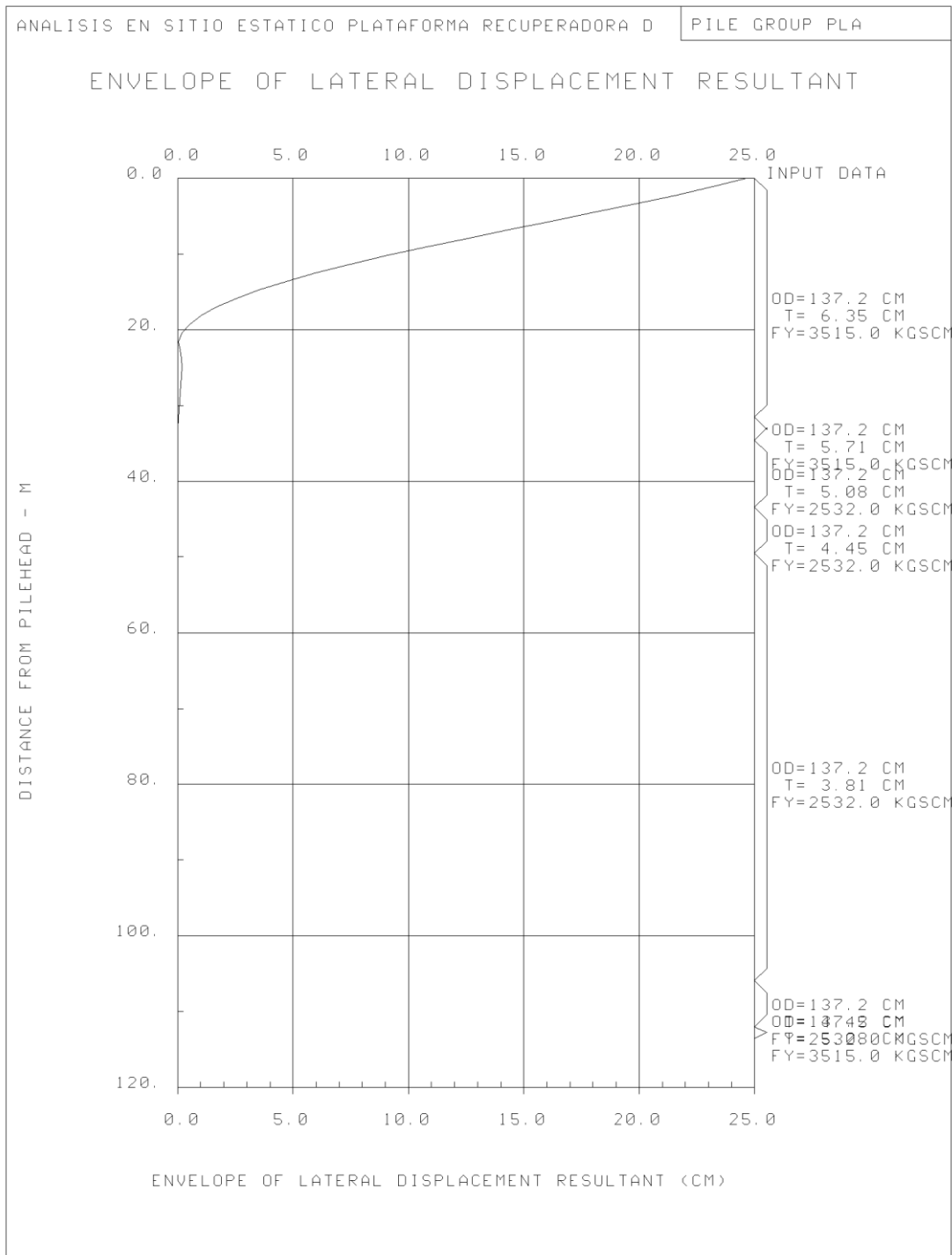
	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazel	Práctica Profesional	OCT-12



**Fig. 4.5.4 Gráfica de relaciones de esfuerzos (Unity Check) máximos en pilotes de 54"Ø para eje 4.**

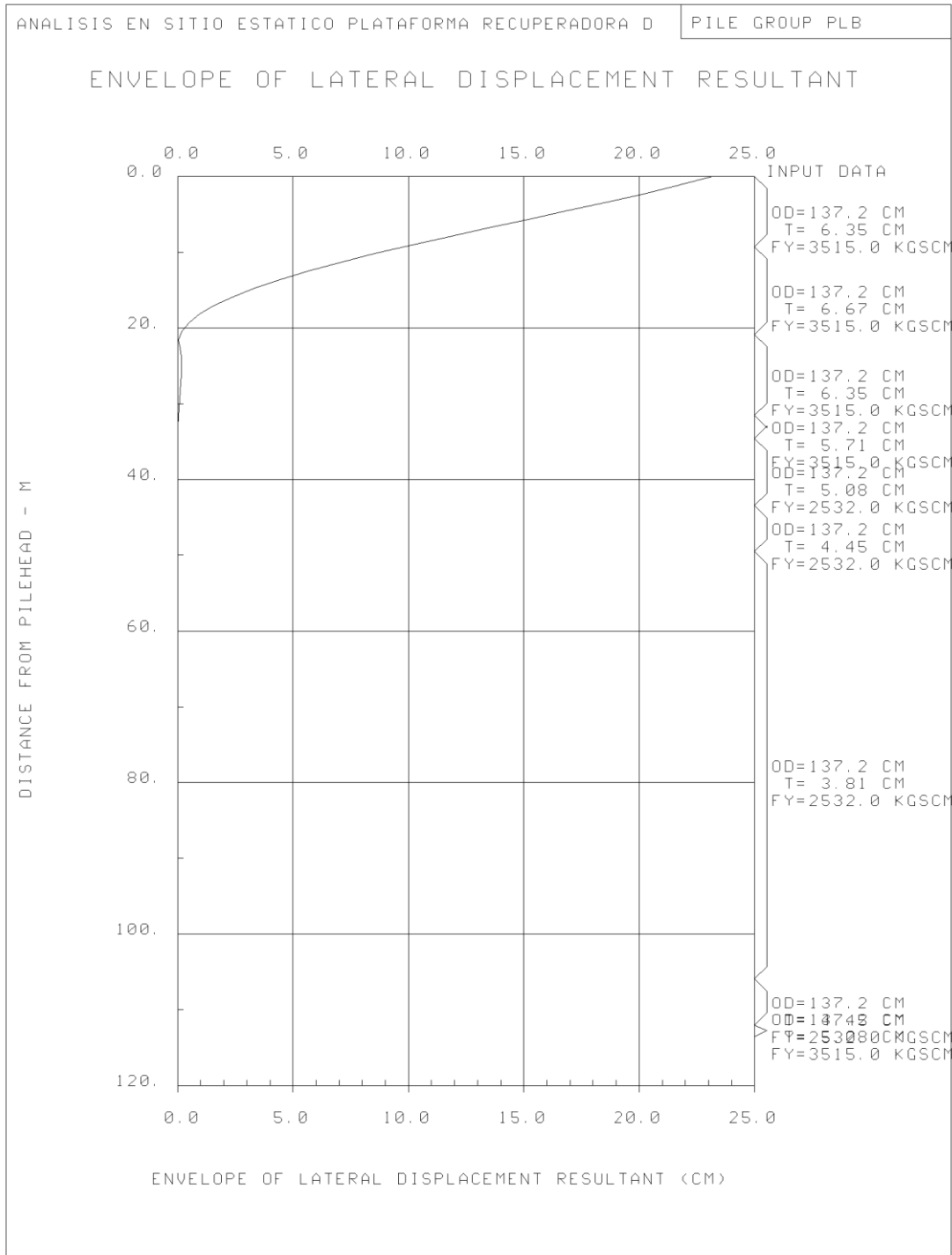


	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazel	Práctica Profesional	OCT-12



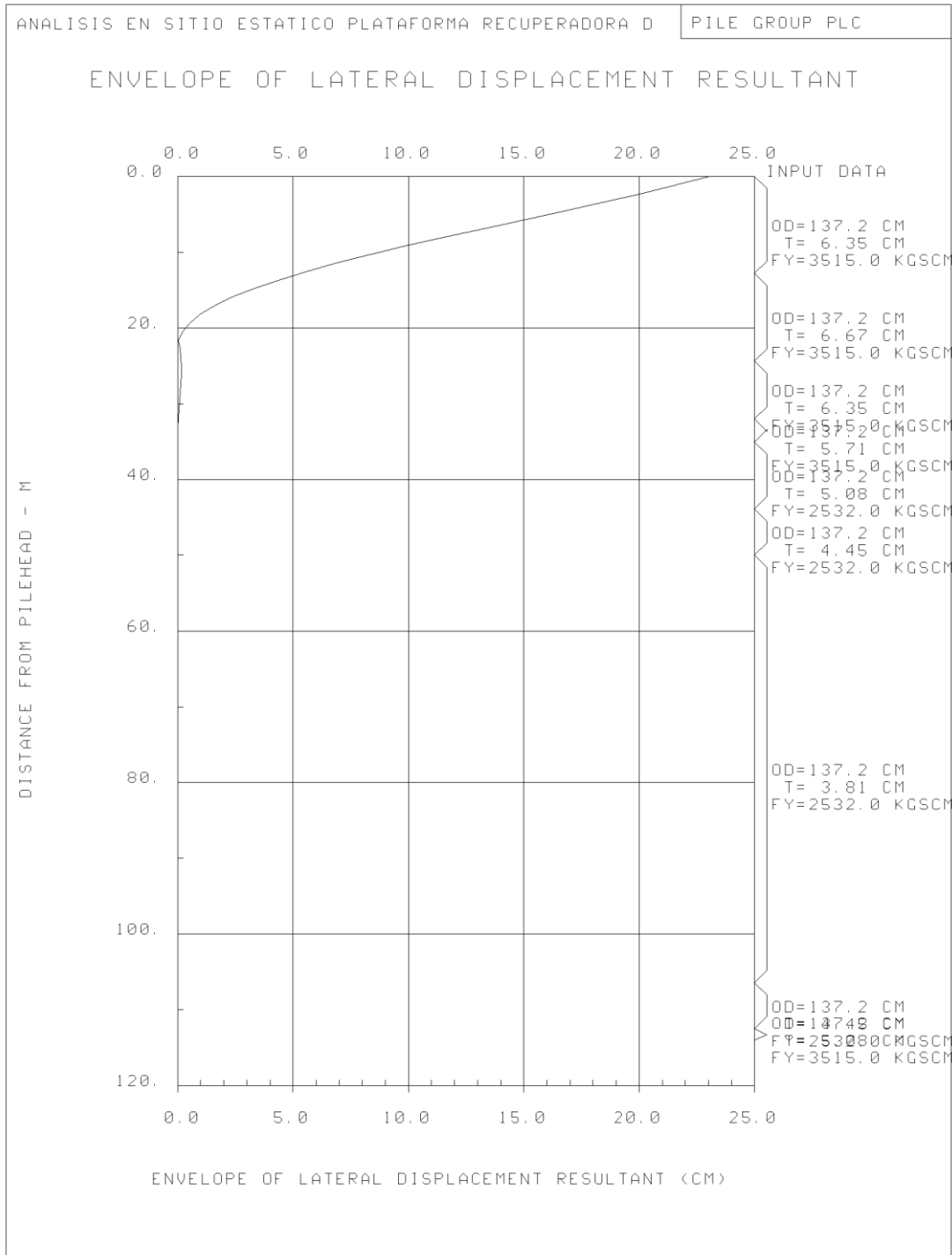
**Fig. 4.5.5 Envolvente de desplazamientos laterales en pilotes de 54"Ø para los ejes 1 y 2.**

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12





**Fig. 4.5.6 Envolvente de desplazamientos laterales en pilotes de 54"Ø para eje 3.**

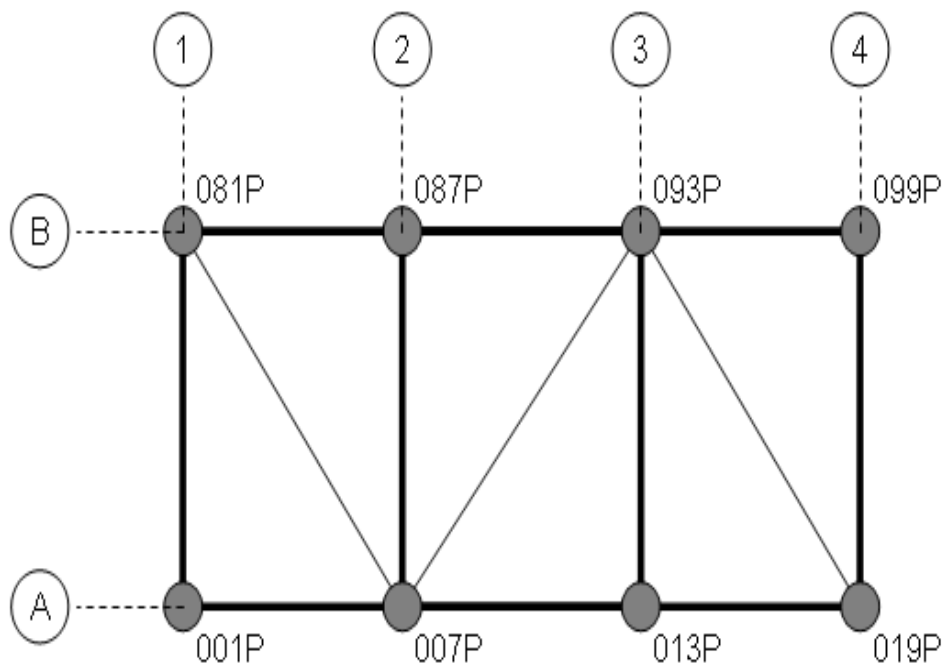
	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12



**Fig. 4.5.7 Envolvente de desplazamientos laterales en pilotes de 54"Ø para eje 4.**



	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

En la siguiente tabla se presentan los desplazamientos máximos laterales en la cabeza de los pilotes.

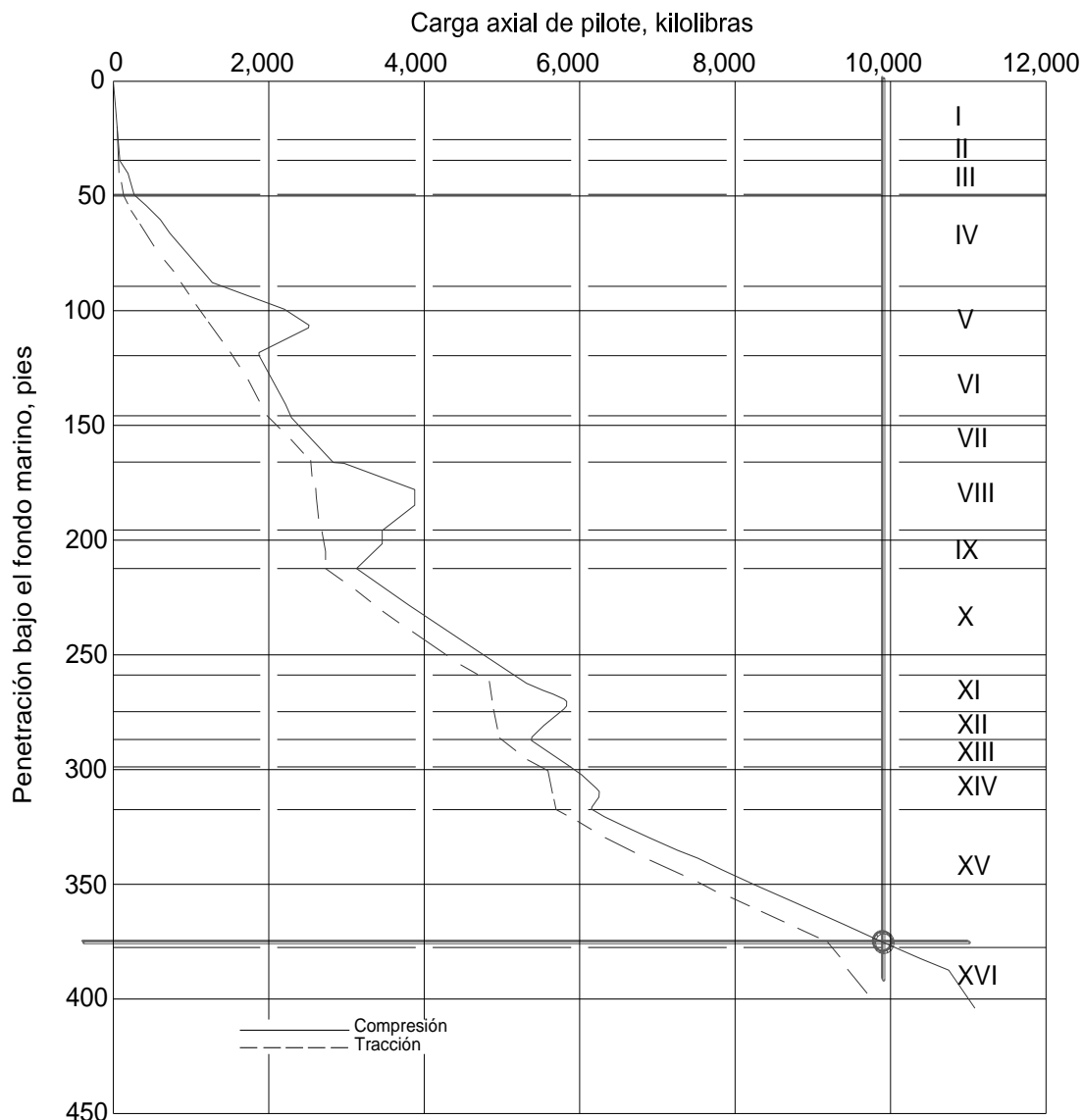


**Fig. 4.5.8 Arreglo de pilotes en la subestructura.**

Desplazamientos laterales máximos (cm)				
Pilote	Nodo	Grupo de Pilote	Operación	Tormenta
1-A	001P	PLA	3.75	23.34
1-B	081P	PLA	4.49	24.66
2-A	007P	PLA	3.74	22.91
2-B	087P	PLA	4.35	23.90
3-A	013P	PLB	3.76	22.94
3-B	093P	PLB	4.22	23.15
4-A	019P	PLC	4.03	23.04
4-B	099P	PLC	4.28	22.93

	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12


A continuación se presenta la revisión de los pilotes por Carga Axial. Se presenta la gráfica de capacidad de carga de los pilotes de 54"Ø.



**CARGA ULTIMA DEL PILOTE**  
 Pilote hincado de 48 pulgadas de diámetro exterior  
 Método de API RP 2A (1991)  
 Balam-TB  
 Sonda de Campeche, México

**Fig. 4.5.9 Capacidad de carga axial pilotes de 54" Ø.**

En la siguiente tabla se presenta la revisión por Carga Axial (compresión) de los Pilotes de 54"Ø. Cabe señalar que para obtener la capacidad por carga axial de los pilotes de 54"Ø se hizo una extrapolación con la grafica de capacidad de carga de los pilotes de 48"Ø. Es decir se saco un factor entre la relación de diámetros y se aplico a la lectura de la carga axial del pilote de 48". De acuerdo a la grafica 4.5.9 y de acuerdo a la longitud de hincado de los pilotes, tenemos la lectura de capacidad de carga axial de los pilotes.

	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

Para pilotes de 54" de diámetro la capacidad de Carga Axial es de 5080.9 Ton

Peso de las longitudes de pilote bajo el lecho marino:

Para pilotes de 54" de diámetro es de 175.782 Ton para Eje 1 y 2

Para pilotes de 54" de diámetro es de 176.908 Ton para Eje 3

Para pilotes de 54" de diámetro es de 177.897 Ton para Eje 4

Para obtener el factor de seguridad de los pilotes se ha utilizado la capacidad axial neta, es decir, a la capacidad obtenida de las gráficas (4.5.9) se le ha restado el peso del pilote correspondiente.



**Tabla. 4.5.1 Propiedades de "Pilehead" del modelo.**

Pilote	Eje	Junta	Diámetro (In)	Diámetro (cm)	Capacidad axial (Ton)	Peso del pilote (Ton)	Capacidad axial neta (Ton)
ESQUINA	1-A	001P	54	137.16	5080.97	175.78	4905.19
	1-B	081P	54	137.16	5080.97	175.78	4905.19
	4-A	019P	54	137.16	5080.97	177.90	4903.07
	4-B	099P	54	137.16	5080.97	177.90	4903.07
INTERIORES	2-A	007P	54	137.16	5080.97	175.78	4905.19
	2-B	087P	54	137.16	5080.97	175.78	4905.19
	3-A	013P	54	137.16	5080.97	176.91	4904.06
	3-B	093P	54	137.16	5080.97	176.91	4904.06

**Tabla. 4.5.2 Obtención de los factores de seguridad.**

Pilote	Eje	Junta	Operación		Tormenta		Factor de seguridad	
			Dirección	Carga máxima axial (Ton)	Dirección	Carga máxima axial (Ton)	Operación	Tormenta
ESQUINA	1-A	001P	O225	1867.20	U225	2608.75	2.63	1.88
	1-B	081P	O135	2154.31	T135	2840.93	<b>2.28</b>	<b>1.73</b>
	4-A	019P	Q315	1218.77	V315	2325.83	4.02	2.11
	4-B	099P	Q045	1568.84	V045	2588.35	3.13	1.89
INTERIORES	2-A	007P	Q270	1695.43	V270	2328.21	2.89	2.11
	2-B	087P	O090	1866.04	T090	2459.36	2.63	1.99
	3-A	013P	Q270	1495.92	V270	2147.51	3.28	2.28
	3-B	093P	Q090	1694.32	T090	2301.78	2.89	2.13

De acuerdo con el manual API-RP-2A sección 6 los factores determinados anteriormente no deben ser menor de 2.0 en caso de operación y de 1.5 en caso de tormenta.

	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES.

A partir de los resultados del análisis estructural en sitio estático de la plataforma recuperadora de pozos PP-Balam-A, se puede observar lo siguiente:

En cuanto a los elementos estructurales, no se presenta ningún elemento sobre esforzado (*todas las relaciones de esfuerzos son menores a la unidad*). Tanto en la subestructura como en la superestructura, dichos esfuerzos y su localización se pueden observar en el punto 4.2 del capítulo IV de este proyecto.

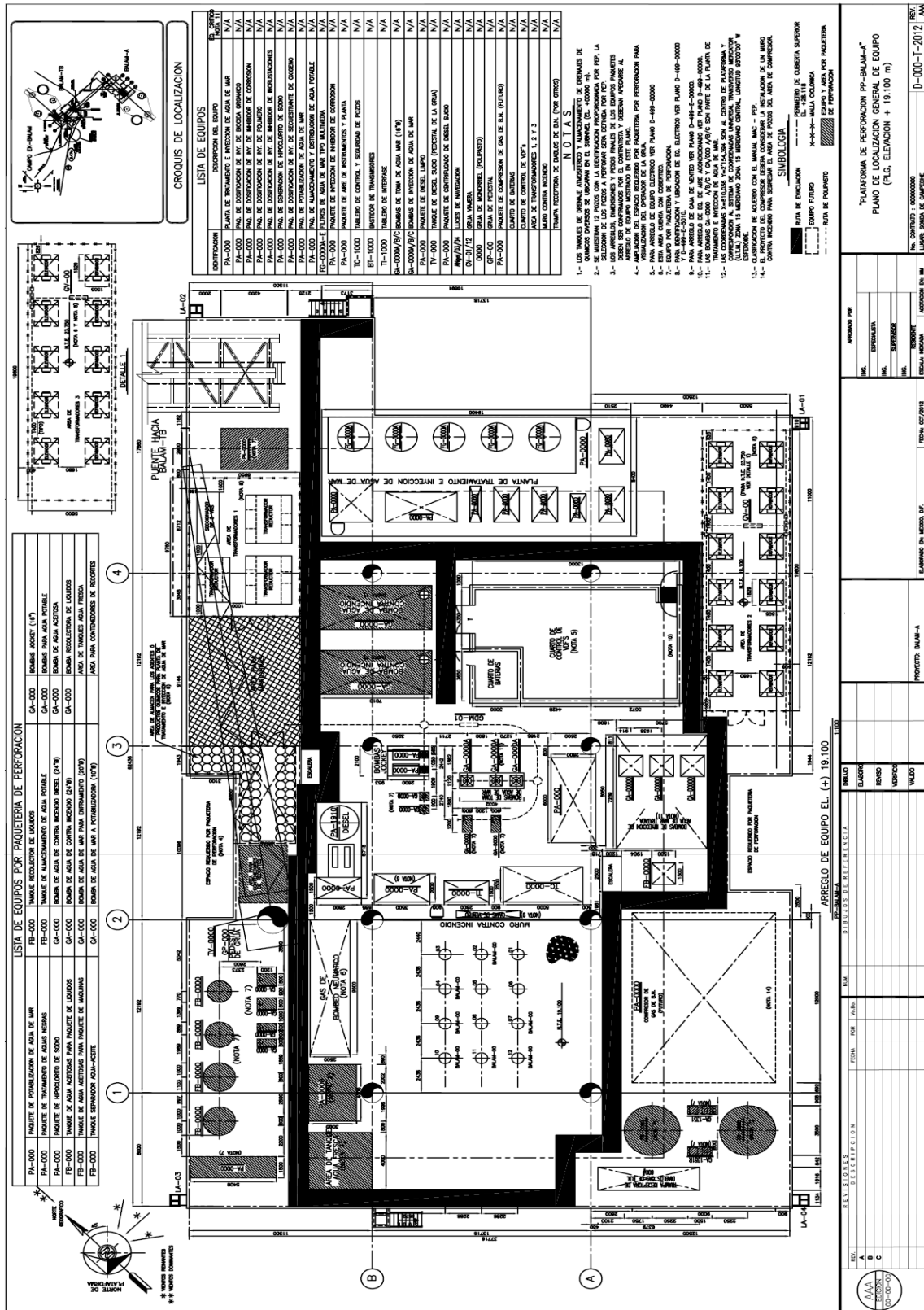
El comportamiento de los pilotes es adecuado en cuanto a la relación de esfuerzos, ya que el valor máximo es de 0.839 (*de acuerdo a la revisión "PILE GROUP SUMMARY"*) a una profundidad de 15.9 m para el grupo de pilotes de 54"Ø bajo el lecho marino y sobre el lecho marino tenemos una relación de esfuerzos de 0.93 (*de acuerdo a la revisión "MEMBER GROUP SUMMARY"*) para el grupo de pilotes de 54"Ø. En cuanto a los factores de seguridad obtenidos, tanto en las condiciones de operación como de tormenta, estos tienen valores mínimos de 2.28 y 1.73 (*de acuerdo a la tabla 4.5.1*), respectivamente; los cuales cumplen con lo establecido en el API RP 2A WSD, 21TH Ed. de 2.0 y 1.5.

En la revisión de juntas, se ha encontrado que la relación de esfuerzos máximos por "Punching Shear" es de 0.931 en la junta 1438, la cual se detalla en el punto 4.3 del capítulo IV de este proyecto quedando como resultado que todas las juntas presentan una de relación de esfuerzos inferior a 1.00

De acuerdo a los resultados obtenidos de este análisis estructural, la estructuración propuesta de la plataforma recuperadora de pozos PP-Balam-A, presenta un comportamiento estructural aceptable en cuanto a esfuerzos y deformaciones, tanto en elementos como en los pilotes, ya que los elementos estructurales y juntas que conforman el modelo no presentan valores de esfuerzos superiores a los permisibles.



### ANEXO



	<b>INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL</b> Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

## Glosarios de términos.

<b>Anillo de corona</b>	- Son placas que conectan la parte superior de la última sección del pilote y la pierna de la Subestructura por medio de soldadura.
<b>Ánodos de sacrificio</b>	- Estos elementos tienen la función de dar protección catódica a la porción de la Subestructura y se encuentran sumergidos en el mar.
<b>Barcaza / Chalán</b>	- Embarcación no tripulada, con una cubierta plana, sin propulsión propia, utilizada para transportar estructuras marinas y otros tipos de cargamento.
<b>Conductores</b>	- Son elementos que sirven como ademe durante la perforación de los pozos y se encarga de proteger del impacto de las olas tanto a la tubería de perforación como a la de producción. Generalmente son tubos de 762 mm ( 30" ) de diámetro que se extienden desde la cubierta inferior hasta una profundidad de 60 m bajo el lecho marino.
<b>Conos de acoplamiento</b>	- Elemento que ayuda el acoplamiento entre las columnas de la Superestructura con los pilotes, además permitir lograr soldaduras de penetración completa entre la columna y el pilote.
<b>Cuna de deslizamiento</b>	- Se encarga de soportar la Subestructura durante la etapa de fabricación y durante la carga a la Barcaza e instalación, proporciona un medio de deslizamiento para efectuar su traslado y lanzamiento hacia el mar respectivamente.
<b>Defensas de piernas</b>	- Accesorio estructural que da protección a la pierna de la Subestructura contra el impacto accidental de una embarcación.
<b>Embarcaderos</b>	- Accesorio estructural para posicionar las embarcaciones que realizan maniobras de acercamiento a la plataforma marina, quedando a su lado, de costado y dar acceso o salida al personal.
<b>Estrobo / Eslinga</b>	- Es un cable de acero de diámetro y capacidades de carga Específicos, Al que sus extremos se le dispone un medio para poder conectarse y transmitir cargas. Los medios de conexión pueden ser gazas o casquillos fundidos.
<b>Grilletes</b>	- Es un anillo de acero con perno, roscado o no, que sirve para sujetar los estrobos.
<b>Guía de conductores</b>	- Accesorios estructurales que dan protección a los conductores a diferentes niveles de la Subestructura y Superestructura
<b>Malacates</b>	- Es utilizado para el arrastre de estructuras del patio de fabricación a la barcaza, consta de un tambor que contiene enrollado un cable de acero, soportado por una base, que va fijado sobre una superficie fija.
<b>Muñones de izaje</b>	- Punto de sujeción de una estructura para ser izada, que asemeja un gancho y elimina el uso de grilletes, permite el giro libre del estrobo en varias direcciones y la fácil liberación de este.
<b>Orejas de arrastre</b>	- Estos accesorios tienen el objetivo de resistir las tensiones de los cables provocadas por la operación de los malacates durante el traslado de la Subestructura, del patio de fabricación a la barcaza, así como de la barcaza hacia el mar.
<b>Orejas de izaje</b>	- Son requeridas durante la etapa de instalación para izar por medio de grúas a la Subestructura, Superestructura o módulos desde la barcaza.
<b>Placa base</b>	- Tiene como función soportar a la Subestructura en el lecho marino mientras se realiza la instalación de los pilotes.
<b>Protección Catódica</b>	- Procedimiento eléctrico para proteger las estructuras metálicas enterradas o sumergidas contra la corrosión, el cual consiste en establecer una diferencia potencial para que convierta a las estructuras metálicas en cátodo, mediante el paso de corriente eléctrica proveniente del sistema de protección seleccionado.
<b>Sistema de inundación</b>	- Es un sistema de válvulas que permite la inundación controlada de las piernas de la Subestructura durante el posicionamiento vertical, están ubicadas estratégicamente para que mediante fuerzas de flotación la Subestructura vaya tomando su posición vertical, una vez alcanzada la posición deseada se abren para que la Subestructura se asiente en el lecho marino.
<b>Subestructura</b>	- Sección de una plataforma marina fija que inicia en el lecho marino y sobresale del nivel del mar hasta una altura segura para instalar la Superestructura y equipo.
<b>Superestructura</b>	- Es una parte de una plataforma marina que soporta directamente los equipos requeridos para el trabajo o soportan otro tipo de estructuras (Modulo habitacional, Helipuertos).

	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura-Unidad Zacatenco		
	Proyecto: "Análisis estructural en sitio estático en condiciones de operación y tormenta para la plataforma octápoda BALAM-A"		
	Elaboró: Tapia Rodríguez Gustavo Diego	Boleta: 2006310470	
IPN	Asesor: Huerta Romero Hazael	Práctica Profesional	OCT-12

## Referencias.

Ing. Hernández Villanueva Antonio, Ing. Vázquez Aguilar Rogelio, Ing. López Pelcastre Alejandro. **Diseño de plataformas marinas Modulo I: Análisis y diseño por operación y tormenta.** México D.F. (2004), Instituto Mexicano del petróleo.

NFR-003-PEMEX-2007, "**Diseño y evaluación de plataformas marinas fijas en el Golfo de México**". Comité de normalización de Petróleos Mexicanos y organismos subsidiarios, 5 de Enero del 2008.

NFR-173-PEMEX-2009, "**Diseño de accesorios estructurales para plataformas marinas**". Comité de normalización de Petróleos Mexicanos y organismos subsidiarios 7 de Junio del 2009.

NFR-175-PEMEX-2007, "**Acero estructural para plataformas marinas**". Comité de normalización de Petróleos Mexicanos y organismos subsidiarios, 4 de Septiembre del 2007.

API RP 2A, 21<sup>TH</sup> Ed. ERRATA AND SUPPLEMENT 1, 2 Y 3, "**Recommended Practice for Planning, Designing and Constructing Fixed Offshore Platforms – Working Stress Design, American Petroleum Institute**". American Petroleum Institute provide by IHS under license with API, Octubre del 2007.

AISC-ASD, 9<sup>TH</sup> Ed, "**Manual of Steel Construction - Allowable Stress Design, American Institute of Steel Construction**". American Institute of steel constructionl, 1 de Junio de 1989.

P.2.0000.02:2006 2da. Ed, "**Manual de Normalización "Plataformas Marinas Fijas de Perforación"**". Subdirección de distribución y comercialización coordinación de normalización, Pemex Exploración y Producción, 20 de Septiembre del 2006.