

**" XXI REUNIÓN BINACIONAL DE ERGONOMÍA
MÉXICO-E.U.A."**

y

**XVII CONGRESO INTERNACIONAL DE ERGONOMÍA
SEMAC**

Ergonomía: NORMATIVIDAD Y PRODUCTIVIDAD

Hermosillo, Sonora

15 al 18 abril 2015

Dr. DAVID SÁNCHEZ MONROY

Ergonomía en la Industria Petrolera

- Normatividad
- Necesidades
- Estudios Realizados
- Resultados
- Hallazgos importantes

Ergonomía en la Industria Petrolera

MARCO NORMATIVO

- ❖ Ley Federal del Trabajo.
- ❖ Ley General de Salud.
- ❖ Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo (2014).
- ❖ Norma Oficial Mexicana, NOM-030-STPS-2006, Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo-Organización y Funciones.
- ❖ Reglamento de Seguridad e Higiene de Petróleos Mexicanos y Organismos Subsidiarios 2006.
- ❖ Manual de Instrucciones Operativas de los Servicios Preventivos de Medicina del Trabajo. Subdirección de Servicios de Salud.
- ❖ Contrato Colectivo de Trabajo en vigor.
- ❖ Procedimiento para elaborar Procedimientos e Instructivos de Trabajo en Exploración y Producción, clave PG-NO-OP-001-2007, Pemex, 2007.
- ❖ Guía Técnica del Elemento Factores Ergonómicos, Clave 800/16000/DCO/G T/049/07
- ❖ Procedimiento para la Identificación, Evaluación y Control de los Factores Ergonómicos en los Centros de Trabajo. PG-SO-OP-004-2008

Ergonomía en la Industria Petrolera

Normatividad

PEMEX

Procedimiento para la
Identificación, Evaluación y
Control de los Factores
Ergonómicos en los Centro
de Trabajo

PG-SO-OP-004-2008



Ergonomía en la Industria Petrolera


SUBDIRECCIÓN DE RECURSOS HUMANOS, COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN.
 PG-SO-OP-004-2006 PÁG. 21 DE 93
 ABRIL DE 2008 VERSIÓN: PRIMERA
 ELABORÓ: EDUARDO ZAVALA NÁJER REVISÓ:
 GRUPO DE TRABAJO:

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN
PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE LOS
FACTORES ERGONOMÍCOS EN LOS CENTROS DE TRABAJO

7. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS ACTIVIDADES

DEPENDENCIA	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	FORMAS Anexo 1
SMST	1. Aplicar los criterios de prioridad para seleccionar la instalación y detectar la necesidad de realizar un estudio sobre los riesgos ergonómicos presentes en el Centro de Trabajo y su efecto en los trabajadores de su área de influencia, considerando los puntos señalados en el anexo 1.	
SMST	2. Justificar la procedencia y factibilidad para la realización del estudio.	
SMST	3. ¿El estudio se realizara por contrato? Si. Continuar en la actividad 4. No. Por administración pasar a la actividad 6.	
SMST	4. Programar la utilización de los recursos económicos y humanos para la ejecución del estudio.	
SMST	5. Elaborar bases y gestionar la contratación conforme a la normatividad aplicable.	
SMST	6. Verificar que el personal tenga los conocimientos, herramientas y equipos necesarios para detectar, evaluar y analizar los riesgos ergonómicos presentes en los puestos y el ambiente laboral. Los instrumentos y equipos de medición deben contar con los certificados de calibración correspondientes.	
SMST	7. Notificar a la máxima autoridad del Centro de Trabajo al inicio de la realización del o los estudios ergonómicos en sus instalaciones.	
SMST	8. Autorizar la ejecución del estudio.	
SMST	9. Solicitar a la línea de mando la siguiente información de la instalación, que será proporcionada al Analista : <ul style="list-style-type: none"> Plano actualizado de la instalación y diagramas de los procesos. Descripción de los procesos y ubicación de los mismos. Censo del Personal Ocupacionalmente Expuesto (POE), por área, por proceso de trabajo y por 	

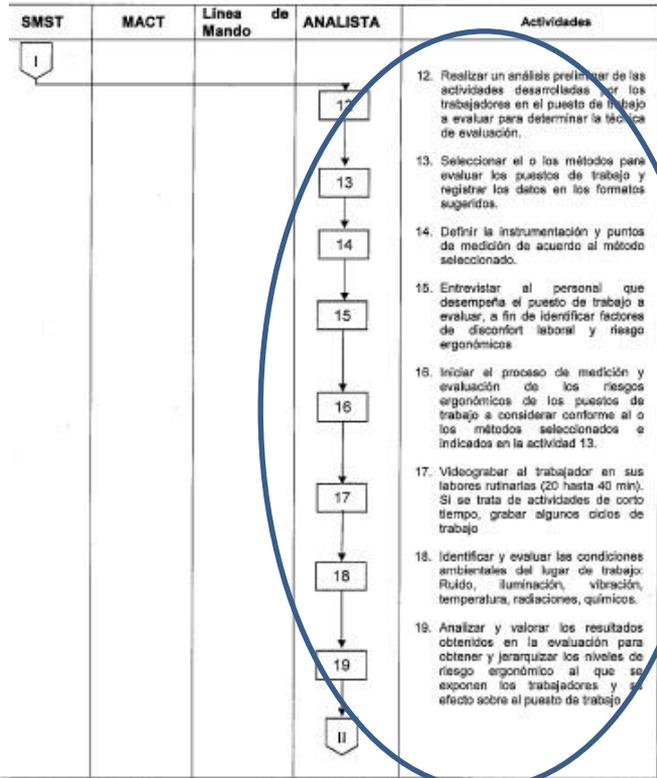
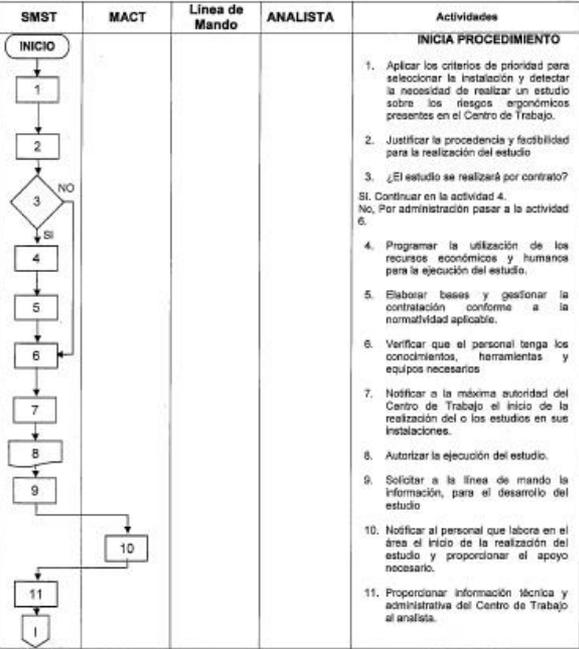
DEPENDENCIA	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	FORMAS
	categoría, incluyendo jornadas y tiempo de sus actividades. <ul style="list-style-type: none"> Descripción de los puestos de trabajo. Programa de mantenimiento de los equipos. Información laboral y médica del personal que labora en el puesto (s) de trabajo a evaluar. Equipo de protección personal que utiliza actualmente y características. 	
MACT	10. Notificar al personal que labora en el área el inicio de la realización del estudio y proporcionar el apoyo necesario.	
SMST	11. Proporcionar la información técnica y administrativa del Centro de Trabajo al Analista .	
Analista	12. Reconocimiento sensorial, ubicación de actividades con los factores ergonómicos y la identificación de los trabajadores potencialmente expuestos. Realizar un análisis preliminar de las actividades desarrolladas por los trabajadores en el puesto de trabajo a evaluar para determinar la técnica de evaluación. En dicho análisis se deben identificar los tipos de lesiones comunes ocurridos en el puesto de trabajo que se evalúa, para detectar posibles causas de riesgos ergonómicos. Registrar la información en los formatos del anexo 2.	Anexo 2
Analista	13. Seleccionar el o los métodos para evaluar los puestos de trabajo y registrar los datos en los formatos sugeridos: a) Método para el registro de trastornos músculo esqueléticos (Anexo 3) b) Medición de variable antropométricas de los trabajadores (Anexo 4) c) Método para evaluar condiciones de trabajo: MAFRE, LEST u OWAS (Anexo 5). d) Método para evaluar la exposición de los trabajadores a factores de riesgo con el Método RULA (Anexo 6).	Anexo 3 Anexo 4 Anexo 5 Anexo 6
	14. Definir la instrumentación y puntos de medición de	

Proporcionar el informe de resultados a la **Máxima Autoridad del Centro de Trabajo**.
 23. Analizar las medidas de control de las exposiciones y elaborar el plan de acción para la atención de las

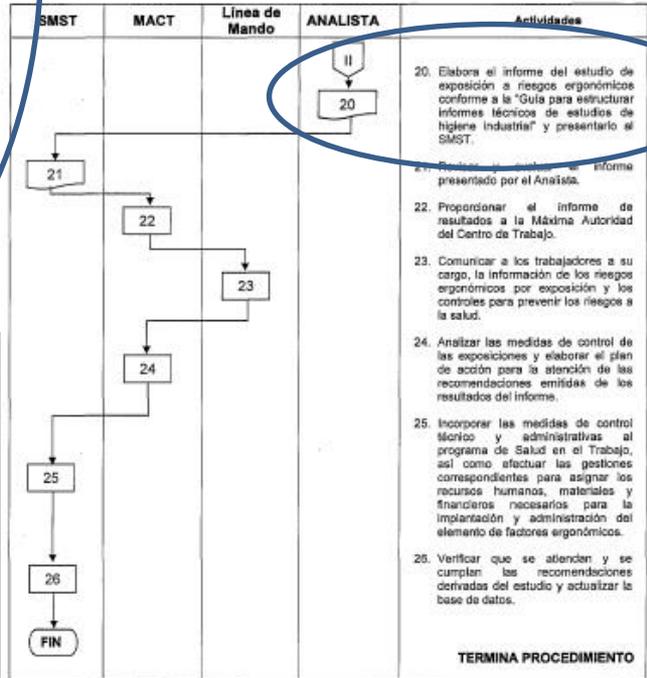
DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES
 acuerdo al método seleccionado.
 15. Entrevistar al personal que desempeña el puesto de trabajo a evaluar, a fin de identificar factores de disconfort laboral y riesgo ergonómicos.
 16. Iniciar el proceso de medición y evaluación de los riesgos ergonómicos de los puestos de trabajo a considerar conforme al o los métodos seleccionados e indicados en la actividad 13.
 17. Videografiar al trabajador en sus labores rutinarias para identificar y evaluar las condiciones ambientales del lugar de trabajo: Ruido, iluminación, vibración, temperatura, radiaciones y químicos.
 18. Analizar y valorar los resultados obtenidos en la medición para obtener y jerarquizar los niveles de riesgo ergonómico al que se exponen los trabajadores y el informe del estudio de exposición a riesgos técnicos conforme a la "Guía para estructurar y al SMST."
 19. Recomiendar las recomendaciones técnico-administrativas de los factores de riesgo, adicional a lo establecido en materia de Equipo de Protección Personal.
 20. En los casos que sea requerido la información de la instalación, de acuerdo a los procedimientos para identificar, evaluar y controlar las exposiciones, conforme al PG-SO-OP-006-2006.
 21. Elaborar el informe presentado por el personal de las observaciones y el plan de acción para la atención de las

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN
PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE LOS FACTORES ERGONÓMICOS EN LOS CENTROS DE TRABAJO

8. DIAGRAMA DE FLUJO



Ergonomía en la Industria Petrolera



Ergonomía en la Industria Petrolera

 PEMEX EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN	PG-SC-OP-004-2008	PÁG: 36	DE: 93
	ABRIL DE 2008	VERSIÓN:	PRIMERA
	ELABORÓ	REVISÓ	
	GRUPO DE TRABAJO	EDUARDO ZAVALA NÁGER	
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN			
PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE LOS FACTORES ERGONÓMICOS EN LOS CENTROS DE TRABAJO			

Formatos PEE-02

REGISTROS ANTROPOMÉTRICOS	
Establecimiento: _____	
Área / Departamento: _____	
Puesto de Trabajo: _____	
Observador: _____	
Sexo: _____ Peso: _____	
Estatura:	_____
Altura de hombros:	_____
Altura de Ojos:	_____
Altura de codos:	_____
Altura de nudillos:	_____
Distancia codo-dedo medio:	_____
Alcance frontal funcional:	_____
Alcance vertical funcional:	_____
Alcance lateral funcional:	_____
Altura de ojos sentado:	_____
Altura codo sentado:	_____

Ergonomía en la Industria Petrolera

MÉTODOS PARA EVALUAR LAS CONDICIONES DE TRABAJO

A. Método para Evaluar Condiciones de Trabajo: Método MAFRE

 SUBDIRECCIÓN DE RECURSOS HUMANOS, COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN. EXPLORACIÓN Y PRODUCCIÓN	PG-SO-OP-004-2008	PÁG: 41	DE: 53
	ABRIL DE 2008	VERSIÓN: PRIMERA	
	ELABORÓ	REVISÓ	
	GRUPO DE TRABAJO	EDUARDO ZAVALA NÁCKER	

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN
PROCEDIMIENTO PARA LA IDENTIFICACIÓN, EVALUACIÓN Y CONTROL DE LOS FACTORES ERGONÓMICOS EN LOS CENTROS DE TRABAJO

Formatos PEE-03

ANÁLISIS ERGONÓMICO POR PUESTOS DE TRABAJO

Empresa: _____ División: _____
 Sección: _____ Fecha: _____
 Puesto de trabajo: _____ Código: _____
 Calificación profesional: _____

Equipos, máquinas, útiles y materiales: _____
 Breve descripción de las tareas: _____

Confort del puesto de trabajo	Valoraciones					Observaciones
	1	2	3	4	5	
1. Equipamiento. Disposición. Espacio						
2. Carga Física estática-postural						
3. Carga Física dinámica						
4. Atención, Coordin. Sensorio-tríax						
5. Complejidad. Contenido trabajo						
6. Autonomía y decisiones						
7. Monotonía y repetitividad						
8. Comunic. y relaciones sociales						
9. Turnos. Horarios. Pausas						
10. Riesgos de accidentes						
11. Contaminantes químicos						
12. Ruidos y vibraciones						
13. Condiciones térmicas						
14. Iluminación. Ambiente cromático						
15. Radiaciones. Otros factores amb.						

2. Carga Física estática-postural

Postura	Duración de cada postura en min. o seg.	Frecuencia de la postura por hora	Duración total de la postura por hora
SENTADO - Normal - Inclinado - Brazos por encima de los hombros	  		
DE PIE: - Normal - Brazos en extensión frontal - Brazos por encima de los hombros - Inclinado - Muy inclinado	    		
ARRODILLADO: - Normal - Inclinado - Brazos por encima de los hombros	  		
TUMBADO: - Brazos por encima de los hombros			
AGACHADO: - Normal - Brazos por encima de los hombros	  		

OBSERVACIONES:

VALORACIÓN: 2. Carga física estática-postural

Análisis	1	2	3	4	5
Trabajador	++	+	.	-	--

3. CARGA FÍSICA DINÁMICA (Según NIOSH 1982 - LA)

Valoración Índice de Sobreesfuerzos

	Grado				
	1	2	3	4	5
El manejo más desfavorable es	< 3 kg	< LA	< 2 LA	< 3 LA	> 3 LA

Carga Metabólica del Trabajo

Nivel de Valoración	Valore del metabolismo Total			Ejemplos
	Kcal/h	W	Met	
1	100 150	117 175	1.1 - 1.7	Sentado cómodamente: Trabajo manual ligero (escribir, dibujar, contabilidad); inspección, montaje clasificación de piezas pequeñas, conducción de vehículos ligeros. De pie haciendo trabajo ligero con desplazamientos ocasionales (Vel. Hasta de 3.4 km/h)
2	150 225	175 265	1.7 - 2.5	Trabajo continuo de manos y brazos, conducción de vehículos medios y pesados, carretillas elevadoras, manipulación discontinua de materiales moderadamente pesados, andar a una velocidad de 3.5 - 5.5 km/h
3	225 300	265 350	2.5 - 3.3	Trabajo continuo de manos, brazos y tronco, manejo de materiales pesados, trabajo pesado con herramientas manuales, serrar, limar, cincelar, segar a mano, andar a una velocidad de 5.5 - 6 km/h
4	300 400	350 468	3.3 - 4.4	Trabajo continuo pesado de manos, brazos y tronco. Manejo de materiales pesados con desplazamiento, trabajo con herramientas pesadas, cavar, serrar a ritmo rapido. Andar a velocidades de 6-7 km/h
5	> 400	> 468	> 4.4	Actividad muy intensa a ritmo muy rápido, pallear o cavar con intensidad, subir escaleras, rampas, correr, andar a velocidades superiores a 7 km/h

Ergonomía en la Industria Petrolera

MÉTODOS PARA EVALUAR LAS CONDICIONES DE TRABAJO

B. Evaluación de las Condiciones de Trabajo: Método LEST

EVALUACION DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO

CUATRO OBJETIVOS:

- mejorar la seguridad y el entorno
- disminuir la carga de trabajo física y nerviosa
- reducir la presión del trabajo repetitivo o en línea
- crear una proporción creciente de puestos de trabajo de contenido elevado

OCHO FACTORES: A a H

CINCO NIVELES : 1 a 5

FACTORES ERGONOMICOS				FACTORES PSICOLOGICOS Y SOCIOLOGICOS				
5	Muy Peligroso	Muy Penoso	Muy elevada		Muy Deficiente	Aislado	Muy Elevada	Nulo
4	Peligroso	Penoso	Elevada		Deficiente	Relaciones difíciles	Elevada	
3	Aceptable		Normal		Aceptable	Relaciones fáciles	Aceptable	Mediano
2	Bien		Ligera		Buena	Grupo	Baja	
1	Muy Bien		Muy ligera		Muy Buena	Grupo + Rel. Ext.	Muy Buena	Elevado
Niveles Factores	A	B	C	D	E	F	G	H

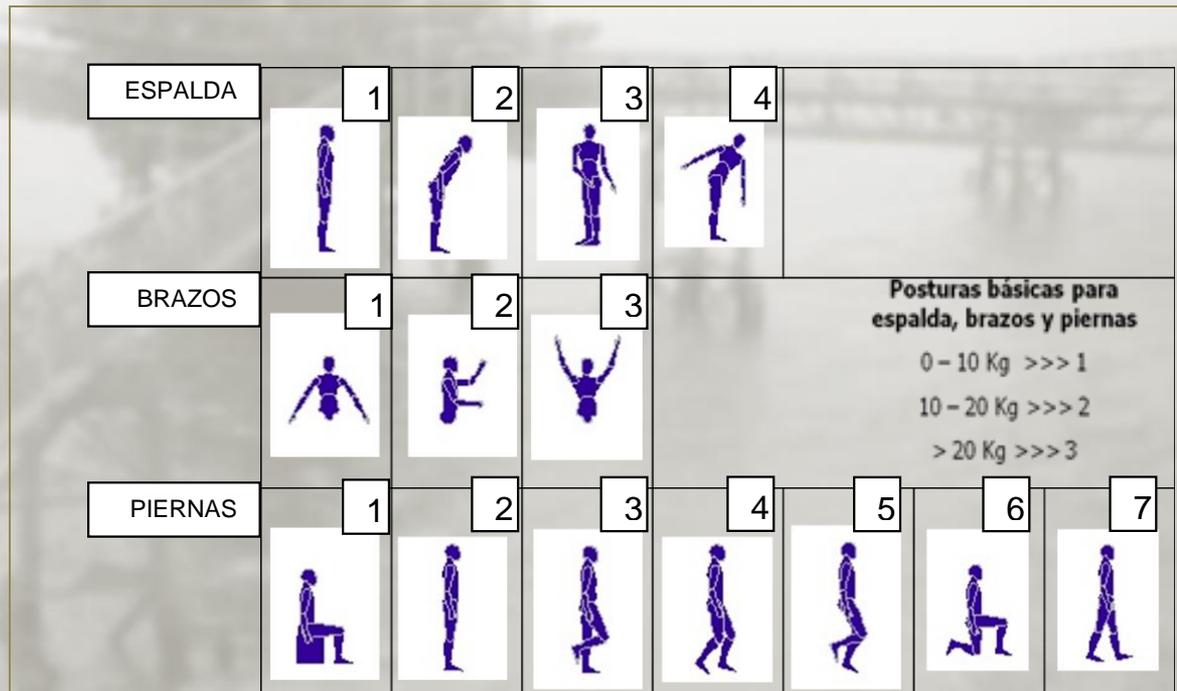
A - Seguridad
B - Entorno
C - Carga física
D - Carga nerviosa

E - Autonomía
F - Relaciones
G - Repetitividad
H - Contenido del trabajo

Ergonomía en la Industria Petrolera

MÉTODOS PARA EVALUAR LAS CONDICIONES DE TRABAJO

C. Evaluación de Esfuerzo Postural: Método Ovako Working Posture Analysis System (OWAS)



The background of the slide is a faded, grayscale image of an offshore oil rig. The rig's complex structure, including its deck, cranes, and support legs, is visible against a hazy, overcast sky and the surface of the ocean. The overall tone is industrial and somewhat somber due to the monochromatic palette.

Ergonomía en la Industria Petrolera

ESTUDIOS REALIZADOS PARA EL SECTOR PETROLERO NACIONAL

De 2003 a 2015

Ergonomía en la Industria Petrolera

The background image shows an offshore oil rig structure over the ocean. The rig is a complex of steel beams and platforms, with a crane visible on the left side. The ocean is visible in the foreground and background, and the sky is overcast. The image is faded and serves as a background for the text.

No. De Instalaciones = 46

Ergonomía en la Industria Petrolera

No.	Instalaciones estudiadas	Año
1	Terminal Marítima Dos Bocas	2003
2	Plataforma ABKATUM-ALFA	2003
3	Plataforma ABKATUM-DELTA	2003
4	Plataforma POL-ALFA	2003
5	Plataforma KU-H	2007
6	Plataforma KU-ALFA	2007
7	Plataforma KU-H	2008
8	Plataforma ZAAP-C	2008
9	Plataforma KU-SIERRA	2008
10	Plataforma KU-METRO	2008
11	Plataforma AKAL-NOVA	2010
12	Plataforma AKAL-C	2010
13	Plataforma AKAL-L	2010
14	Plataforma AKAL-G	2010
15	Plataforma AKAL-J	2010
16	Plataforma NOHOCH	2010
17	Plataforma KU-ALFA	2010
18	Plataforma KU-H	2010
19	Plataforma AKAL-B	2010
20	Plataforma AKAL-H	2011
21	Plataforma IXTOC-A	2011
22	Plataforma CHAC-A	2011
23	Plataforma ZAAP-C	2011
24	Plataforma KU-C	2011
25	Plataforma AKAL-BN	2011
26	Plataforma ABKATUM-D	2012
27	ENLACE LITORAL	2012
28	ZONA INDUSTRIAL Km 4+500	2012
29	Plataforma KU-H	2012
30	Plataforma EK-A	2012
31	Plataforma KU-A	2012
32	Batería de Separación DOS BOCAS	2013
33	Edificio KAAAN CEIBA/DOS BOCAS	2013
34	Plataforma Auto INDEPENDENCIA I	2013
35	Plataforma AutoElev COSL HUNTER	2013
36	Barco Abastecedor XICALANGO	2014
37	Barco Abastecedor R PROCYON	2014
38	Barco Abastecedor ZAPOTITLÁN	2014
39	Barco Abastecedor SABALO	2014
40	Plataforma AutoElev GOIMAR 1	2014
41	Barco BOURBON LIBERTY 155	2014
42	Plataforma AutoElev PICO 4	2014
43	Plataforma Modular COSL 7	2015
44	Barco Abastecedor SAN RAFAEL	2015
45	Plataforma Modular COSL 4	2015
46	Barco Abastecedor BAHIA DE CAMPECHE	2015

Ergonomía en la Industria Petrolera

- ❖ Las mediciones antropométricas que hemos estado tomando en todos estos estudios comprenden un total de 31 parámetros antropométricos, incluidos los 12 que el PG-SO-OP-004-2008 contempla.

Ergonomía en la Industria Petrolera

Medición de Parámetros Antropométricos

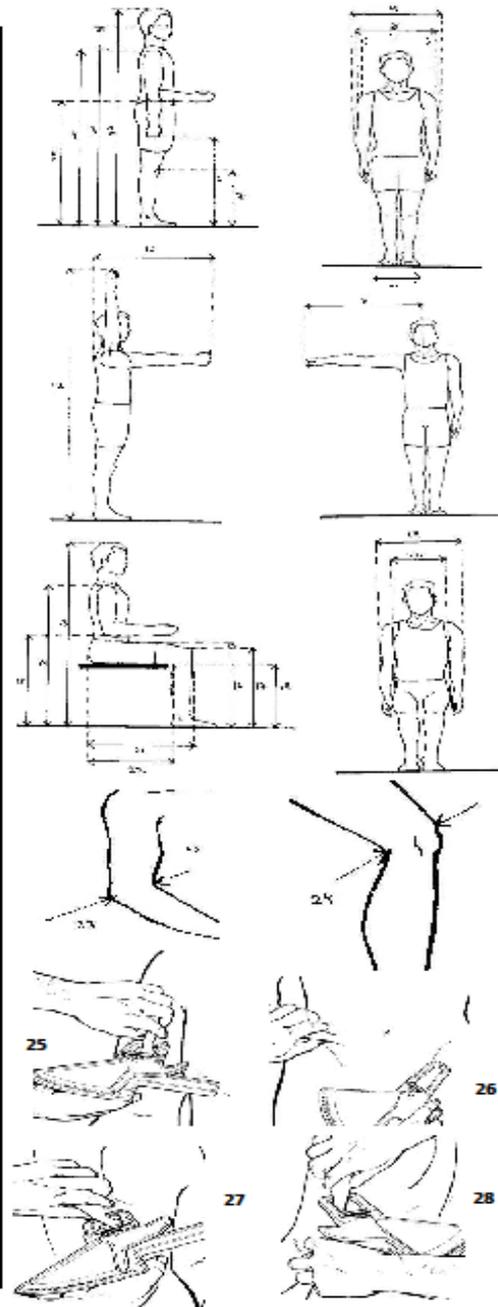


Dimensiones Estudio Antropometría e IMC

© David Sánchez Monroy

De la 2 - 31 en mm

Folio	
Instalación	
Nombre	
No. Ficha / Empleado	
Sexo	
Edad	
Lugar de Nacimiento	
1. Peso (kg)	
2. Estatura	
3. Altura Ojos	
4. Altura Hombro	
5. Altura Codo Flexionado	
6. Altura Nudillos	
7. Altura Rodilla	
8. Ancho Bideltoides	
9. Ancho Máximo Cuerpo	
10. Alcance Frontal	
11. Alcance Lateral	
12. Alcance Vertical	
13. Altura Sentado	
14. Altura Hombro Sentado	
15. Altura Codo Flexionado Sent	
16. Altura Muslo Sentado	
17. Altura Rodilla Sentado	
18. Altura Poplítea Sentado	
19. Ancho Codos Sentado	
20. Ancho Cadera Sentado	
21. Largo Nalga-Rodilla	
22. Largo Nalga-Poplítea	
23. Ancho Epicóndilo Húmero	
24. Ancho Epicóndilo Fémur	
25. Pliegue Bíceps	
26. Pliegue Suprailíaco	
27. Pliegue Subescapular	
28. Pliegue Tríceps	
29. Altura Ojos Sentado	
30. Distancia Codo-Dedo Medio	
31. Circunferencia de cintura	
	MIDIÓ
	ANOTÓ
	I M C
	% GRASA CORPORAL
	ÍNDICE CÓRMICO
	ÍNDICE ACROMIO-ILIACO
	PESO IDEAL
	DIFERENCIA



Ergonomía en la Industria Petrolera

- ❖ La razón: si desean realizar alguna modificación del centro de trabajo (rediseño de herramientas, adecuación de instalaciones, diseño y/o selección de mobiliario), se requieren otras dimensiones no consideradas en dicho procedimiento.
- ❖ Recomendamos utilizar los datos ya procesados de esta y otras muestras de la población, y que se encuentran publicados.

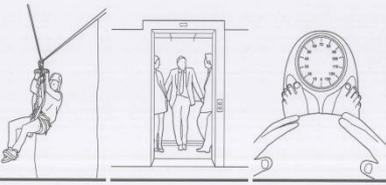
Ergonomía en la Industria Petrolera

PESO

Peso en kilogramos con el sujeto de pie, medido con báscula, con un mínimo de ropa y sin objetos personales. Para peso mínimo se recomienda tomar el 95° Percentil como referencia.



	N	6797	1392
Media		78.9	64.6
Desviación estándar		14.4	12
Coefficiente de variabilidad (%)		18.2	18.6
Valor máximo		172	120
Valor mínimo		39.5	33
5		55.3	44.9
50		79	64.6
95		102.6	84.4



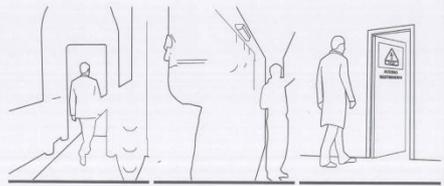
Aparatos de ejercicio Elevadores Báscula

ESTATURA

Es la longitud máxima en milímetros, con el sujeto de pie, tomada desde el vértex o punto más saliente de la cabeza hasta el suelo. Para espacios mínimos se recomienda tomar el 95° Percentil como referencia.



	N	6793	1385
Media		1675	1542
Desviación estándar		66	61
Coefficiente de variabilidad (%)		3.9	4
Valor máximo		1960	1776
Valor mínimo		1430	1390
5		1566	1441
50		1675	1542
95		1783	1642



Altura en accesos Altura pasámenos en transporte Altura mínima accesos restringidos

ALTURA DE OJO

Es la longitud máxima en milímetros, con el sujeto de pie, tomada desde el exocanto hasta el suelo. En este caso se puede tomar como referencia entre el 5° y el 95° percentil.



	N	6782	1361
Media		1558	1433
Desviación estándar		65	57
Coefficiente de variabilidad (%)		4.2	3.9
Valor máximo		1776	1648
Valor mínimo		1307	1118
5		1452	1340
50		1558	1433
95		1664	1527



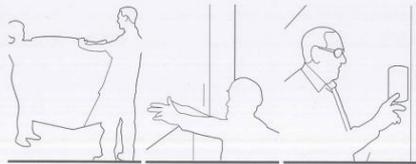
Altura de visores para escaneo de retina Altura de señalización Altura de controles (altura de botones)

ALTURA DE HOMBRO

Es la longitud máxima en milímetros, con el sujeto de pie, tomada desde el punto acromial (punto más lateral de la superficie de la escápula) al suelo. Para determinar altura máxima, se debe usar el 5° percentil. Para determinar la altura máxima se debe utilizar el 5° percentil como referencia.



	N	6777	1384
Media		1384	1265
Desviación estándar		63	57
Coefficiente de variabilidad (%)		4.5	4.5
Valor máximo		1590	1480
Valor mínimo		1030	1118
5		1260	1172
50		1384	1265
95		1488	1359



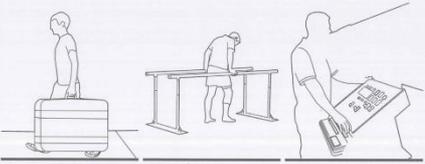
Amesado de carga Altura máxima de carga Altura de perillas (perillas girando a la altura del hombro)

ALTURA NUDILLOS

Es la longitud máxima en milímetros, con el sujeto de pie y la mano empujada, del nudillo del dedo medio hasta el suelo. Para determinar la altura mínima se debe utilizar el 95° percentil como referencia.

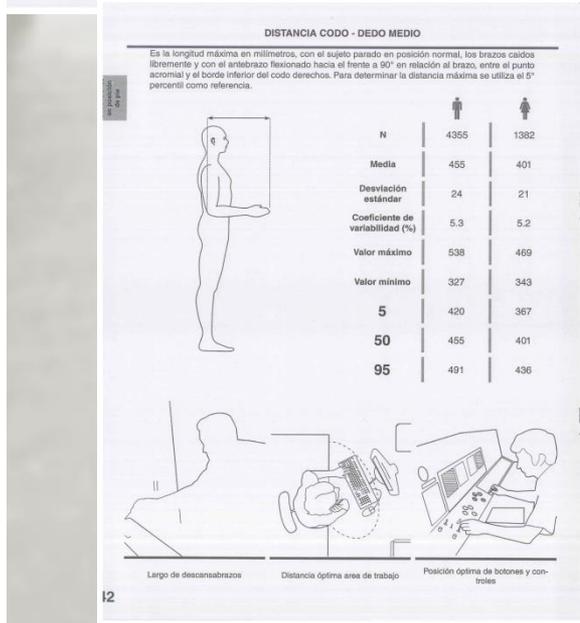
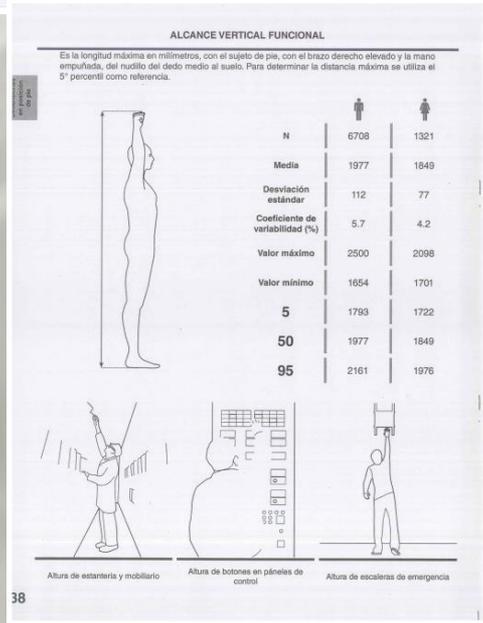
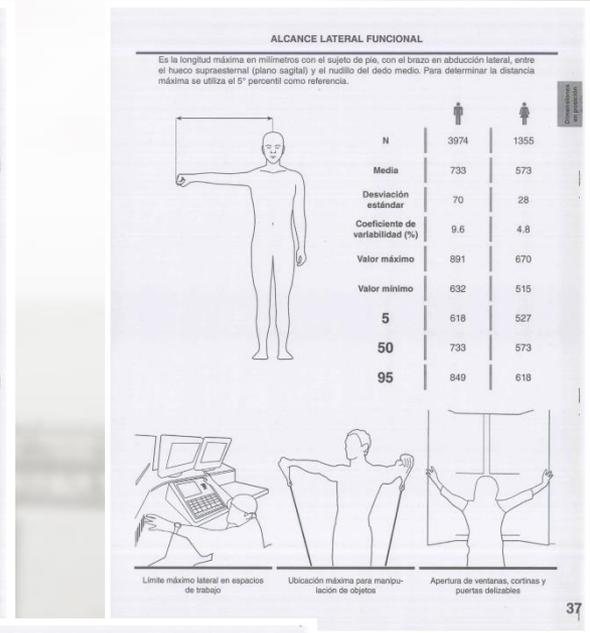
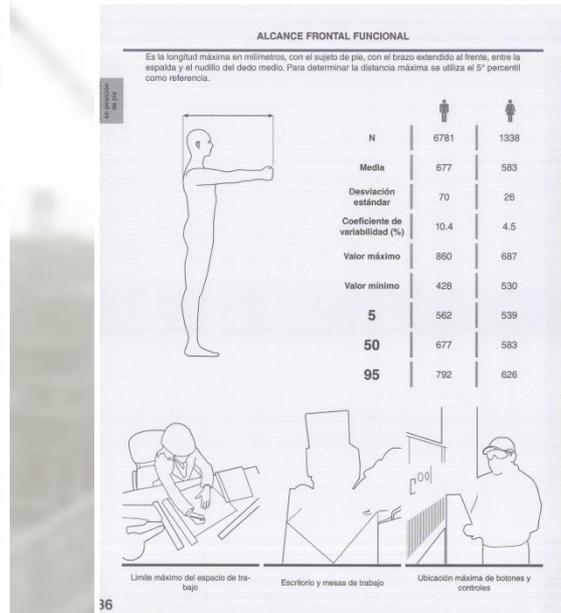
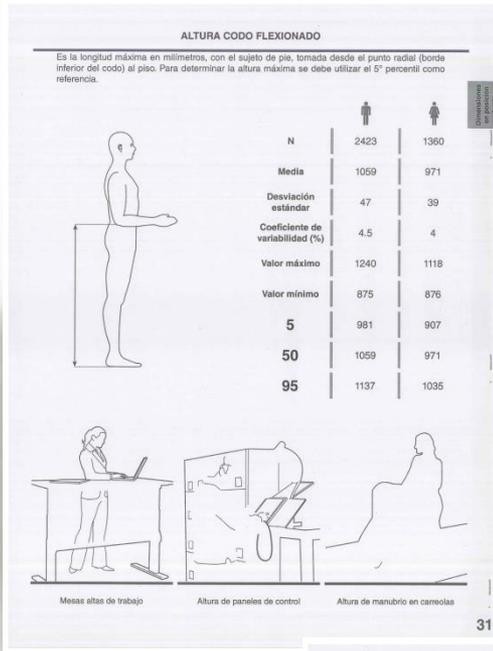


	N	6776	1355
Media		731	672
Desviación estándar		42	32
Coefficiente de variabilidad (%)		5.8	4.8
Valor máximo		971	780
Valor mínimo		584	593
5		662	618
50		731	672
95		800	725



Altura de maletas y maletines Altura mínima en elementos de sujeción ej. barras paralelas de terapia Altura mínima de controles en puestos de trabajo

Ergonomía en la Industria Petrolera



Ergonomía en la Industria Petrolera

No.	Instalaciones estudiadas	Año
1	Terminal Marítima Dos Bocas	2003
2	Plataforma ABKATUM-ALFA	2003
3	Plataforma ABKATUM-DELTA	2003
4	Plataforma POL-ALFA	2003
5	Plataforma KU-H	2007
6	Plataforma KU-ALFA	2007
7	Plataforma KU-H	2008
8	Plataforma ZAAP-C	2008
9	Plataforma KU-SIERRA	2008
10	Plataforma KU-METRO	2008
11	Plataforma AKAL-NOVA	2010
12	Plataforma AKAL-C	2010
13	Plataforma AKAL-L	2010
14	Plataforma AKAL-G	2010
15	Plataforma AKAL-J	2010
16	Plataforma NOHOCH	2010
17	Plataforma KU-ALFA	2010
18	Plataforma KU-H	2010
19	Plataforma AKAL-B	2010
20	Plataforma AKAL-H	2011
21	Plataforma IXTOC-A	2011
22	Plataforma CHAC-A	2011
23	Plataforma ZAAP-C	2011
24	Plataforma KU-C	2011
25	Plataforma AKAL-BN	2011
26	Plataforma ABKATUM-D	2012
27	ENLACE LITORAL	2012
28	ZONA INDUSTRIAL Km 4+500	2012
29	Plataforma KU-H	2012
30	Plataforma EK-A	2012
31	Plataforma KU-A	2012
32	Batería de Separación DOS BOCAS	2013
33	Edificio KAAAN CEIBA/DOS BOCAS	2013
34	Plataforma Auto INDEPENDENCIA I	2013
35	Plataforma AutoElev COSL HUNTER	2013
36	Barco Abastecedor XICALANGO	2014
37	Barco Abastecedor R PROCYON	2014
38	Barco Abastecedor ZAPOTITLÁN	2014
39	Barco Abastecedor SABALO	2014
40	Plataforma AutoElev GOIMAR 1	2014
41	Barco BOURBON LIBERTY 155	2014
42	Plataforma AutoElev PICO 4	2014
43	Plataforma Modular COSL 7	2015
44	Barco Abastecedor SAN RAFAEL	2015
45	Plataforma Modular COSL 4	2015
46	Barco Abastecedor BAHIA DE CAMPECHE	2015

Ergonomía en la Industria Petrolera

No. De Puestos de Trabajo* = 229

* Empleando 2 o 3 de los métodos mencionados

Ergonomía en la Industria Petrolera

Métodos empleados para la evaluación de condiciones y puestos de trabajo

- A. Método para Evaluar Condiciones de Trabajo: Método MAFRE
- B. Evaluación de las Condiciones de Trabajo: Método LEST
- C. Evaluación de Esfuerzo Postural: Método Ovako Working Posture Analysis System (OWAS)
- D. Evaluación de Extremidad Superior: Rapid Upper Limb Assessment (RULA)



No.	Instalaciones estudiadas	Año	No. Puestos de Trabajo
1	Terminal Marítima Dos Bocas	2003	10
2	Plataforma ABKATUM-ALFA	2003	8
3	Plataforma ABKATUM-DELTA	2003	5
4	Plataforma POL-ALFA	2003	6
5	Plataforma KU-H	2007	12
6	Plataforma KU-ALFA	2007	12
7	Plataforma KU-H	2008	3
8	Plataforma ZAAP-C	2008	9
9	Plataforma KU-SIERRA	2008	9
10	Plataforma KU-METRO	2008	6
11	Plataforma AKAL-NOVA	2010	12
12	Plataforma AKAL-C	2010	4
13	Plataforma AKAL-L	2010	5
14	Plataforma AKAL-G	2010	3
15	Plataforma AKAL-J	2010	3
16	Plataforma NOHOCH	2010	3
17	Plataforma KU-ALFA	2010	4
18	Plataforma KU-H	2010	2
19	Plataforma AKAL-B	2010	4
20	Plataforma AKAL-H	2011	4
21	Plataforma IXTOC-A	2011	4
22	Plataforma CHAC-A	2011	4
23	Plataforma ZAAP-C	2011	5
24	Plataforma KU-C	2011	4
25	Plataforma AKAL-BN	2011	3
26	Plataforma ABKATUM-D	2012	8
27	ENLACE LITORAL	2012	0
28	ZONA INDUSTRIAL Km 4+500	2012	12
29	Plataforma KU-H	2012	4
30	Plataforma EK-A	2012	3
31	Plataforma KU-A	2012	5
32	Batería de Separación DOS BOCAS	2013	2
33	Edificio KAAAN CEIBA/DOS BOCAS	2013	0
34	Plataforma Auto INDEPENDENCIA I	2013	5
35	Plataforma AutoElev COSL HUNTER	2013	5
36	Barco Abastecedor XICALANGO	2014	3
37	Barco Abastecedor R PROCYON	2014	3
38	Barco Abastecedor ZAPOTITLÁN	2014	3
39	Barco Abastecedor SABALO	2014	3
40	Plataforma AutoElev GOIMAR 1	2014	5
41	Barco BOURBON LIBERTY 155	2014	2
42	Plataforma AutoElev PICO 4	2014	5
43	Plataforma Modular COSL 7	2015	6
44	Barco Abastecedor SAN RAFAEL	2015	3
45	Plataforma Modular COSL 4	2015	5
46	Barco Abastecedor BAHIA DE CAMPECHE	2015	3

Ergonomía en la Industria Petrolera

Ergonomía en la Industria Petrolera

No. De Trabajadores Medidos** = 4,372

** Parámetros antropométricos y cuestionario de síntomas musculoesqueléticos

Ergonomía en la Industria Petrolera

Criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud.

Clasificación	IMC	Riesgo asociado * para la salud relativo al peso y a la CC**	
		Hombres < ó = 1020mm Mujeres < ó = 880mm	Hombres > 1020mm Mujeres > 880mm
Bajo peso o desnutrición	< 18.5	--	--
Peso normal o bien nutrido	18.5 – 24.9	--	--
Pre-obeso o Sobrepeso	25.0 – 29.9	Incrementado.	Moderadamente incrementado.
Obesidad Grado I	30.0 – 34.9	Moderadamente incrementado.	Gravemente incrementado.
Obesidad Grado II	35.0 – 39.9	Gravemente incrementado.	Gravemente incrementado.
Obesidad Grado III	40.0 ó más	Extremadamente incrementado.	Extremadamente incrementado.

* Riesgo de enfermedad Cardiovascular, Hipertensión, Diabetes tipo 2

** Circunferencia de Cintura

Fuente: World Health Organization (1983)

No.	Instalaciones estudiadas	Año	No. Puestos de Trabajo	No. De Operadores
1	Terminal Marítima Dos Bocas	2003	10	34
2	Plataforma ABKATUM-ALFA	2003	8	
3	Plataforma ABKATUM-DELTA	2003	5	
4	Plataforma POL-ALFA	2003	6	
5	Plataforma KU-H	2007	12	68
6	Plataforma KU-ALFA	2007	12	231
7	Plataforma KU-H	2008	3	72
8	Plataforma ZAAP-C	2008	9	79
9	Plataforma KU-SIERRA	2008	9	85
10	Plataforma KU-METRO	2008	6	71
11	Plataforma AKAL-NOVA	2010	12	76
12	Plataforma AKAL-C	2010	4	453
13	Plataforma AKAL-L	2010	5	273
14	Plataforma AKAL-G	2010	3	216
15	Plataforma AKAL-J	2010	3	285
16	Plataforma NOHOCH	2010	3	219
17	Plataforma KU-ALFA	2010	4	158
18	Plataforma KU-H	2010	2	114
19	Plataforma AKAL-B	2010	4	229
20	Plataforma AKAL-H	2011	4	44
21	Plataforma IXTOC-A	2011	4	41
22	Plataforma CHAC-A	2011	4	37
23	Plataforma ZAAP-C	2011	5	44
24	Plataforma KU-C	2011	4	40
25	Plataforma AKAL-BN	2011	3	43
26	Plataforma ABKATUM-D	2012	8	197
27	ENLACE LITORAL	2012	0	52
28	ZONA INDUSTRIAL Km 4+500	2012	12	601
29	Plataforma KU-H	2012	4	86
30	Plataforma EK-A	2012	3	31
31	Plataforma KU-A	2012	5	115
32	Batería de Separación DOS BOCAS	2013	2	11
33	Edificio KAAAN CEIBA/DOS BOCAS	2013	0	132
34	Plataforma Auto INDEPENDENCIA I	2013	5	42
35	Plataforma AutoElev COSL HUNTER	2013	5	21
36	Barco Abastecedor XICALANGO	2014	3	17
37	Barco Abastecedor R PROCYON	2014	3	10
38	Barco Abastecedor ZAPOTITLÁN	2014	3	16
39	Barco Abastecedor SABALO	2014	3	12
40	Plataforma AutoElev GOIMAR 1	2014	5	20
41	Barco BOURBON LIBERTY 155	2014	2	13
42	Plataforma AutoElev PICO 4	2014	5	20
43	Plataforma Modular COSL 7	2015	6	15
44	Barco Abastecedor SAN RAFAEL	2015	3	14
45	Plataforma Modular COSL 4	2015	5	20
46	Barco Abastecedor BAHIA DE CAMPECHE	2015	3	15

Ergonomía en la Industria Petrolera

Ergonomía en la Industria Petrolera

- La media de IMC para los 4,372 operadores es de 30.1 (1.3)
- Menos del 10% tiene un IMC “Normal”
- Alrededor del 80% está entre “Pre obeso” y “Obeso Grado I”
- Más del 10% está entre Grado II y Grado III

Ergonomía en la Industria Petrolera

Al considerar la Circunferencia de Cintura, según los criterios de la OMS, tenemos a más del 60% de los operadores en riesgo:

- ❖ Cardiovascular
- ❖ Hipertensión
- ❖ Diabetes tipo 2

Ergonomía en la Industria Petrolera

Los estudios de Ergonomía son importantes, no solo por:

- Indicarnos los riesgos derivados de una mala adecuación, de las características del puesto de trabajo, a aquellas del operador (métodos de evaluación); si no, también
- Los riesgos asociados a las características inherentes al individuo (antropométricas, sobrepeso, obesidad, estilos de vida, sedentarismo, etc.)
- De aquí la urgencia de implementar programas de promoción de la salud complementarios a las intervenciones ergonómicas, para una solución integral.

Ergonomía en la Industria Petrolera

Muchas Gracias

Dr. DAVID SÁNCHEZ MONROY
dasanmonroy@hotmail.com