

**DETERMINACIÓN DE LOS RIESGOS LABORALES SEGÚN LOS PARÁMETROS  
CINEANTROPOMÉTRICOS, NUTRICIONAL Y FUNCIONAL**  
**DETERMINATION OF OCCUPATIONAL RISKS ACCORDING TO KINEANTHROPOMETRIC,  
NUTRITIONAL AND FUNCTIONAL PARAMETERS**

Lic. Osmany Herrera Enríquez (0009-0000-7046-188X), Empresa de Perforación y Reparación Capital de Pozos  
de Petróleo y Gas

[oso86@nauta.cu](mailto:oso86@nauta.cu)

Yulema Arboláez Rodríguez (0009-0002-7488-3435)

Dunia Linares Labastida (0009-0006-3359-5401)

Ing. Katherin Hernández Álvarez (0000-0002-4402-3947), Registro del Estado Civil de Santa Martha

Ing. Yura de la Caridad Santa Cruz Morales (0000-0002-7234-4182), Hotel Sol Caribe Beach

**Resumen**

La Ergonomía como disciplina promueve la salud y el bienestar, reduce los accidentes y mejora la productividad de las empresas. Puede reducir riesgos de problemas músculo-esqueléticos, fatiga y accidentes cuando se organiza el trabajo. La antropometría, por su parte, evalúa el estado nutricional de individuos y grupos de población. El presente trabajo tiene como objetivo: determinar los riesgos laborales asociados al puesto de trabajo: Especialista A en ATM de EMPERCAP, según los parámetros cineantropométricos, nutricional y funcional. La técnica del somatotipo constituye un recurso extremadamente útil para analizar las modificaciones en la forma y estructura corporal, es utilizada para verificar el tipo físico de un trabajador. Se utilizó el estadiómetro fijo, la balanza, cinta métrica, el Test de Sargent y la ecuación de Lewis. Como principal resultado se determinaron los riesgos laborales, las características físicas y principales medidas a seguir para evitar daños en la salud e higiene ocupacional.

**Palabras claves:** antropometría; seguridad e higiene ocupacional

**Summary**

Ergonomics as a discipline promotes health and well-being, reduces accidents and improves the productivity of companies. It can reduce risks of musculoskeletal problems, fatigue and accidents when work is organized. Anthropometry, for its part, evaluates the nutritional status of individuals and population groups. The objective of



Monografías 2023  
Universidad de Matanzas © 2023  
ISBN: 978-959-16-5074-0

this work is: to determine the occupational risks associated with the job: EMPERCAP Specialist A, according to the kinanthropometric, nutritional and functional parameters. The somatotype technique constitutes an extremely useful resource to analyze changes in body shape and structure; it is used to verify the physical type of a worker. The fixed stadiometer, the scale, tape measure, the Sargent Test and the Lewis equation were used. As the main result, occupational risks, physical characteristics and main measures to follow to avoid damage to health and occupational hygiene were determined.

**Keywords:** *anthropometry; c occupational safety and hygiene*

---

La evaluación antropométrica es el conjunto de medidas primarias (peso, altura, pliegues cutáneos y circunferencias) y medidas secundarias como el índice de masa corporal, el peso ideal y la suma de pliegues cutáneos. Estas medidas sirven como un método de investigación del estado nutricional, así como para ayudar a evaluar el riesgo de enfermedades crónicas como la obesidad y las enfermedades cardíacas .

La evaluación antropométrica es una acción de control. Es decir, requiere de una observación cercana de la situación nutricional de la persona con el fin de hacer diagnósticos oportunos y prevenir la aparición de problemas de salud. Las mediciones tomadas se utilizan para elegir el tipo de plan alimentario y para desarrollar acciones de promoción y cuidado de la salud .

Actualmente, la antropometría es una disciplina fundamental en el ámbito laboral, tanto en relación con la seguridad como con la ergonomía . La antropometría permite crear un entorno de trabajo adecuado permitiendo un correcto diseño de los equipos y su adecuada distribución, permitiendo configurar las características geométricas del puesto, un buen diseño del mobiliario, de las herramientas manuales, de los equipos de protección individual .

En definitiva, se trata de organizar y diseñar los puestos de trabajo determinando los espacios necesarios para desarrollar la actividad de manera que la persona pueda desarrollar su trabajo realizando todos los movimientos requeridos por la tarea sin verse expuesta a posibles riesgos derivados de la falta de espacio.

Este es el primer paso para un buen diagnóstico y para encontrar la mejor intervención para hacer en cada caso. Con eso en mente, descubre qué es y cómo hacer una evaluación antropométrica de calidad .

La falta de adecuación antropométrica es una de las causas más frecuentes de incomodidad, fatiga y trastornos musculoesqueléticos tanto en la vida cotidiana como, muy especialmente, en el entorno laboral. Por ello, llevar a

cabo un diseño antropométrico de los puestos de trabajo es fundamental para prevenir la aparición de riesgos laborales con impacto negativo tanto para trabajadores como para empresas .

Mediante este análisis, se obtiene información sobre las características físicas y se establecen medidas para mitigar los riesgos.

La antropometría y la ergonomía son dos ciencias que se complementan, ya que la ergonomía se encarga de adecuar los productos, áreas de trabajo, de la casa y otras a las necesidades de los individuos lo que es fundamental los resultados de la ciencia de la antropometría, por el suministro de las medidas y dimensiones de las diferentes partes del cuerpo humano para así diseñar productos y espacios apropiados a los individuos .

La ergonomía utiliza técnicas de la antropometría para adaptar el ambiente de trabajo al ser humano, como por ejemplo en la elaboración de sillas, mesas, y demás objetos tomando siempre de que todos deben adaptarse al cuerpo humano.

Uno de los factores clave para llevar a cabo una valoración de los parámetros cineantropométricos, nutricional y funcional adecuado es tener en cuenta algunas medidas antropométricas fundamentales, que servirán para determinar las dimensiones óptimas de los elementos del puesto de trabajo y herramientas empleadas.

La antropometría estática o estructural es aquella cuyo objeto es la medición de dimensiones estáticas, es decir, aquellas que se toman con el cuerpo en una posición fija y determinada. Sin embargo, el hombre se encuentra normalmente en movimiento, de ahí que se haya desarrollado la antropometría dinámica o funcional, cuyo fin es medir las dimensiones dinámicas que son aquellas medidas realizadas a partir del movimiento asociado a ciertas actividades.

El conocimiento de las dimensiones estáticas es básico para el diseño de los puestos de trabajo y permite establecer las distancias necesarias entre el cuerpo y lo que le rodea, las dimensiones del mobiliario, herramientas. Las dimensiones estructurales de los diferentes segmentos del cuerpo se toman en individuos en posturas estáticas, normalizadas bien de pie o sentado.

Las dimensiones dinámicas o funcionales, como hemos dicho, son las que se toman a partir de las posiciones de trabajo resultantes del movimiento asociado a ciertas actividades, es decir, tiene en cuenta el estudio de las articulaciones suministrando el conocimiento de la función y posibles movimientos de las mismas y permitiendo valorar la capacidad de la dinámica articular.

Las distintas medidas antropométricas varían de una población a otra, de lo cual se deriva la necesidad de disponer de los datos antropométricos de la población concreta objeto de estudio.

Son muchos los parámetros que influyen, aunque podemos destacar algunos tales como:

**El sexo:** establece diferencias en prácticamente todas las dimensiones corporales. Las dimensiones longitudinales de los varones son mayores que las de las mujeres del mismo grupo, lo que puede representar hasta un 20 % de diferencia.

**La raza:** Las características físicas y diferencias entre los distintos grupos étnicos están determinadas por aspectos genéticos, alimenticios y ambientales entre otros.

Así, en general, los miembros de la raza negra tienen a tener piernas más largas, mientras que los orientales tienden a tener el tronco más largo. Son casos extremos la estatura de los pigmeos de África Central es de 143,8 cm, frente a 179,9 cm de los belgas. **La edad:** sus efectos están relacionados con la fisiología propia del ser humano. Así, por ejemplo, se produce un acortamiento en la estatura a partir de los 50 años. También cabe resaltar que el crecimiento pleno en los hombres se alcanza en torno a los 20 años mientras que en las mujeres se alcanza unos años antes. La alimentación (se ha demostrado que una correcta alimentación, y la ausencia de graves enfermedades en la infancia, contribuyen al desarrollo del cuerpo).

Las técnicas de antropometría también pueden ser utilizadas como una herramienta para evaluar el estado nutricional del individuo. El estudio antropométrico o las medidas bio antropométricas permite calcular una serie de medidas como altura, peso, IMC, componente muscular, componente adiposo, agua corporal, entre otros, y así obtener información acerca del estado corporal y nutricional del individuo lo que permite tratar en el caso de su existencia de ciertas deficiencias o aptitudes físicas.

En el campo de la salud, la seguridad en el trabajo y en la ergonometría, la antropometría permite establecer métodos y variables para caracterizar las relaciones espaciales y como determinan en la salud y la seguridad.

Para la realización de las mediciones antropométricas es necesario cumplir con ciertas condiciones:

Durante la medición el sujeto debe usar poca ropa y nada en la cabeza y pies.

- La superficie del piso y asiento debe ser plano y horizontal.
- Se debe medir ambos lados del cuerpo.
- Utilizar antropómetros (miden distancias lineales), calibradores (miden anchos y profundidades de segmentos del cuerpo), cámara fotográfica y tablero.

- Para el pecho y otras medidas que se vean afectadas por la respiración es recomendable que sean tomadas durante respiración liviana.

Las medidas en el estudio antropométrico serán todas aquellas que se precisen para un objetivo concreto.

En el diseño antropométrico se pueden encontrar tres diferentes situaciones que son, el diseño para una persona específica, para un grupo de personas y/o para una población numerosa.

El peso es la suma de todas las células presentes en el cuerpo, esto que incluye los tejidos de soporte, órganos, agua y músculos. La medición del peso debe realizarse en una balanza debidamente calibrada y, si es posible, por un evaluador capacitado.

Lo ideal es que la persona sea pesada por la mañana, en ayunas, con el mínimo de ropa posible y con la vejiga vacía. El paciente tiene que quedarse estático de pie o acostado.

La altura de pie, con los brazos extendidos a lo largo del cuerpo y con la columna erguida; los ojos en un punto fijo y mentón a 90° del suelo; talones y rodillas con un punto de contacto entre ellos y las nalgas contra la pared o antropómetro. Esta es la posición ideal para medir la altura.

La parte móvil del equipo debe ser fijada contra la cabeza del paciente y se debe comprimir el cabello de éste. La lectura del resultado debe realizarse sin soltar la parte móvil del aparato.

-Porcentaje de la grasa corporal:

El Índice de Masa corporal es una relación en la que el peso es dividido por la altura al cuadrado. Un cálculo simple y de fácil realización que correlaciona el volumen corporal total, sin embargo, no verifica la distribución de esa masa en el organismo y no distingue su composición. Es decir, imagina dos personas, ambas con el IMC aumentado respecto a la tabla, pero una de ellas posee ese volumen de grasa mayor y es clasificada como obesa. Por otro lado, la otra persona es culturista y esa cantidad de IMC mayor corresponde a masa muscular. Por tanto, ésta no presenta obesidad.

Datos:

Índice de Masa Corporal:

$IMC = \text{Peso (kg)} / (\text{Estatura (m)} * \text{Estatura (m)})$

$IMC = 88\text{kg} / (1.71\text{m} * 1.71\text{m})$

$IMC = 88\text{kg} / 3.42\text{m}$

$IMC = 25.7\text{kg}$  (Peso Normal Saludable según OMS de la ONU)

-Edad en años: 37

-Variable dependiente de nuestro sexo: 1 Hombres

Cálculo del porcentaje de la masa corporal (Ver Anexo 1).

El índice de masa corporal (IMC) es el peso de una persona en kilogramos dividido por el cuadrado de la estatura en metros. El IMC es un método de evaluación fácil y económica para la categoría de peso: bajo peso, peso saludable, sobrepeso, y obesidad.

El IMC no mide la grasa corporal directamente, pero el IMC se correlaciona moderadamente con medidas más directas de la grasa corporal. Además, el IMC parece estar tan fuertemente correlacionado con diversos resultados metabólicos y de enfermedades como lo están estas medidas más directas de la grasa corporal.

$$GC = (1.2 * IMC) + (0.23 * \text{edad en años}) - 10.8 * \text{genero} - 5.4$$

$$GC = (1.2 * 25.7 \text{kg}) + (0.23 * 37 \text{años}) - 10.8 * 1 - 5.4$$

$$GC = 30.84 + 8.51 - 10.8 - 5.4$$

$$GC = 23.5 \text{kg (Moderada)}$$

-Edad Decimal (Edec): es el resultado de los datos obtenidos de la Fecha Decimal del examen, restado de la Fecha Decimal de Nacimiento

$$Edec = (((Ae * 365.25) + (Me * 30.6001) + De) - ((An * 365.25) + (Mn * 30.6001) + Dn)) / 365.25$$

$$Edec = (((2023 * 365.25) + (930.6001) + 16) - ((1986 * 365.25) + (5 * 30.6001) + 4)) / 365.25$$

$$Edec = ((738900.75 + 275.4009 + 16) - (725386.5 + 153.005 + 4)) / 365.25$$

$$Edec = (739192.1509 - 725543.5005) / 365.25$$

$$Edec = 13648.6504 / 365.25$$

$$Edec = 37.3679682$$

Ectomorfia: estimado de linealidad relativa o delgadez de un físico (Anexo 2).

Parámetros: Estatura (cm) y Peso (kg)

IP- Índice ponderal

$$IP = \text{Estatura} / \sqrt[3]{\text{Peso Corporal}}$$

$$IP = 175 \text{cm} / \sqrt[3]{88 \text{kg}}$$

$$IP = 175 \text{cm} / 4.448$$

$$IP = 39.34 \text{g/cm}^3$$

$$IP \leq 40.75$$

$$Ect = (IP * 0.463) - 17.63 \quad Ect = (39.34 * 0.463) - 17.63 \quad Ecto = 18.21 - 17.63 \quad Ect = 0.58$$

(Linealidad relativa, gran volumen por unidad de altura, redondo como una pelota, extremidades relativamente voluminosas).

-Peso Residual o Visceral corresponde al peso de los componentes corporales, excluyendo grasa, músculos y huesos.

$$PR = \text{Peso} * 24.1 / 100 \% \quad PR = 88 \text{kg} * 24.1 / 100 \% \quad PR = 2120.8 / 100 \quad PR = 212.080 \text{kg}$$

Metabolismo Basal: es la cantidad mínima de energía que necesita tu cuerpo para sobrevivir realizando las funciones básicas, tales como respirar, parpadear, filtrar la sangre, regular la temperatura del cuerpo o sintetizar hormonas.

$$MB = 66 + [13.7 * P \text{kg}] + [5 * A \text{m}] - [6.8 * E \text{ años}]$$

$$MB = 66 + [13.7 * 88 \text{kg}] + [5 * 1.75 \text{m}] - [6.8 * 37 \text{ años}]$$

$$MB = 66 + 1205.6 + 8.75 \text{m} - 251.6$$

$$MB = 1280.35 - 251.6$$

$$MB = 1028.75 \text{w/m}^2$$

Gasto Energético Ligero: es la relación entre el consumo de energía y la energía que necesita el organismo. Para mantener el organismo en equilibrio la energía consumida debe de ser igual a la utilizada, o sea que las necesidades energéticas diarias han de ser igual al gasto energético total diario.

$$MB * 1.25 = 1028.75 * 1.25 = 1285.9375$$

La valoración funcional es una nueva especialización científica, enmarcada en el contexto pluridisciplinar de las ciencias aplicadas, que abarca sistemas y técnicas basadas en la fisiología, la medicina del deporte, la ergometría, la biomecánica, la antropometría, la bioquímica y otras más en avance, muy vinculadas al proceso global del entrenamiento físico y al rendimiento.

### **Test de Sargent y la ecuación de Lewis**

Consiste en relacionar la máxima altura alcanzada durante el salto vertical, con el peso corporal del examinado y el tiempo de salto.

Marcar en la pared una altura determinada (si no tenemos un tallímetro), el atleta se colocará de lado casi pegado a la pared y con la mano próxima a la misma tocará en la pared marcada la altura más alta posible (ya sea con

elevación de los talones o sin ella), posterior a esto con una semicuclilla que le sirve de impulso realizará un salto buscando la mayor altura posible.

Se le pueden dar dos oportunidades y tomar el mayor salto.

Potencia (N)= Fuerza (peso) x Velocidad (distancia/tiempo de salto)

N significa potencia anaeróbica y se expresa en Kg m/seg.

$$N = 88\text{kg} * 0.34\text{m} / 2.2\text{s}$$

$$N = 29.92 / 2.2$$

$$N = 13.6 \text{ kg m/s}$$

Teniendo en cuenta la dificultad que es la medición de tiempo de salto vertical, el autor norteamericano Lewis propuso para valorar la potencia anaerobia un nomograma y una evaluación de este nomograma en los cuales relacionó la altura del salto vertical y el peso corporal.

Ecuación de Lewis:

$$N = 4.9^{1/2} * \text{Peso (Kg)} * (\text{Diferencia de altura})^{1/2}$$

N es la potencia anaerobia en Kgm/seg.

Se le resta el valor inicial marcado a la altura del salto.

Sustituyendo en la fórmula de Lewis los valores.

$$N = 4.9^{1/2} * 88\text{kg} * (34\text{cm})^{1/2}$$

$$N = \sqrt{4.9} * 88\text{kg} * \sqrt{0.34\text{m}}$$

$$N = 2.21 * 88\text{kg} * 0.583\text{cm}$$

$$N = 113.38\text{kg m/s}$$

Calculando la diferencia entre las alturas:

Inicial 2.50cm

Salto 216cm

Diferencia 0.34cm

Por debajo de la media.

Riesgos de la obesidad para la salud



Obesidad significa pesar más de lo que es saludable para una determinada estatura. La obesidad es una enfermedad grave y crónica. Puede llevar a otros problemas de salud, incluyendo diabetes, enfermedad cardíaca y algunos cánceres.

Las personas con obesidad tienen una mayor probabilidad de sufrir estos problemas de salud:

Glucosa (azúcar) alta en la sangre o diabetes.

Presión arterial alta (hipertensión).

Nivel alto de colesterol y triglicéridos en la sangre (alto nivel de grasas en la sangre).

Ataques cardíacos debido a enfermedad cardíaca coronaria, insuficiencia cardíaca y accidente cerebrovascular.

Problemas óseos y articulares. Más peso ejerce presión sobre los huesos y articulaciones. Esto puede llevar a osteoartritis, una enfermedad que causa rigidez y dolor articular.

Apnea del sueño o pausas en la respiración durante el sueño. Esto puede causar fatiga o somnolencia diurna, poca atención y problemas en el trabajo.

Cálculos biliares y problemas del hígado.

Algunos tipos de cáncer.

¿Cómo se puede prevenir y qué medidas tomar?

El sobrepeso y la obesidad pueden detectarse fácilmente, prevenirse y tratarse. Aún en los casos severos, la persona afectada puede lograr un peso adecuado.

Se recomienda que toda persona que tenga presión arterial alta o que viva con diabetes mellitus, niveles altos de colesterol u otro tipo de padecimiento asociado a la obesidad, baje de peso para llegar a un peso adecuado que le corresponde de acuerdo a su estatura y edad, con esto ayudará de manera importante a mejorar su salud.

Recomendaciones generales

Para mejorar la salud de las personas que tienen sobrepeso u obesidad, existen algunas recomendaciones simples:

Toma agua simple, entre 6 y 8 vasos al día (cada vaso de 250 mililitros). Evita el consumo de refrescos, jugos o cualquier bebida que contenga azúcar.

Realiza actividad física. 30 minutos diarios es lo recomendable para adultos, y 1 hora para niñas, niños y adolescentes.

Puedes realizar actividades sencillas como; caminar, trotar, correr, subir y bajar escaleras, se trata de rutinas básicas para mover tu cuerpo y que puedes realizar aumentando gradualmente la intensidad y el tiempo.

¡Lo más importante es mantenerse activo!

Modifica tu alimentación. Aumenta el consumo de verduras y frutas y disminuye el consumo de alimentos que contengan grasas, carbohidratos y sal.

Bebe agua simple en abundancia, ponte en movimiento y cuida tu alimentación. Siguiendo estas tres medidas, mejorará tu salud y te sentirás estimulado para perder peso.

Recomendaciones para una alimentación correcta

Evita el consumo de alimentos que contengan muchas calorías, como las frituras, bebidas azucaradas, alimentos industrializados y “comidas rápidas”, son alimentos que aportan una gran cantidad de energía, comerlos en exceso causa aumento de peso.

Distribuye tus alimentos en 5 tiempos de comida: 3 comidas principales (desayuno, comida y cena) y dos colaciones (una matutina y una vespertina).

Consume alimentos ricos en fibra, principalmente de tipo soluble, es decir, proveniente de alimentos como verduras y frutas, que de preferencia se consuman crudas y con cáscara. Aliméntate también con leguminosas que son una fuente rica en fibra.

Limita el consumo de bebidas alcohólicas.

El conocimiento de los elementos teóricos relacionados con la evaluación antropométrica, resultan claves para elevar la eficiencia en la realización de dicha evaluación. Es posible afirmar que se obtuvo valiosa información acerca de características antropométricas, información que además de ser tomada en cuenta para futuras investigaciones, puede ayudar a mejorar la práctica laboral. No se encontraron grandes diferencias en cuanto al peso y la talla. En cuanto a la masa muscular, esta se encuentra por encima de la media de otros trabajadores. Aunque actualmente se le está dando una mayor importancia al tema evaluación antropométrica y seguro en el país, todavía no existe cultura profunda sobre el tema. La gestión relacionada con la evaluación antropométrica no se realiza aún a conciencia, de que permite a las organizaciones tomar los datos adecuados, contando con el conocimiento previo y la comprensión de los mismos, identificando los recursos y esfuerzos necesarios para alcanzar los resultados deseados. Es necesario fomentar la cultura de la evaluación antropométrica.

## Referencias bibliográficas

Anexos

Anexo 1. Clasificación de la composición del cuerpo de acuerdo al % de grasa corporal

<b>Hombres</b>					
<i>Edad</i>	<i>Ideal</i>	<i>Buena</i>	<i>Moderada</i>	<i>Grasa</i>	<i>Obesa</i>
< 19	12	12,5-17,0	17,5-22,0	22,5-27,0	27,5+
20-29	13	13,5-18,0	18,5-23,0	23,5-28,0	28,5+
30-39	14	14,5-19,0	19,5-24,0	24,5-29,0	29,5+
40-49	15	15,5-20,0	20,5-25,0	25,5-30,0	30,5+
50+	16	16,5-21,5	22,0-26,0	26,5-31,0	31,5+
<b>Mujeres</b>					
<i>Edad</i>	<i>Ideal</i>	<i>Buena</i>	<i>Moderada</i>	<i>Grasa</i>	<i>Obesa</i>
< 19	17	17,5-22,0	22,5-27,0	27,5-32,0	32,5+
20-29	18	18,5-23,0	23,5-28,0	28,5-33,0	33,5+
30-39	19	19,5-24,0	24,5-29,0	29,5-34,0	34,5+
40-49	20	20,5-25,0	25,5-30,0	30,5-35,0	35,5+
50+	21	21,5-26,5	26,5-31,0	31,5-36,0	36,5+

Fuente: [Hoeger Wener \(1989\)](#)

Anexo 2. Ectomorfia Interpretación.

1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5
Linearidad relativa gran volumen por unidad de altura; "redondo" como una "pelota"; extremidades relativamente voluminosas.				Linearidad relativa moderada; menos volumen por unidad de altura; mas estirado.			
5	5.5	6	6.5	7	7.5	8	8.5
Linearidad relativa elevada; poco volumen por unidad de altura.				Linearidad relativa extremadamente alta; muy estirado; delgado como un lápiz; volumen mínimo por unidad de altura.			

Fuente: <https://cu.aptavs.com/articulos/conoces-tu-somatotipo>

