

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS  
MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN  
LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD  
DE QUITO

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK**

**FACULTAD DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL**

Trabajo de fin de carrera titulado:

**EVALUACIÓN DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULO  
ESQUELÉTICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERÍA EN LA  
EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD  
DE QUITO**

Realizado por:

**CARLOS AUGUSTO BURBANO POZO**

Director del proyecto:

**MG. EDGAR MONROY**

Como requisito para la obtención del título de

**MAGISTER EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL**

Quito, 26 de Agosto de 2013

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS  
MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN  
LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD  
DE QUITO

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

**DECLARACIÓN JURAMENTADA**

Yo, CARLOS AUGUSTO BURBANO POZO, con cedula de identidad # 171391882-7, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Carlos Augusto Burbano Pozo

C.C:171391882-7

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

## **DECLARATORIA**

El presente trabajo de investigación titulado:

**EVALUACIÓN DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULO ESQUELÉTICOS  
EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERÍA EN LA EMPRESA GUERRERO Y  
CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO**

Realizado por:

**CARLOS AUGUSTO BURBANO POZO**

Como Requisito para la Obtención del Título de:

**MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL**

Ha sido dirigido por el profesor

**EDGAR MONROY BOCANEGRA**

quien considera que constituye un trabajo original de su autor.

.....  
Ing. Edgar Monroy B.  
**Director**

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Los Profesores Informantes:

**MARIA GRACIA CALISTO**

**MARIA ROSSELINE CALISTO**

Después de revisar el trabajo presentado,  
lo han calificado como apto para su defensa oral ante  
el tribunal examinador.

María Gracia Calisto

Rosseline Calisto

Quito, Julio de 2013

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

**DEDICATORIA**

Dedico el presente trabajo de investigación a mi padre, del que Dios lo tiene en su presencia, gracias por su ejemplo, seguimos adelante.

A mi madre por su apoyo incondicional y amor por sobre todas las circunstancias. A mis hermanas, en especial a Michelle, por ayudarme en instantes difíciles.

A mi esposa Joanna y mi pequeño Matías, por alegrar cada momento de existencia, los amo infinitamente.

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

## **AGRADECIMIENTO**

A los directivos de la Constructora Guerrero y Cornejo Arquitectos, que prestaron sus instalaciones para el desarrollo de este trabajo.

Al Tutor Ing. Edgar Monroy por su apoyo y guía para la culminación, de la carrera.

A la Universidad SEK, por los conocimientos propuestos en los años de carrera.

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

## **Evaluación de la Presencia de Trastornos Musculo Esqueléticos en actividades de la Albañilería en la Empresa Guerrero y Cornejo Arquitectos de la ciudad de Quito**

Carlos Augusto Burbano Pozo

Doctor en Medicina y Cirugía por la Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. Especialista en Acupuntura y Moxibustión por la Universidad Andina Simón Bolívar, Quito, Ecuador. Correo electrónico: caraug79@hotmail.com

### **Resumen**

La empresa Guerrero y Cornejo Arquitectos la cual fue creada con el afán de brindar cobertura de construcción de viviendas familiares y satisfacer la necesidad empresarial en cuanto a la demanda de edificaciones, se ha visto en la necesidad de constituir un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional, por convicción directa en beneficio del trabajador, ha sido de interés intervenir directamente en el trastorno osteomuscular, el cual genera de manera frecuente molestias a nivel de los grupos musculares de los miembros superiores y región dorsal de la espalda, siendo la principal causa de asistencia al centro médico y ausentismo en la constructora. Al considerarse una actividad de intenso esfuerzo físico y de alto riesgo en la labor de albañilería, ocasionando de manera frecuente posturas incómodas y prolongadas con movimientos repetitivos, a veces excesivos, sin el debido reposo muscular adecuado, con la consecuente recuperación, además se propone un sistema de prevención de trastornos osteomusculares debido a la exigencia física, mediante la valoración de varios métodos como el INHST, Culvenor, REBA, OWAS y Checklist OCRA. Para el estudio, se toma en cuenta: el levantamiento y descarga del material, transporte manual de cargas, empuje o tracción con carretilla, posturas forzadas y movimientos repetitivos. Se aprecia una muestra de 37 trabajadores de un universo de 100 trabajadores. Se pretende documentar las lumbalgias que acudan a la consulta médica y realizar un plan de vigilancia de la salud, evitando el ausentismo y deserción laboral debido a esta enfermedad. Una vez obtenidos los resultados se propone ejercicios de miembros superiores, inferiores y espalda, los cuales se sugieren sean practicados en horario laboral de manera periódica, por lo menos por cada hora de trabajo, diez minutos de gimnasia laboral, además se propone la adquisición de un puente grúa con el afán de mejorar el manejo y transporte de cargas.

**Palabras clave:** gestión, seguridad, salud ocupacional, trastorno osteomuscular, albañilería.

Fuente: (Carlos Burbano, 2013)

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

## **Assessment of Skeletal Muscle Disorders Presence in activities Masonry Company Architects Cornejo Guerrero and Quito**

### **Abstract**

The company Guerrero and Architects Cornejo which was created in an effort to provide coverage of family housing housing and meet the business need in terms of demand for buildings, seen in the need to establish a safety management system and occupational health, direct conviction in the worker, has been interested to intervene directly in the musculoskeletal disorder, which so frequently generates discomfort at muscle groups of the upper and dorsal region of the back, being the main cause of assistance to medical and absenteeism in the constructor. Considering an activity of intense physical exertion and high risk in the work of masonry, causing a frequent awkward postures and prolonged repetitive movements, sometimes excessive, without proper sleep proper muscle, with subsequent recovery, and proposes a prevention system musculoskeletal disorders due to physical demands by assessing various methods like, INHST, Culvenor, REBA, OWAS, and OCRA check list. For the study, taking into account: the lifting and unloading material, manual handling of loads, pushing or pulling with trolley, awkward postures and repetitive movements. We observe a sample of 37 workers from a universe of 100 workers. It aims to document low back pain attending the medical consultation, and plan health surveillance, avoiding work absenteeism and dropout rates due to this disease. After obtaining the results is proposed exercises upper and lower limbs and back, which are suggested are practiced on a regular work schedule, at least for each hour of work, workplace exercises ten minutes, and the proposes the acquisition of a bridge crane in an effort to improve handling and portage.

**Keywords:** management, safety, occupational health, musculoskeletal disorder, masonry.

Source: (Carlos Burbano, 2013)

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

**ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS**

**PÁGINA**

**CAPITULO I**

0. INTRODUCCION.....	1
1. GENERALIDADES .....	1
1.1 ANTECEDENTES .....	1
1.2DEFINICION DEL PROBLEMA .....	5
1.3 OBJETIVOS .....	5
1.3.1 Objetivo General .....	5
1.3.2 Objetivos Específicos .....	6
1.4 JUSTIFICACION .....	6
1.5 ALCANCE.....	8
1.6 HIPOTESIS .....	9
1.7 DISEÑO METODOLOGICO.....	9

**CAPITULO II**

2.0 MARCO TEORICO .....	14
2.1 HISTORIA DE LA ERGONOMIA.....	15
2.1.1Ergonomía y Carga Física .....	15
2.1.2Ergonomía y disciplinas afines.....	17
2.1.3 Objetivos de la Ergonomía .....	17
2.1.4 Salud y Seguridad.....	17
2.2 GENERALIDADES DEL SISTEMA MUSCULO ESQUELETICO .....	18
2.2.1 Embriología de la Columna Vertebral.....	18

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

2.2.2 Anatomía de la Columna Vertebral .....	19
2.2.3 Características regionales de las vertebras .....	22
2.2.4 Estructura de las Vertebras .....	23
2.2.5 Embriología de las Extremidades .....	25
2.2.6 Embriología del Sistema Musculo Esquelético .....	25
2.2.7 Anatomía del Sistema Musculo Esquelético .....	26
2.2.8 Estructura del Sistema Musculo Esquelético .....	27
2.2.9 Fisiología del Sistema Musculo Esquelético .....	28
2.2.10 Contracción Muscular .....	28
2.3 LESIONES POR ESFUERZOS REPETITIVOS .....	28
2.3.1 Etiología .....	28
2.4 TRAUMATISMOS ESPECIFICOS EN HOMBRO Y CUELLO .....	29
2.4.1 Síndrome de Hombro Doloroso .....	29
2.4.2 Fisiopatología .....	31
2.4.3 Clínica .....	31
2.4.5 Diagnostico .....	31
2.4.6 Síndrome de Tensión Cervical .....	31
2.4.7 Fisiopatología .....	32
2.4.8 Clínica .....	33
2.4.9 Lumbago .....	33
2.4.5 Fisiopatología .....	34

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

2.4.6 Factores de Riesgo.....	35
2.5 TRAUMATISMOS ESPECIFICOS EN BRAZOS Y CODOS .....	35
2.5.1Epicondilitis lateral y medial.....	35
2.5.2Etiopatogenia.....	36
2.5.3 Clínica.....	37
2.5.4Síndrome del Túnel Carpiano.....	37
2.5.5Fisiopatología .....	37
2.5.6Clínica.....	38
2.5.7Muñeca dolorosa .....	38
2.5.8Fisiopatología .....	39
2.5.9Clínica.....	39
2.5.10 Diagnostico.....	39
2.5.11Tenosinovitis .....	39
2.5.12Fisiopatología .....	40
2.5.13Clínica.....	40
2.5.14 Diagnostico.....	40
2.5.15Tenosinovitis de Quervain.....	41
2.5.16Fisiopatología .....	42
2.5.17Clínica.....	42
2.5.18 Diagnostico.....	42
2.6 CARGA FISICA.....	42

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

2.6.1 Carga Física Estática .....	43
2.6.2 Carga Física Dinámica .....	43
2.6.3 Defectos Traumáticos Acumulativos .....	43
2.7 MARCO CONCEPTUAL.....	44
2.7.1 Antropometría.....	44
2.7.2 Ergonomía .....	44
2.7.3 Ergonomía Prospectiva.....	44
2.7.4 Objetivos de estudio de la ergonomía .....	44
2.7.5 Aparato Locomotor .....	45
2.7.6 Músculos.....	45
2.7.7 Columna Vertebral .....	45
2.7.8 Encofrador .....	46
2.7.9 Ferrallista.....	46
2.7.10 Ejercicios de Calentamiento.....	46
2.7.11 Ejercicios de Estiramiento.....	46
2.7.12 Equipos de Protección Personal .....	46
<b>CAPITULO III</b>	
3.0 RESULTADOS .....	47
3.1 MATERIALES Y METODOS .....	48
3.1.2 METODO INSHT.....	48-62
3.1.3 METODO SNOOK CIRELLO.....	63-67
3.1.4 METODO REBA.....	67-80
3.1.5 METODO OWAS.....	80-90

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

3.5 METODO OCRA .....	90-113
3.6 MATRIZ DE PELIGROS.....	113-115

**CAPITULO IV**

4.0 TABULACION DE DATOS .....	119
4.1 METODOLOGIA PARA LA INTERPRETACION DE RESULTADOS .....	119-148
4.2 TRASTORNOS CON MAYOR FRECUENCIA TRATADOS EN LA CONSULTA MEDICA .....	149-155
4.3 ATENCION EN CONSULTA MEDICA SOBRE TRASTORNOS OSTEOMUSCULARES DURANTE EL AÑO 2012.....	156-159
4.4 RESULTADOS DE AUSENTISMO LABORAL DURANTE EL AÑO 2012.....	160

**CAPITULO V**

5.1 CONCLUSIONES .....	161-163
5.2 RECOMENDACIONES .....	163-166
5.3 DISEÑO DE PLAN MITIGACION PARA DISMINUIR TRASTORNOS MUSCULO ESQUELETICOS .....	167-168
BIBLIOGRAFIA .....	169-170
ANEXOS .....	171

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

<b>LISTA DE TABLAS</b>	<b>PÁGINA</b>
Tabla No 1 Factores de Riesgo .....	24
Tabla No 2 Matriz de Peligros .....	42
Tabla No 3 Factores de Corrección en relación a la carga en desplazamiento vertical .....	46
Tabla No 4 Factores de Corrección correspondiente al giro del tronco.....	47
Tabla No 5 Factores de Corrección correspondiente a la frecuencia de manipulación .....	48
Tabla No 6 Cuestionario para la información de condiciones ergonómicas.....	50
Tabla No 7 Cuestionario sobre condiciones individuales .....	50
Tabla No 8 Obtención del valor del peso teórico en función de la manipulación .....	52
Tabla No 9 Factor de corrección de la población protegida .....	53
Tabla No 10 Calculo del peso aceptable .....	53
Tabla No 11 Tolerancia del riesgo en función del peso real y del peso aceptable.....	53
Tabla No 12 Limites de la carga acumulada en función de la distancia del transporte .....	54
Tabla No 13 Tolerancia del Riesgo en función de la distancia y carga transportada .....	54
Tabla No 14 Datos necesarios para la elevación de la carga .....	57
Tabla No 15 Tabla de consulta de empuje y arrastre .....	58
Tabla No 16 Tabla para la valoración de transporte .....	58
Tabla No 17 Corrección del peso máximo.....	59

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Tabla No 18 Puntuación del tronco.....	61
Tabla No 19 Corrección del tronco.....	62
Tabla No 20 Puntuación del cuello.....	62
Tabla No 21 Corrección del cuello.....	62
Tabla No 22 Puntuación de las piernas.....	63
Tabla No 23 Corrección de las piernas.....	63
Tabla No 24 Puntuación de los brazos.....	64
Tabla No 25 Corrección de los brazos.....	64
Tabla No 26 Puntuación del antebrazo.....	64
Tabla No 27 Puntuación de la muñeca.....	65
Tabla No 28 Corrección de la muñeca.....	65
Tabla No 29 Puntuación del tronco, cuello y piernas.....	65
Tabla No 30 Puntuación del brazo antebrazo y muñeca.....	66
Tabla No 31 Puntuación de Carga o fuerza.....	66
Tabla No 32 Corrección de la Carga o fuerza.....	66
Tabla No 33 Puntuación del tipo de agarre.....	67
Tabla No 34 Puntuación intermedia o puntuación C.....	68
Tabla No 35 Puntuación final.....	68
Tabla No 36 Puntuación final y nivel de acción.....	69

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Tabla No 37 Aplicación del método REBA .....	70
Tabla No 38 Código de la posición de la espalda método OWAS .....	82
Tabla No 39 Codificación de las posiciones de los brazos .....	83
Tabla No 40 Codificación de las posiciones de las piernas (a) .....	83
Tabla No 41 Codificación de las posiciones de las piernas (b) .....	84
Tabla No 42 Codificación de carga y fuerza soportadas .....	85
Tabla No 43 Ejemplo de codificación de fases .....	85
Tabla No 44 Tabla de categorías de riesgos y acciones correctivas .....	86
Tabla No 45 Tabla de clasificación de categorías de riesgo .....	87
Tabla No 46 Tabla de la clasificación de las categorías de riesgo de las posiciones del cuerpo ....	88
Tabla No 47 Formula para la obtención del CheckList OCRA de un puesto de trabajo .....	91
Tabla No 48 Tabla para la evaluación de la duración neta de la tarea repetitiva y del ciclo .....	92
Tabla No 49 Tabla para la puntuación del factor de recuperación .....	93
Tabla No 50 Tabla de puntuación del factor de frecuencias para acciones técnicas dinámicas ....	94
Tabla No 51 Tabla de puntuación del factor de frecuencias para acciones técnicas estáticas .....	94
Tabla No 52 Factor de fuerza con brazos y manos .....	95
Tabla No 53 Escala de Borg .....	95
Tabla No 54 Puntuación del factor fuerza moderada .....	95
Tabla No 55 Puntuación del factor fuerza casi máxima .....	96

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Tabla No 56 Puntuación del factor fuerza intensa .....	96
Tabla No 57 Puntuación del factor postura para el hombro.....	97
Tabla No 58 Puntuación del factor postura para el codo .....	97
Tabla No 59 Puntuación del factor postura para la muñeca.....	97
Tabla No 60 Tipos de Agarre .....	97
Tabla No 61 Puntuación del factor postura para el agarre .....	98
Tabla No 62 Puntuación de los movimientos estereotipados.....	98
Tabla No 63 Puntuación de los factores adicionales.....	99
Tabla No 64 Puntuación del ritmo de trabajo .....	99
Tabla No 65 Puntuación para el multiplicador de duración neta del movimiento repetitivo.....	100
Tabla No 66 Tabla de clasificación del ÍndiceCheckList OCRA y escala de color para el riesgo .....	100

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

<b>LISTA DE FIGURAS</b>	<b>PÁGINA</b>
Figura 1Flujograma de Empresa .....	3
Figura 2Descripción de Funciones .....	4
Figura 3Embriología de la Columna Vertebral .....	15
Figura 4Constitución de la Columna Vertebral.....	17
Figura 5 Estructura de las Vertebrae .....	19
Figura 6 Ligamentos de la Columna Vertebral .....	20
Figura 7 Fibra Muscular .....	21
Figura 8 Sistema Musculo Esquelético .....	22
Figura 9 Síndrome de Hombro Doloroso .....	25
Figura 10 Anatomía de la Región Posterior del Cuello .....	28
Figura 11 Lumbago .....	29
Figura 12 Epicondilitis Lateral.....	31
Figura 13 Anatomía de la Muñeca .....	33
Figura 14 Muñeca Dolorosa.....	35
Figura 15 Tenosinovitis de Quervain .....	38
Figura 16 Carga Física .....	39
Figura 17 Aspectos que influyen en la Carga de Trabajo .....	40
Figura 18 Método de posición de carga con respecto al cuerpo INHST.....	46
Figura 19 Medición del giro del tronco.....	47

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Figura 20 Factor de corrección correspondiente al tipo de agarre .....48

Figura 21 Representación del peso teórico en función de la zona de manipulación.....52

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

<b>LISTA DE FOTOS</b>	<b>PÁGINA</b>
Foto 1Preparación del mortero .....	116
Foto 2Adherencia de bloques .....	122
Foto 3 Enlucidos de paredes.....	131
Foto 4Transporte de Malla Metálica .....	136
Foto 5 Prueba de Phallen y Tinel .....	146
Foto 6Test de Yegarson.....	147
Foto 7 Test de Speed .....	148
Foto 8Prueba de Ludington .....	148
Foto 9 Movimientos Cervicales .....	149
Foto 10Prueba de Schobert .....	150
Foto 11 Maniobra de Lassegue .....	151
Foto 12 Grúa tipo puente.....	160

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

**LISTA DE ANEXOS**

**PÁGINA**

## **0. INTRODUCCION**

### **CAPITULO I**

#### **1. GENERALIDADES**

##### **1.1 ANTECEDENTES**

Se constituye Guerrero y Cornejo arquitectos, en el año 1981 por Arturo Guerrero Pérez de nacionalidad mexicana y Santiago Cornejo Proaño con el afán de servicio a la sociedad. En un inicio la empresa se dedica al diseño arquitectónico, con 4 empleados (2 arquitectos y 2 dibujantes), siendo clientes de Arturo Guerrero.

Hacia el año 1990 el negocio se vincula al área de la construcción. En el año 1994 los primeros proyectos inmobiliarios se involucran en proyectos familiares. En 1998 inician con proyectos institucionales, educativos y religiosos, entre estas la Conferencia Episcopal Ecuatoriana, el Instituto Sagrado Corazón de Jesús. A partir del año 2002 Guerrero y Cornejo arquitectos ha venido desarrollando proyectos de índole comercial, lo que constituye una nueva e importante línea de negocio para la empresa.

En la actualidad el personal vinculado, es de 20 personas en el área administrativa y 120 obreros en el área operativa, con un capital actual de 100.000 dólares.

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

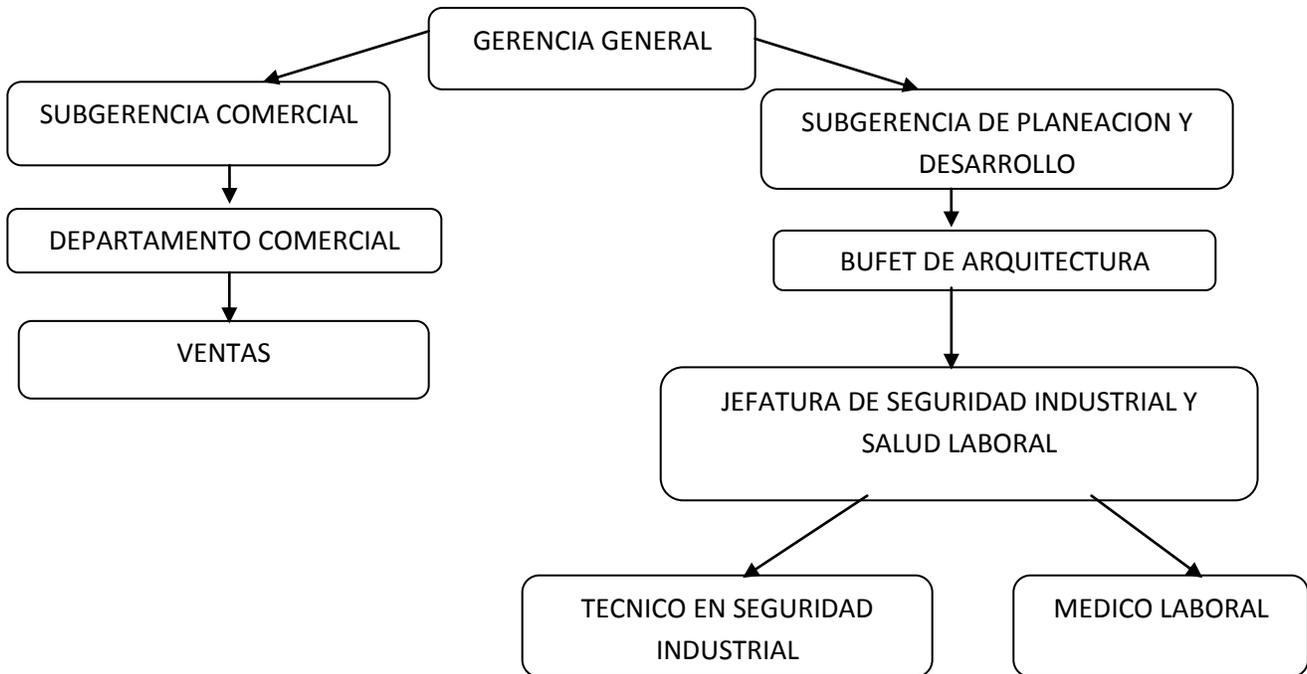
Además existe una sucursal en la ciudad de Guayaquil, la cual maneja 4 empleados en actividades administrativas.

### **Centro Medico**

El Centro médico es un área de trabajo en la cual consta con los implementos necesarios de acuerdo al decreto 1404 del Ministerio de Trabajo y Empleo, el área aproximada es de 35 metros cuadrados, llevando de manera adecuada el manejo de materiales e insumos del inventario, los desechos: tanto comunes como contaminados se encuentran correctamente recopilados, el manejo final de los desechos se realiza mediante un gestor particular calificado, el horario de atención a los colaboradores administrativos y operativos, en horario continuo a partir de las 8h30 a las 11h30, mediante la asignación de citas medicas, coordinadas previamente, y en caso de emergencia la atención se presta de manera inmediata, se cuenta en las horas que el médico se encuentra ausente, con el apoyo del servicio privado de emergencias EMI, \*Empresa Medica Integral, cuya labor consiste en atender a los enfermos, estabilizarlos y si no lo lograsen, trasladar a las dependencias de salud del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Figura 1. Flujo grama General

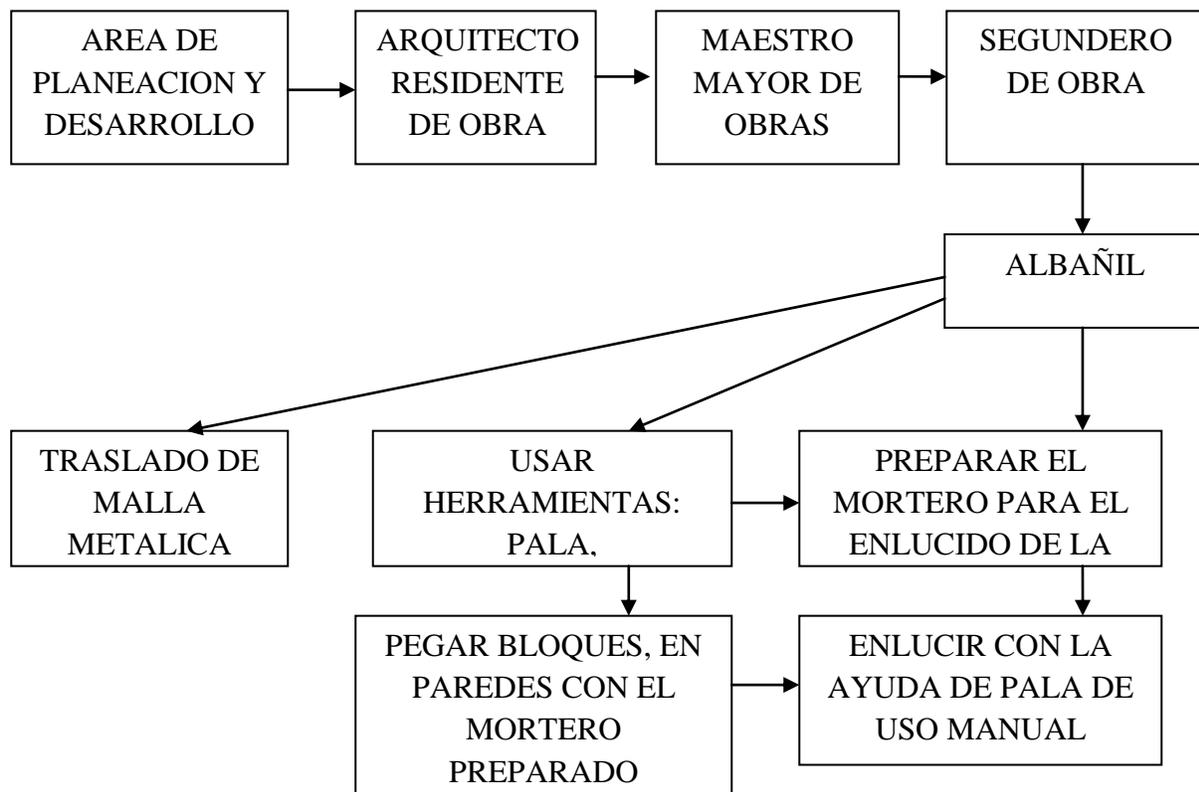


# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

## Descripción de las tareas

Los sujetos de estudio están vinculados directamente con el área operativa siendo el proceso del trabajo el siguiente:

Figura 2. Descripción de Tareas



# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

## **1.2DEFINICION DEL PROBLEMA**

Disminuir la deserción de los colaboradores debido al factor de riesgo ergonómico. En la actualidad, y debido al proceso de globalización que vive el mundo contemporáneo, la masa trabajadora económicamente activa se ha visto vinculada directamente al proceso de producción, relacionada de manera directa, a situaciones en la cual el individuo debe desenvolverse, eficientemente en sus labores cotidianas; lamentablemente olvidando al ser humano como un ente bio-psico-social, generando múltiples incomodidades consigo mismo y con el medio ambiente que lo rodea (compañeros de trabajo, maquinaria, autoridades, familiares), ocasionando dificultades para la organización generadora de empleo.

Es muy frecuente encontrar en este tipo de trabajadores, molestias agudas o crónicas a nivel de la espalda, justamente vinculados con su actividad de esfuerzo eminentemente físico, este estudio pretende ser un inicio en el ámbito de la ergonomía, con el propósito de proveer las herramientas necesarias para la mitigación en sus puestos de trabajo. Además pretende concienciar a la Gerencia a los riesgos que está expuesto y generar propuestas que involucren a toda la organización y por ende ser ejemplo para que los contratistas inicien la Gestión en Seguridad y Salud en sus organizaciones.

## **1.3OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo General**

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

- Identificar y Evaluar la presencia de trastornos musculo esqueléticos en los trabajadores albañiles, y diseñar un plan de mitigación para reducir dicha patología en la empresa GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS, en la ciudad de Quito.

## 1.3.2 Objetivos Específicos

- Realizar un diagnostico de la morbilidad sentida por Trastorno Musculo Esquelético en los trabajadores albañiles de la construcción para determinar la prevalencia de lumbagos, como la principal afectación osteomuscular.
- Diseñar un plan de mitigación para disminuir los trastornos musculo esqueléticos originados por las exigencias de carga física de los trabajadores albañiles.
- Determinar si las actividades relacionadas con el trabajo de albañilería como: agarre, postura, repetición de movimientos, manipulación manual de cargas, posturas forzadas, están relacionadas con la generación de trastornos musculo esqueléticos.

## 1.4JUSTIFICACION

Se contempla en la Constitución de la República del Ecuador 2008 en el Art. 326. El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus actividades en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. <sup>1</sup>

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Art. 369. El seguro universal obligatorio cubrirá las contingencias de enfermedad, maternidad, paternidad, riesgos del trabajo, cesantía, desempleo, vejez, invalidez, discapacidad, muerte y aquellas que defina la ley. <sup>1</sup>

Decisión 584.Sustitución de la Decisión 547, Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Capítulo II.- Política de prevención de riesgos laborales.

Artículo 4.- En el marco de sus sistemas nacionales de seguridad y salud en el trabajo, los países miembros deberán propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, a fin de prevenir daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo. <sup>1</sup>

Resolución 957.

Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Artículo 11.- En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse para el logro de este objetivo, en directrices de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. <sup>1</sup>

En el campo nuevo en nuestro país de la seguridad y salud ocupacional, muy pocas entidades públicas como privadas han iniciado a dar la suficiente importancia del riesgo ergonómico, posicionando a los demás riesgos laborales mayor espacio.

---

1. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales. Abril 2012. Pg.7-9

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Al no ser evaluado correctamente, podría generar demandas y perjuicios económicos a las empresas.

Lamentablemente, en nuestro país no se cuenta con el suficiente personal idóneo, para la evaluación del mismo, ocasionando detrimento en la salud y seguridad del trabajador.

La evaluación del riesgo ergonómico, sin dudarlo propenderá a las demás empresas relacionadas con el sector constructor, generar la expectativa para mejorar las condiciones laborales del trabajador, disminuyendo las repercusiones en las demandas laborales y enfermedades profesionales.

Siendo un factor de riesgo, el cual ha sido considerado en la evaluación inicial de riesgos, debido a que tiene un peso importante los riesgos inherentes de manera directa al servicio que presta la empresa, siendo eminentemente administrativo y operativo en las obras que se realizan. Los trabajadores tendrán una evaluación eficaz, la cual va a generar a corto y mediano plazo, satisfacción hacia ellos, al cliente externo y contratistas.

La evaluación del riesgo ergonómico está en un estado incipiente debido a múltiples razones; la dificultad de su evaluación, la falta de un mayor desarrollo de técnicas adaptadas a los distintos contextos organizativos, cierta confusión conceptual de alguna de las variables de riesgo ergonómico, su relativa novedad dentro del marco preventivo.

### **1.5 ALCANCE**

Mediante este estudio se considera en la empresa Guerrero y Cornejo Arquitectos, la intervención ergonómica debido a los trastornos sentidos en los miembros superiores y región dorsal, se toma en cuenta a los trabajadores de la construcción en el puesto de trabajo albañilería, en el área de mampostería (pegado de bloques y enlucido de paredes). Se correlaciona con el

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

manual de manipulación de cargas del Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el trabajo y se promueve un plan de mitigación para la prevención de los defectos traumáticos acumulativos en los empleados involucrados en el riesgo ergonómico.

## **1.5 HIPOTESIS**

Las exigencias de carga física de las actividades que realizan los trabajadores albañiles en la construcción civil de viviendas en la empresa Guerrero y Cornejo Arquitectos de la ciudad de Quito, están originando Trastornos Musculo Esqueléticos y con mayor prevalencia del Dolor Lumbar Inespecífico y al establecer medidas preventivas se disminuirá progresivamente el ausentismo laboral y por consiguiente mejoras en la productividad

## **1.7 DISEÑO METODOLÓGICO**

Para el estudio se plantea el método descriptivo; el cual consiste en la observación actual de hechos, fenómenos y casos. Se ubica en el presente, pero no se limita a la simple recolección y tabulación de datos, sino que procura la interpretación racional y el análisis objetivo de los mismos.

En relación a la técnica se aplicará varios métodos entre ellos, se incluye en el texto, INSHT del Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo (1997), sostiene que se realizó con la finalidad de cumplir la legislación vigente en España en relación a la manipulación manual de cargas (Real decreto 487/1997), se respalda en la norma ISO 11228. Las lesiones musculo esqueléticas, en especial las de la espalda, por ello el método trata de preservar al trabajador de posibles lesiones provocadas por el levantamiento, con especial atención a la zona dorso lumbar. Múltiples son los motivos por el cual se origina estas condiciones tales como: cargas inestables, sujeción inadecuada, superficies resbaladizas. Dependientes de las características propias del

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

trabajador son: falta de información sobre las condiciones ideales de levantamiento, vestimenta inadecuada. O a su vez por el levantamiento de peso excesivo.

El método parte de un valor máximo de peso recomendado, en condiciones ideales llamado Peso teórico, se incluyen condiciones específicas del puesto, como el peso real de la carga, nivel de protección deseado, condiciones ergonómicas, características individuales del trabajador, se obtiene un peso aceptable, que garantiza una actividad segura para el trabajador.

Al comparar el peso real de la carga y el peso máximo recomendado obtenido, indicará al evaluador si se trata de un puesto seguro o por el contrario expone al trabajador a un riesgo excesivo, en consecuencia no tolerable. Al final se realizan recomendaciones o correcciones para mejorar en caso necesario, hasta colocarlo en riesgo aceptable. Se trata de un método amigable y sencillo

El siguiente método aplicado en el caso de ser necesario fue el de Culvenor en el cual sugiere como acción inicial del empuje o arrastre por carretilla con ruedas, en caso de ausencia de dinamómetro, el cual es necesario para la aplicación de las tablas de Snook Cirello. El método Culvenor toma en cuenta el peso del medio de transporte y la carga en kilogramos, obteniendo el promedio de la fuerza aplicada, siendo un valor máximo recomendado de hasta 100 newtones.

En su texto, Applied Ergonomics (2000), sostiene que la metodología REBA (Rapid Entire Body Assessment), el cual fue propuesto por Sue Hignett y Lynn Mc Atamney, permitiendo evaluar las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo y muñeca), tronco, cuello y piernas, lo considera determinante la valoración de la postura, carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad desarrollada por el trabajador. Permite evaluar posturas dinámicas y estáticas, cambios bruscos de postura o posturas inestables.

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

El método REBA es una herramienta de análisis postural especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles su aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de lesiones asociadas a una postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables.<sup>2</sup>

En su texto, la revista *Applied Ergonomics* (s.f), sostiene que el Método OWAS fue propuesto por los autores finlandeses Osmo Karthu, Pekka Kansu y Linda Kuorinka en 1977, para el presente estudio colaboraron ingenieros del acero finlandés, de trabajadores de dicha industria y ergónomos. Según afirman sus autores es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural, la industria en la cual se aplica es variada como la petrolera, agricultura, se lo conoce como el método de carga postural por excelencia.

En su texto, El Checklist OCRA (2000), sostiene que, para la evaluación rápida del riesgo asociado a movimientos repetitivos de los miembros superiores fue propuesto por los autores Colombini D, Occhipinti E, Grieco A, en el libro “Risk Assesment and Management of Repetitive Movements and exertions of upper limbs” (Evaluación y gestión del riesgo por movimientos y esfuerzos repetitivos) publicado en el año 2000.

El procedimiento Checklist OCRA, es el resultado de la simplificación del Método OCRA “Occupational Repetitive Action”. El nivel del detalle del resultado proporcionado por el método OCRA, este método fue presentado en la revista especializada “Ergonomics con el título “OCRA a concise index for theassessment of exposure to repetitive movements of the upper limbs” en el año 1998.

---

2. [www.ergonautas.upv.es/métodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/métodos/reba/reba-ayuda.php)

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

El método abreviado Checklist OCRA permite con menor esfuerzo obtener un resultado básico de valoración del riesgo por movimientos repetitivos de miembros superiores, teniendo como objetivo alertar una actividad repetitiva, siendo los trastornos musculo esqueléticos las principales causas de enfermedad profesional, tales como tendinitis, bursitis, síndrome del túnel carpiano, entre los más frecuentes. El método valora en primera instancia el riesgo intrínseco de un puesto independiente de las características particulares del trabajador, después de un análisis se obtiene un valor numérico denominado CheckList OCRA, dependiendo del puntaje, se clasifica el riesgo como óptimo, aceptable, muy ligero, ligero, medio o alto, según este valor el método sugiere una serie de acciones básicas, salvo en caso de riesgo Optimo o Aceptable en los cuales no es necesario ninguna intervención sobre el puesto. En los riesgos muy ligero se propone un análisis o mejora el puesto, y en el riesgo ligero, medio o alto, la supervisión médica y entrenamiento para el trabajador.

El método también permite obtener el índice de riesgo asociado a un trabajador, para ello se parte del índice Checklist OCRA, siendo modificado en función del porcentaje real de la ocupación del trabajador, además existen otros cálculos que permiten obtener el riesgo global asociado a un conjunto de puestos y el índice de riesgo correspondiente a un trabajador que deba rotar entre diferentes puestos. A pesar de su reciente creación, la contribución del método OCRA a la norma EN 1005-5, y su recomendación en la norma ISO-11228-3.

Se aplicaran estos instrumentos de evaluación los cuales servirán para llevar a cabo el primer acercamiento del estado general de la empresa desde el punto de vista ergonómico.

Obteniéndose una muestra de 37 personas de un universo de 100 trabajadores, en la ciudad de Quito, basado en el cálculo siguiente.

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

$$N = [N * Z^2 * p (1-p)] / [e^2 * (N-1) + Z^2 * p (1-p)]$$

Donde:

N=tamaño de la población (100 trabajadores)

Z=nivel de confianza (1,96)

E= error permitido (5%)

P= prevalencia estimada para la variable (0,95)

Realizando las operaciones mencionadas tendríamos los siguientes

$$[100 * 1,96^2 * 0,95 * (1-0,95)] / ((0,05^2 * (119) + 1,96^2 * 0,95 * (1-0,95))$$

N=37 trabajadores

## CAPITULO II

### 3. MARCO TEORICO

#### 2.1 Historia de la Ergonomía

La historia de la ergonomía, inicia en la era primitiva, cuando se encontraron vasijas de barro adecuadas al hombre en relación a sus necesidades. Hacia el siglo XVIII y XIX, en el momento que se produce la revolución industrial, aparecen nuevos problemas para los empresarios, entre ellos aumentar la productividad sin provocar fatiga en el trabajador, en el siglo XIX con el descubrimiento de la maquina a vapor toda acción ergonómica era supeditada a la experiencia, mas no a un conocimiento científico. El termino ergonomía fue propuesto por el naturalista polaco Woitej Yastembowsky en 1857, en sus estudios de Ensayos de Ergonomía o Ciencias del trabajo, basado fundamentalmente en las leyes objetivas de la naturaleza.<sup>3</sup>

En la primera guerra mundial exigía de los trabajadores que laboraban en la fabricación de municiones, extensas horas de trabajo las cuales originaban fatiga muscular intensa, dando lugar a la preocupación por parte de ingenieros y médicos, preocupación por el bienestar de los empleados.

---

3. [www.fio.unicen.edu.ar/usuario/segumar](http://www.fio.unicen.edu.ar/usuario/segumar)

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

En el siglo XX nace la Sociología Industrial, se consigue el inicio de la humanización del trabajo. Mientras en el mundo occidental en Inglaterra, el 12 de Julio 1949 se crea la Sociedad de Investigación Ergonómica. Se conforma un grupo interdisciplinario interesados en los problemas laborales humanos, se debió a los nuevos equipos de guerra. En Estados Unidos en 1938 en los laboratorios Bell se crea un laboratorio para determinar los factores humanos.

En Japón en 1921, Tanaka publica su libro Ingeniería Humana. En 1964 se funda la Sociedad Ergonómica de Investigación Científica Japonesa. A principios de los 70 se suman distintas disciplinas para unirse a la Ergonomía tales como la Fisiología, la Psicología, la Sociología, la Economía, la Medicina, la Antropometría, la Ingeniería, la Toxicología, la Seguridad e Higiene en general.

## **2.1.1 Ergonomía y Carga Física**

La intervención que se realiza es con el afán de prevenir las lesiones musculoesqueléticas de tipo lumbar en los trabajadores de la construcción, las cuales no aparecen inmediatamente sino mas bien demoran en su aparición. Se pretende abordar de una manera clara y sencilla y además incluir en el sistema de gestión en seguridad y salud de la empresa.

Según datos de la Encuesta Europea de Condiciones del Trabajo se indica que in 30% de trabajadores europeos presenta molestias en la espalda y un 17% en brazos y piernas, siendo el coste muy grande de entre el 0,5% y el 2% del PIB. <sup>3</sup>

A pesar de las ayudas con maquinas que ha tenido la industria de la construcción no es menos cierto que tampoco el trabajo manual de cargas se haya suspendido, aun persiste el ausentismo laboral por esta causa. La mayor parte de los hombres pueden soportar fuerzas de

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

compresión en la columna de hasta 3930 newton, mientras que las mujeres el límite es en 2698 newton.<sup>3</sup>

Sin embargo este tipo de trastornos aparecen lenta y progresivamente, por lo que se suelen ignorar, altera el sueño, la capacidad del trabajo, si se detectan en la primera etapa, pueden solucionarse generalmente mediante medidas ergonómicas

Siendo la ergonomía una ciencia que no solamente abarca a la medicina, seguridad o prevención de riesgos del trabajo, la productividad esta intensamente relacionada con el diseño de las condiciones de trabajo. Una hipótesis simple seria: el dolor y el agotamiento causa riesgos para la salud, perdidas en la productividad y por ende disminución en la calidad. Sin embargo la medicina del trabajo procura encontrar la etiología de las enfermedades profesionales y tratar de prevenir los riesgos mejorando las condiciones laborales

En 1950 se empieza a usar el término ergonomía, cuando las prioridades de la industria comenzaron a anteponerse a las prioridades de industria militar, a raíz de la posguerra se inicia la revolución de la ergonomía debido a que se instauró una alta demanda por lo tanto la productividad aumento, no solamente aumento la maquinaria a gran escala sino además los accidentes en el humano debido al consumo de energía en el trabajo por el esfuerzo físico del trabajador. Con el aumento de la producción, el trabajador y a causa del proceso aumenta la cantidad de accidentes. En los años 70 se convirtió en controlador de la maquinaria, un supervisor que observa el proceso productivo a determinada distancia, pero con la exigencia de metas de producción.

---

3. [www.fio.unicen.edu.ar/usuario/segumar](http://www.fio.unicen.edu.ar/usuario/segumar)

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

El montaje de piezas demora se realizan en cadena o línea por lo cual se tornan puestos de trabajo monótonos y repetitivos ocasionando traumas musculo esqueléticos acumulativos en grandes y pequeñas articulaciones. En la actualidad se va dejando de lado en ciertos casos el trabajador manual y nos estamos colocando frente a un ordenador con un espacio reducido fomentando el sedentarismo y esteticismo del puesto de trabajo.

### **2.1.2 Ergonomía y disciplinas Afines**

La labor fundamental de la ergonomía es un alcance multidisciplinario, incluyendo la Anatomía, fisiología y psicología, ciencias físicas. La Fisiología desempeña un rol importante debido a que nos permite conocer el consumo energético en condiciones basales. La Psicología induce al conocimiento de la satisfacción en el trabajo, turnos rotativos, liderazgo y clima laboral. Ciencias físicas los cuales incluyen la iluminación, el ruido, la temperatura. Higiene Industrial en la cual tratan de descubrir el agente causal de esta condición precaria que afecta al individuo. La Medicina del Trabajo es la que interviene sobre los individuos en los efectos que ha causado dichos riesgos y su remediación.

### **2.1.3 Objetivos de la Ergonomía**

El objetivo fundamental de la ergonomía es lograr un hecho productivo eficiente al lograr el resultado adecuado con los recursos necesarios y suficientes sin desperdiciar los mismos. Se puede lograr con énfasis en el ser humano logrando la satisfacción en el trabajo y un adecuado desarrollo personal. No es menos cierto que ciertas características humanas imposibilitan estas circunstancias debido a la edad, raza y costumbres puesto que el ser humano es un ente adaptable a las oportunidades que se presenten en cambios posturales o su relación con el medio ambiente.

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

## **2.1.4 Salud y Seguridad**

Mientras que la salud y seguridad son entes dispares necesitan conjuntarse para lograr objetivos comunes. La salud se la puede medir en un conglomerado de poblaciones para de esta manera sugerir que sean validadas e inferir y generalizar. La seguridad se analiza desde el punto de vista de frecuencias de accidentes y lesiones.

## **2.2 Generalidades del Sistema Musculo Esquelético**

### **2.2.1 Embriología de la Columna Vertebral**

Su formación proviene del mesodermo paraxial en somitas y el desplazamiento en sentido medial de las células esclerotomas para constituir los primordios vertebrales. Los esclerotomas se dividen en dos mitades craneal y caudal. La columna vertebral se divide en las siguientes áreas generales: región occipital (se incorpora la estructura ósea de la base del cráneo), región cervical (atlas y axis, las cuales relacionan a la columna con el cráneo), región dorsal o torácica (costillas verdaderas), la región lumbar, región sacra, región coccígea. El cuerpo vertebral se origina de las porciones ventromediales de los esclerotomas, rodean a la notocorda y sirve de soporte a la medula espinal. Los arcos vertebrales se derivan de las células laterales de los esclerotomas, uniéndose a ambos lados de la vertebra en la columna vertebral. Todos estos mediados por la expresión genética de Pax 1, Pax-9. Las características regionales básicas específicas contienen las expresiones de los genes Hox, a saber las cervicales interviene los genes hoxa 1, hoxa 3.

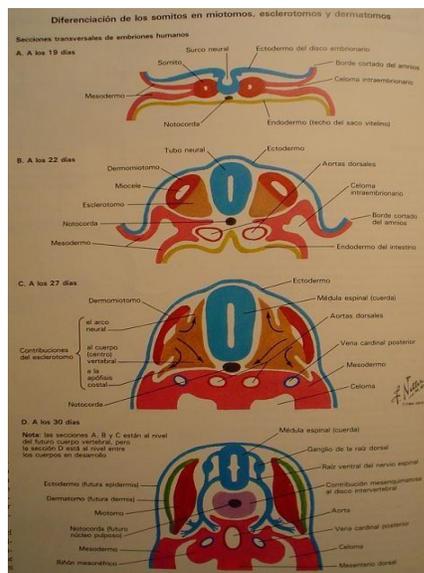
---

4. Carlson Bruce M. Embriología Humana y Biología del Desarrollo. Editorial Elsevier Mosby 4ta ed. España 2009. Pg. 188-194

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

El ácido retinoico (vitamina A) interviene en modificaciones a nivel craneal o caudal. En la organización de la columna vertebral, existiendo aproximadamente el 5% de los seres humanos presentan esta condición.

Figura 3. Embriología de la Columna Vertebral



## 2.2.2 Anatomía de la Columna Vertebral

La espalda constituye la cara posterior del tronco bajo el cuello y por encima de las nalgas, constituidas por piel y tejido celular subcutáneo, músculos la capa superficial relacionada con la posición y el movimiento de los miembros.

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Las capas más profundas relacionadas con el movimiento o mantenimiento de la postura, la columna vertebral:

Vertebras, columna y movimientos asociados, las costillas especialmente de la región posterior, la medula espinal y meninges, por último los nervios espinales y vasos sanguíneos.

La columna vertebral de un adulto se compone de 33 vertebras, dispuestas en cinco regiones: 7 cervicales, 12 torácicas, 5 lumbares, 5 sacras y 4 coccígeas. El movimiento se produce en las primeras 25 vertebras superiores, hacia aproximadamente los 30 años de edad las 4 vertebras coxígeas, se unen para formar el coxis. El tamaño de las vertebras se va tornando cada vez mayor a medida que descienden la columna debido al mayor peso corporal que soportan, siendo su mayor tamaño a nivel de la parte superior del sacro.

Las vertebras cervicales, torácicas y lumbares se unen a través de articulaciones sinoviales cigapofisiarias, que facilitan la flexibilidad de la columna vertebral. De manera general las vertebras se componen de: un cuerpo vertebral, un arco vertebral y siete apófisis.

El cuerpo vertebral es la porción anterior de la vertebra de forma cilíndrica y soporta el peso del cuerpo. El cuerpo vertebral se compone de hueso vascular, hueso trabecular y hueso esponjoso rodeado de una fina capa de hueso compacto. El hueso trabecular es una intensa malla de trabéculas verticales e intercaladas con mallas horizontales cortas. El intersticio se ocupa de medula roja, en los grandes agujeros del cuerpo se alojan las venas basivertebrales que drenan la medula. El arco vertebral se encuentra por detrás del cuerpo vertebral y se compone de dos (derecho e izquierdo) pedículos y laminas. Los pedículos son apófisis cortas y macizas que unen el arco vertebral con el cuerpo de la vertebra, y estas a su vez se unen con las laminas, las cuales

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

se unen en la línea media. El arco vertebral y la cara posterior del cuerpo vertebral forman las paredes del agujero vertebral. La sucesión de agujeros vertebrales generan el conducto vertebral, el cual contiene a la medula espinal y a las raíces de los nervios espinales, emergiendo de ella las meninges, grasa y vasos sanguíneos.

Figura 4. Constitución de la columna vertebral



Del arco vertebral emergen 7 apófisis:

Una apófisis espinosa que se proyecta en sentido posterior, desde el arco vertebral en la unión de las laminas superponiéndose con la vertebra inferior

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Dos apófisis transversas, que se proyectan postero-lateralmente a partir de las uniones de pedículos y láminas

Cuatro apófisis articulares, dos superiores y dos inferiores conteniendo cada una de las cuales una superficie articular.

Las apófisis espinosas, y dos transversas sirven para la inserción de los músculos profundos de la espalda y de palanca para que se muevan los músculos de las vertebrae. Mientras que las cuatro apófisis articulares se juntan con las vertebrae adyacentes para formar las articulaciones cigapofisiarias (facetarias), estas articulaciones determinan el movimiento de las vertebrae de cada región

### **2.2.3 Características regionales de las vertebrae**

Vertebrae Cervicales.- conforman el esqueleto óseo del cuello, son las más pequeñas de las vertebrae móviles encontrándose entre el cráneo y las vertebrae torácicas, al ser más pequeñas soportan menor peso, el rasgo más característico es el agujero transversal, las apófisis transversas terminan lateralmente en tubérculos anterior y posterior, dando anclaje a los músculos cervicales laterales (elevador de la escapula y escalenos)

Vertebrae Torácicas.- Se ubican en la parte superior de la espalda y proveen de anclaje a las costillas, se observan la característica principal las fositas costales que se articulan con las costillas.

Vertebrae lumbares.- Se encuentran entre el tórax y el sacro, en la parte baja del dorso, estas son gruesas debido al intenso peso que soportan, la vertebra L5 se caracteriza por un cuerpo

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

macizo y apófisis transversas robustas. Su cuerpo es mucho más profundo en la parte anterior siendo el responsable del ángulo lumbosacro.

El Sacro.- Es un hueso grande en forma triangular siendo la fusión de 5 vertebras sacras fusionadas en los adultos, su importancia radica en el que otorga la fuerza y estabilidad de la pelvis transmitiendo el peso del cuerpo a la pelvis. El conducto del sacro contiene le haz de las raíces nerviosas espinales que emergen bajo la vértebra lumbar 1.

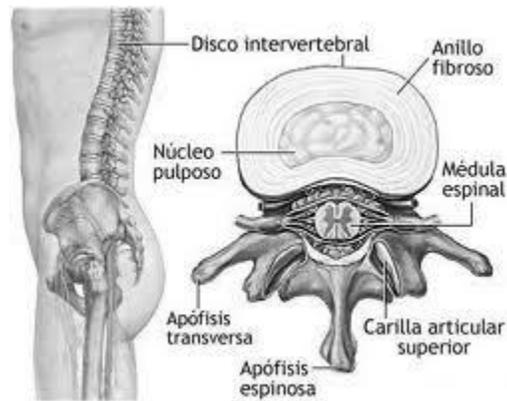
El Coxis.- Es un hueso de forma triangular el cual está formado por la fusión de cuatro vertebras rudimentarias, siendo un vestigio de la cola el cual está presente de la 4ta a 8va semana. El cóccix ofrece inserción de los ligamentos ano coxígeo y músculos glúteo mayor y coxígeo.<sup>5</sup>

### **2.2.4 Estructura de las vertebras**

El disco intervertebral es una estructura que se encuentra entre las vertebras, la cual provee de las articulaciones necesarias para la movilidad, dentro de ellas encontramos a una estructura periférica que rodea al disco intervertebral llamado anillo fibroso constituido por fibras de colágeno distinguiendo elementos fibrosos y cartilaginoso, en la parte central e interna encontramos la presencia del núcleo pulposo de tipo gelatinosa y absorbe las fuerzas compresivas entre las vertebras.

Figura 5. Estructura de las vertebras

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO



Por la región anterior de las vertebra se encuentra al ligamento longitudinal anterior que parte desde la región occipital al sacro y por detrás en la región posterior se ubica al ligamento longitudinal posterior, además se encuentran los ligamentos amarillo, interespinoso, supra espinoso e intertransverso

Figura 6. Ligamentos del Cuerpo Vertebral

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO



## 2.2.5 EMBRIOLOGIA DE LAS EXTREMIDADES

El esqueleto está constituido por los huesos de las extremidades, la cintura escapular y pélvica, los cuales se desarrollan a nivel del mesodermo y el epitelio desempeña un papel estimulador, comenzando como moldes cartilagosos que se producen en huesos una vez completada en una fase más tardía la embriogénesis.

## 2.2.6 EMBRIOLOGIA DEL SISTEMA MUSCULO ESQUELETICO

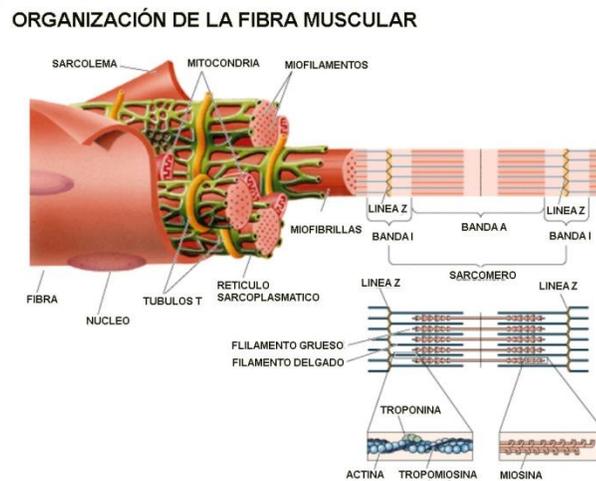
Se deriva casi toda la musculatura esquelética del mesodermo paraxial, de los somitas. Se ha observado que ciertas células miógenas provienen de las células del epiblasto incluso antes que los somitas se formen por completo. Existía disyuntiva si el sistema musculo esquelético provenía de los somitas o del mesodermo lateral, esta interrogante se disipo mediante estudios de trazado con marcadores celulares. Se conoce con certeza que proviene de los somitas.

La fibra madura del musculo esquelético es una célula compleja especializada en contracción muscular, las células miogenas se mantienen dentro del ciclo celular gracias a los factores de crecimiento fibroblástico y transformador beta, y bajo la influencia del factor

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

transformador de insulina, los mioblastos transportan el ARNm de las proteínas principales: actina y miosina

Figura 7. La Fibra Muscular



## 2.2.7 Anatomía del Sistema Musculo Esquelético

El sistema musculo esquelético es el más abundante del cuerpo, de entre los músculos lisos o cardíaco, puesto que se ve involucrado en los miembros superiores e inferiores. La finalidad del sistema musculo-esquelético es la contracción muscular, debido a la función importante de las células musculares las cuales se especializan en movimientos activos y pasivos actuando las fibra de actina y miosina, el sistema nervioso es el que controla estas acciones.

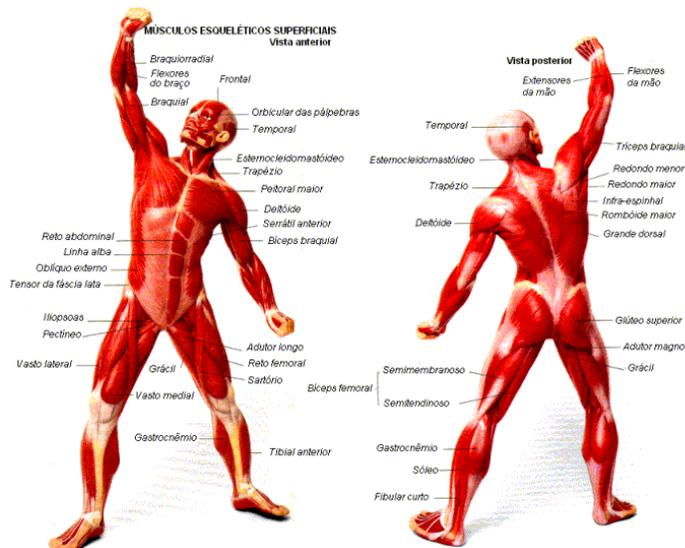
# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

## 2.2.8 Estructura del Musculo Esquelético

El tejido muscular esquelético está constituido por: fibras musculares encontrándose micro fibrillas envuelta por tejido conectivo o endomisio. Haces o fascículos: se aprecian fibras envueltas por tejido conectivo, y por último el conjunto de haces, que son la base el musculo propiamente dicha llamado epimisio.

Los músculos se insertan en los huesos directamente en las articulaciones mediante los tendones, fascias o ligamentos.

Figura 8. El Sistema Musculo-esquelético



## **2.2.9 Fisiología del Sistema Musculo Esquelético**

Dentro de las funciones del sistema musculo esquelético se encuentran las siguientes:

Sostén: sostiene al cuerpo mediante la inserción desde el musculo a los huesos del cuerpo.

Protección: protege a los órganos internos que se encuentran en las cavidades

Movimiento: puesto que los músculos al insertarse en los huesos ofrecen la capacidad de palancas. Hematopoyesis: es decir la formación de la sangre a partir de la medula ósea que se encuentra en el interior de los huesos. Almacenamiento: debido a que en el interior de los huesos se encuentran los minerales calcio, fosforo, magnesio y fosforo.

## **2.2.10 Contracción Muscular**

Este proceso se realiza por el acortamiento de las fibras de actina y miosina, las fibras delgadas o de actina son acarreadas por las fibras gruesas o de miosina hacia el centro al centro donde se ubica la sarcomera, intervienen además los minerales como el calcio, el cual proviene de la oxidación de la grasa, el momento de la relajación muscular sucede lo contrario es decir el calcio sale de la fibra muscular, inhibiéndose el proceso de contracción muscular.<sup>6</sup>

## **2.3 LESIONES POR ESFUERZOS REPETITIVOS**

### **2.3.1 Etiología**

Estas lesiones aparecen de manera frecuente en cuello, hombros, codos, manos, rodillas y

---

6. <http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/8448199197.pdf>

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

pies debido a la inflamación articular presente. Logrando la inflamación de tendones y ligamentos.

Tabla 1. Factores de Riesgo

<p><b>Factores Físicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Manipulación manual de cargas</li> <li>*Posturas forzadas</li> <li>*Movimientos repetitivos</li> <li>*Aplicación de fuerzas excesivas</li> <li>*Vibraciones</li> </ul>	<p><b>Factores de Organización del Trabajo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Ritmo alto de trabajo</li> <li>*Falta de autonomía</li> <li>*Falta de pausas</li> <li>*Trabajo monótono y repetitivo</li> </ul>
<p><b>Factores del entorno de trabajo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*Temperatura, iluminación, etc.</li> <li>*Mal diseño del puesto de trabajo</li> </ul>	<p><b>Otros factores de riesgo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*La doble jornada por el trabajo domestico</li> </ul>

**2.4 Traumatismos específicos en hombros y cuello**

**2.4.1 Síndrome del Hombro Doloroso**

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

El hombro es una articulación compleja que involucra tres articulaciones (esternoclavicular, acromion clavicular y glenohumeral) y por tres sistemas de deslizamiento (escapulo torácico, subcoroacromial y bicipital, lugar donde se localizan sendas bolsas sinoviales). El manguito rotador constituido por los músculos subescapular, supra espinoso, infra espinoso y redondo menor, (porción larga del bíceps), manteniendo la cabeza humeral en contacto con la cavidad glenoidea, proporcionando junto con el musculo deltoides los movimientos de abducción o flexión. La amplitud máxima en abducción es de  $90^{\circ}$  debido al choque del troquiter con arco coracoacromial.

Figura 9. Síndrome de Hombro doloroso



## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

El síndrome de hombre rígido lo describió por primera vez Duplay en 1896, aceptándose en la actualidad que se debe a una fibrosis capsular.

### **2.4.2 Fisiopatología**

Siendo multifactorial tenemos causas vasculares: en el tendón del supra espinoso existe una zona crítica, cuya vascularización es precaria.

Causas Degenerativas: se asocia con la edad, el número de tendones degenerativos y rotos, aumentando entre la quinta y sexta década de la vida.

Causas Traumáticas: Los micro traumatismos repetitivos producen en un tendón degenerado previamente, la rotura progresiva primero de manera parcial y luego completa.

Causas Mecánicas: Se conocen tres tipos de conformación de la apófisis acromion: tipo I o plano, tipo II curvo, tipo III ganchudo. (Más del 70% de lesiones se presenta en el tipo III)

### **2.4.3 Clínica**

Sufre el paciente de dolor progresivo, que se agrava con el movimiento por arriba de la horizontal. Con roturas de pequeña tamaño la fuerza puede mantenerse en límites normales. Las roturas masivas van acompañadas de una alteración de la movilidad. La lesión del tendón largo del bíceps, se manifiesta con dolor en la cara anterior del hombro irradiado al brazo y codo.

### **2.4.6 SINDROME DE TENSION CERVICAL**

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Este síndrome se caracteriza por la compresión en el área posterior del cuello, específicamente en el musculo trapecio y el musculo elevador de la escápula, debido a falta de irrigación ocasionando dolor y contractura muscular.

Figura 10. Anatomía de la parte posterior del cuello (4)



### 2.4.7 Fisiopatología

Al existir un trabajo repetitivo, sin el reposo adecuado, sobrecarga muscular, posturas forzadas del cuello durante largos periodos de tiempo, ocasionan, falta de irrigación sanguínea

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

sobre todo en los músculos trapecio y elevador de la escapula, ocasionando isquemia (falta de oxigenación adecuada a los tejidos) en las uniones musculo tendinosas. Si esta condición persiste ocasiona nodulaciones en los músculos ocasionando imposibilidad funcional (movimientos activos del cuello). Además puede servir de base si la condición persiste para una probable artrosis o degeneración temprana de las articulaciones. (7)

### **2.4.8 Clínica**

Se manifiesta inicialmente con dolor agudo en la zona afectada en intensidad leve, continúa con fatiga muscular e imposibilidad funcional optando por una posición antialgica, para evitar la molestia, en ciertas ocasiones es dificultoso mover el cuello, debiendo compensar con el giro del tronco. En etapa crónica de la enfermedad se produce, dolores de cabeza.

### **2.4.9 LUMBAGO**

Este síndrome de solución compleja el cual no se debe a traumatismos, herniaciones, tumoraciones o malformaciones, sino mas bien a la manipulación inadecuada de cargas, posturas forzadas o mantenidas de manera incomoda, la epidemiología varía de acuerdo a la región desde aproximadamente un 20 % en población anglosajona, hasta el 10-15 % en la población europea, es más frecuente en las mujeres en el 19% y edades que fluctúan entre los 31-50 anos. Implica además que 7-8 de cada 10 trabajadores ha sufrido en alguna ocasión de este malestar.

Figura 11. Lumbago

---

7. Normas Técnicas. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO



## 2.4.5 Fisiopatología

La manifestación de dolor e incapacidad funcional no significa el grado de gravedad de la lesión, si se afecta recibe los impulsos aferentes desde el sistema nervioso periférico y responde por la misma vía periférica de respuesta eferente hacia los vasos sanguíneos, músculos y órganos.

Si la afectación se encuentra en los huesos y periostio el dolor se debe a torsiones congestionando los vasos sanguíneos.

En las vertebras la molestia se debe a la afectación del anillo fibroso procedente del nervio seno vertebral y en la parte anterior y lateral debido a la rama comunicante gris. Pero no solamente se ve afectado de esta manera sino además si se observa la afectación del anillo fibroso debido a la mayor o menor cantidad de agua produciéndose irritación sensitiva, ocasionando dolor de manera vespertina.

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

El musculo se vería afectado por la contractura muscular afectando a los nervios espinales, Las articulaciones interhipofisiarias como medio de protección afectando a la capsula articular innervada por los nervios espinales debido al trabajo excesivo.

Las raíces nerviosas se ven afectadas por las células de Schwan debido a la compresión excesiva, liberando sustancias pro inflamatorias tales como: bradicinas, prostaglandinas E3, serotoninas, activando a los nociceptores disminuyendo el umbral del dolor siendo menos placentera la movilidad. La sustancia P también se ve involucrada en la transmisión dolorosa.

### **2.4.6 Factores de Riesgo**

Dentro de los factores de riesgo importantes se encuentra el manejo manual de cargas, debido a que generan fuerzas dirigidas a los músculos, ligamentos y facetas articulares, siendo causantes de lesiones causadas por sobrecargas bruscas o bien por repetición de movimientos, cuando esta situación se produce de manera paulatina se produce un micro traumatismo vertebral repetido sin que el trabajador se percate. Generalmente si el trabajador se ve expuesto a una carga de 3kg, aparentemente liviana, pero con condiciones laborales adversas: ambientales, alejadas del cuerpo, posturas incómodas puede generar un daño permanente.<sup>8</sup>

## **2.5 TRAUMATISMOS ESPECIFICOS EN BRAZOS Y CODOS**

### **2.5.1 Epicondilitis lateral y medial**

Más conocido como codo de tenista siendo tan frecuente de entre el 1-3% y más

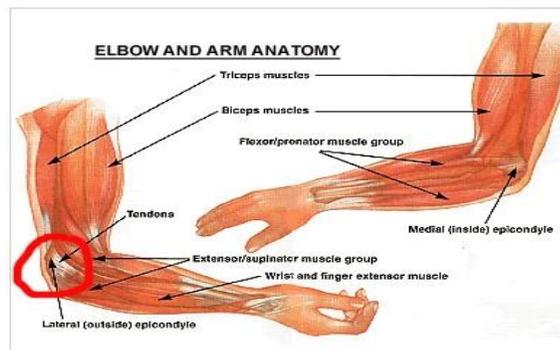
---

8. Prevención de Riesgos Ergonómicos CROEM. Región de Murcia. Pg. 2

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Frecuente que la epicondilitis medial, llamada epitrocleitis o codo del golfista.

Figura 12. Epicondilitis lateral



## 2.5.2 Etiopatogenia

Encontramos 3 tipos fundamentales: tendinitis de inserción, neuropatía por compresión del nervio radial, lesiones óseas o intraarticulares, los músculos involucrados son:

El extensor radial corto del carpo y el extensor de los dedos, y en la epicondilitis medial se involucran al pronador redondo y al flexor radial del carpo. (9)

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

## 2.5.3 Clínica

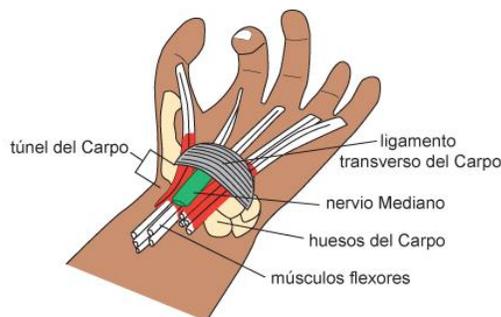
Refieren dolor en la cara lateral del codo pudiendo irradiarse proximal o distalmente. Se exacerba por la dorsiflexión excesiva de la muñeca y la supinación del antebrazo.

## 2.5.4 SINDROME DEL TUNEL CARPIANO

Se debe a la compresión del nervio mediano al pasar a través de la primera y segunda fila del carpo en la muñeca, en este canal pasan el nervio mediano y músculos superficiales,

En el momento que existe inflamación de los músculos flexores ocasiona compresión del nervio mediano ocasionando alteraciones motoras y sensitivas manifestándose en la mano.

Figura. 13 Anatomía de la Muñeca (5)



## 2.5.5 Fisiopatología

La presión dentro del túnel carpiano normalmente se encuentra entre 3 a 12 mm/hg, y aumentando hasta 30 mm/hg en un individuo afectado

Influencia de manera importante, los movimientos repetitivos y sin descanso adecuado, movimiento de flexión y extensión constantes, ocasionando compresión del túnel carpiano e

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

inflamación de los músculos flexores de la muñeca e inflamación de las vainas sinoviales, acompañados de escaso riego sanguíneo en las fibras musculares ocasionando isquemia, con la alteración funcional y metabólica, se ha observado la presencia de del endotelio capilar vascular, edema, migración celular y hasta fibrosis.

### **2.5.6Clínica**

La sensibilidad se ve afectada desde el área del 1er dedo al 3er dedo, se aprecia parestesias (es decir sensación de hormigueo, calor, anestesia y dolor en la palma de la mano), además se presenta perdida de la funcionalidad, falta del movimiento de pinza (oposición del pulgar e índice o pulgar y medio) siendo más frecuente en mujeres que en hombres.

### **2.5.7 MUNECA DOLOROSA**

La Muñeca de manera profunda es una estructura ósea constituida por dos hileras de huesos: escafoides, semilunar, piramidal y la segunda hilera trapecio, trapezoide, hueso grande y hueso ganchoso, además se incluye los elementos osteoarticulares, capsulo ligamentosos y musculo tendinosos. Todos ellos se involucran dentro de la capsula articular, los ligamentos extrínsecos e intrínsecos.

Figura 14. Muñeca dolorosa

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO



## **2.5.8 Fisiopatología**

Se recuerdan la Teno sinovitis, neuropatías por atrapamiento, tumores, lesiones ligamentosas, osteonecrosis.

## **2.5.9 Clínica**

Dolor en la región radial de la muñeca se debe descarta la enfermedad de Quervain, pseudoartrosis de escafoides, inestabilidad escafolunar, artrosis radio carpiana

## **2.5.10 Diagnóstico**

La radiografía simple en 2 posiciones aporta información valiosa en cuanto a fracturas o tumoraciones, la tomografía computarizada es la exploración de elección en patología ósea de la muñeca, mientras que la resonancia magnética es adecuada para valorar tumores óseos y de partes blandas, siendo eficaz en la detección de roturas tendinosas siendo tan sensible como del 90%. La artroscopia solamente se usa en dolores crónicos de la muñeca.

## **2.5.11 TENOSINOVITIS**

Es uno de los más comunes síndromes que sufre la articulación de la muñeca, siendo más frecuente en la región proximal, los tendones están recubiertas de una vaina tendinosa la cual

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

lubrica los tendones, además se puede encontrar la lesión en la unión del musculo con los tendones conociéndose como peri sinovitis, además se ha visto con mayor frecuencia en la región dorsal o extensora, que en la flexora o palmar, la incidencia es mayor en las mujeres que en los hombres, se asocia de igual a manera a trabajos en los cuales no existe un adecuado reposo, o en posturas forzadas y repetidas. En cuanto a las labores involucradas de manera recurrente son: empresas procesadoras de alimentos, textiles, cerrajería, panificadores. Esta enfermedad se la asociado con enfermedades infecciosas, artritis reumatoide y gota.

### **2.5.12Fisiopatología**

Se inicia con la acumulación de líquido en la vaina tendinosa y una sustancia llamada fibrina en la fase aguda.

### **2.5.13Clínica**

El dolor es intenso a los extremos de los tendones, lo cuales sufren atrapamiento, se presenta hiperestesia sobre todo en la cara palmar de los tendones de la muñeca, al pasar el nervio mediano puede producirse concomitantemente el síndrome del túnel del carpo, se suele apreciar nodulaciones en la vaina tendinosa palmar flexora.

### **2.5.14Diagnostico**

Se establece la prueba de Phallen (test de flexión forzada de la muñeca durante 1 minuto), si se reproduce la sintomatología se confirmaría el diagnostico.

La prueba de Tinel (percusión del nervio mediano al ingreso del túnel carpiano) produciendo sensación del calambre y hormigueo que se irradia a la mano, la sensibilidad de esta

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

prueba es menor. La función motora del nervio mediano se valora con el movimiento de la oposición del pulgar con el dedo medio y la fuerza con la que mantiene el pulgar en esa postura, sin dejar despegarse.

### 2.5.15 TENOSINOVITIS DE QUERVAIN

Descrita por Fritz, conocida también como tenosinovitis estenosante o constrictiva, se aprecia la inflamación de los tendones extensor corto y abductor largo del pulgar, los cuales pasan a través de un túnel en la base del pulgar. Son más frecuentes en mujeres y se ha involucrado como causantes al movimiento repetitivo de la muñeca y a los movimientos contusos.

Figura 15. Tenosinovitis de Quervain



## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

### **2.5.16Fisiopatología**

Se aprecia engrosamiento de las vainas tendinosas, abarcando en ocasiones hasta el tendón.

### **2.5.17Clínica**

Se presenta con dolor a nivel del pulgar y con irradiación al antebrazo en ciertas ocasiones, hiperestesia, y se puede apreciar nodulaciones a nivel de las vainas tendinosas.

### **2.5.18Diagnostico**

Se realiza la prueba de Flinkelstein, la cual se flexiona la muñeca en sentido proximal simulando el estiramiento de los tendones ocasionando dolor, si es positivo se confirma el diagnostico.

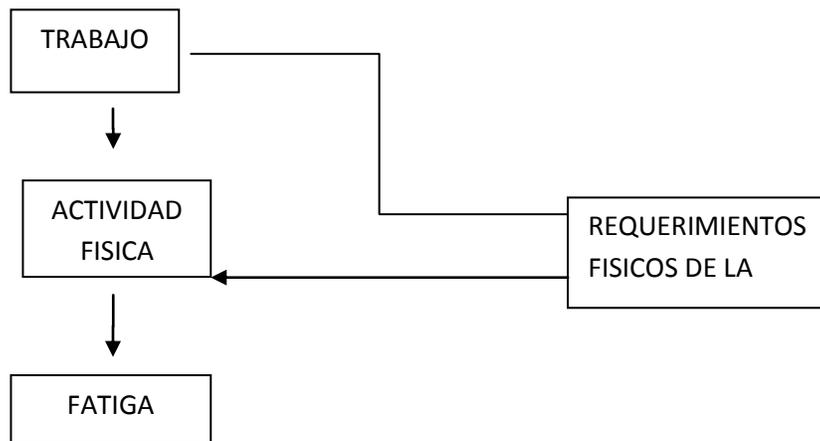
## **2.6 CARGA FISICA**

Se define como carga física al conjunto de requerimiento físico que está expuesto el trabajador en una jornada laboral, suponiendo un riesgo para los trabajadores.

La actividad física se presenta cuando el trabajador ejercita los grupos musculares del cuerpo sean estos estáticos o dinámicos.

Figura 16 Carga Física (6)

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO



## 2.6.1 Carga Física Estática

Se consideran estáticos cuando un grupo de músculos se mantienen contraídos durante un determinado periodo de tiempo, existiendo un alto consumo energético y aumento de la frecuencia respiratoria, el estado de fatiga aparecerá en corto tiempo. También se considera como trabajo estático aquel durante el cual el trabajador exige una contracción sostenida de los musculo sin el reposo preciso.

## 2.6.2 Carga Física Dinámica

En cambio son dinámicos cuando existe una sucesión de flexiones y extensiones de los músculos que intervienen en la actividad por ejemplo al movilizar un coche, la fatiga aparecerá tardíamente.

## 2.6.3 DEFECTOS TRAUMATICOS ACUMULATIVOS

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Se constituyen un problema de primer orden en el entorno laboral. En la Unión Europea se estima en un 30% de los trabajadores presentan dolores de espalda, presuponiendo una pérdida aproximada de 600 millones de jornadas de trabajo al año.

Todas las actividades laborales están involucradas al menos tres aspectos que están interrelacionados y que pueden influir en la carga de trabajo.

Figura 17. Aspectos que influyen en la carga de Trabajo



En los países en vías de desarrollo el trabajo físico aun representa un alto porcentaje en la vida laboral del empleado mientras que en países desarrollados representa el 20%, y ha pasado a ser un trabajo con carga cognitiva.

## 2.7.- MARCO CONCEPTUAL

**2.7.1 Antropometría.-** Es la ciencia que estudia las medidas del cuerpo humano.

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Se refiere al estudio de las dimensiones y medidas humanas con el propósito de comprender los cambios físicos del hombre y las diferencias entre sus razas y sub razas (10)

**2.7.2 Ergonomía.-** Proviene del griego nomos= norma y ergo= trabajo, en consecuencia sería el conjunto de conocimientos que trata de adaptar los productos, las tareas, las herramientas los espacios y el entorno general a la capacidad y necesidades de las personas.

**2.7.3 Ergonomía Prospectiva-** Busca alternativas en el diseño del trabajo que eviten la fatiga y agotamiento del trabajador con el objeto de promover la productividad humana.

**2.7.4 Objetivos de Estudio de la Ergonomía.-** El principal objetivo de estudio es el Humano, produciendo un personal calificado que opere una maquina compleja o un cliente que haya adquirido un aparato nuevo para su uso.

**2.7.5 Aparato Locomotor.-** Conjunto de elementos de nuestro cuerpo que se encarga del movimiento y de la adopción de posturas.

**2.7.6 Músculos.-** Están distribuidos por todo el cuerpo conectando los huesos entre si y posibilitando la realización de fuerza y movimiento.

**2.7.7 Columna Vertebral.-**Conjunto de 24 huesos llamados vertebras las cuales están separadas por medio de un tejido flexible, que confieren una serie de curvaturas normales.

Por lo cual permiten que la persona se mantenga de pie soportando las cargas, ofrecen protección a la medula espinal, permitiendo el movimiento del tronco en los distintos planos,

---

10. [www.wikipedia.org/wiki/antropometr%C3%ada](http://www.wikipedia.org/wiki/antropometr%C3%ada)

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

La columna vertebral se divide en cuatro regiones: cervical, torácica, lumbar y sacro coccígea.

**2.7.8 Encofrador.**-es el profesional que se encarga de realizar en obra o en menor medida en el taller, encofrados de madera, mixtos o metálicos que se emplean para moldear piezas de hormigón.

**2.7.9 Ferrallista.**- profesional que construye armaduras metálicas necesarias para realizar los elementos constructivos de hormigón armado de las edificaciones.

**2.7.10 Ejercicios de Calentamiento.**- su función es preparar al cuerpo para el esfuerzo que ha de realizar. Deben efectuarse antes de comenzar la actividad laboral.

**2.7.11 Ejercicios de Estiramiento.**- Su misión es evitar la sobrecarga y la fatiga en ciertas zonas del cuerpo. Se pueden llevar a cabo antes de empezar la actividad y de manera periódica.

**2.7.12 Equipo de Protección Personal.**- Son cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que se proteja de uno o varios riesgos que pueden amenazar su seguridad o salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

## CAPITULO III

### 3.0 RESULTADOS

Para el presente estudio se consideró a los trabajadores que laboran en el área de la albañilería, siendo datos incluyentes los siguientes:

Trabajadores que laboran en el área de: preparación del mortero, pegado de bloques con mortero, enlucido y transporte malla metálica electro soldada.

Se aprecia un universo de 37 trabajadores, de sexo masculino, sin discrimen de edad cronológica.

Las jornadas laborales son de ocho horas diarias desde las 8h00 hasta las 17h00, con una hora de almuerzo.

Se admite un espacio de lunch a las 10h00 aproximadamente por 20 minutos. Y de 45 minutos a las 12h00 para el almuerzo por ultimo 20 minutos de refrigerio a las 15h00.

No existen pausas programadas en el trabajo.

Los trabajadores valorados se encuentran caminando con pausas que usan brevemente para reposo.

Inicialmente se comunica a Gerencia General, con la participación del Gerente de Seguridad y Salud Ocupacional, además del Jefe de Seguridad Industrial y el Medico Ocupacional, para la respectiva selección del personal.

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Activamente se explica al personal involucrado las condiciones para el estudio, aportando parámetros tales como: maniobras durante la jornada laboral, pausas activas y reconocimiento de los trastornos osteomusculares apreciados durante el año 2012, los cuales se informa que sirven solamente para datos del estudio en mención y las fotografías serán usadas solamente con el fin del estudio.

La base para la actuación correctiva se tomó en cuenta de las historias clínicas laborales que yacen en el archivo del centro médico de empresa.

## **3.1 MATERIALES Y METODOS**

### **3.1.2 TAREA 1 PREPARACION DE MORTERO**

#### **3.1.3 METODO INHST**

Con base a la matriz de peligros inicialmente se toma en cuenta la actividad de levantamiento y descarga, estando presente el peligro se recomienda usar la Guía Técnica para la evaluación y prevención de riesgos relativos a la manipulación manual de cargas INSHT.

#### **Fundamentos del Método**

El método fue desarrollado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT-España), con la finalidad de facilitar el cumplimiento de la legislación vigente en España sobre prevención de riesgos laborales en relación a la manipulación manual de cargas (Real Decreto 487/1997-España), cumple con las normas de estandarización ISO 11228-1 y del Comité Europeo de Normalización (Norma CEN-pr EN 1005-2).

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

El método trata de determinar el grado de exposición del trabajador al realizar el levantamiento o transporte de carga, indicando en cada caso si dicho riesgo cumple con las disposiciones mínimas de seguridad y salud.

Cabe destacar, el elevado porcentaje de lesiones originadas por la manipulación manual de cargas (20% del total), siendo las más comunes las musculo esqueléticas, afectando la espalda. Por lo tanto el método trata de evitar los riesgos que afectan a la zona dorso-lumbar.

Las lesiones derivadas del levantamiento de cargas pueden originarse como consecuencia de condiciones disergonómicas (cargas inestables, sujeción inadecuada, superficies resbaladizas), debido a características propias del trabajador que la realiza (falta de información sobre las condiciones ideales de levantamiento) o por el levantamiento de peso excesivo.

El método parte de un valor máximo de peso recomendado, en condiciones ideales (peso teórico) a partir del cual y tras considerar las condiciones específicas del puesto, tales como peso real de la carga, el nivel de protección deseado, las condiciones ergonómicas y características individuales del trabajador, obtiene un valor de peso máximo recomendado, llamado Peso

Datos de la Manipulación de la Carga, se requiere lo siguiente

\*Peso real de la carga en kilos.

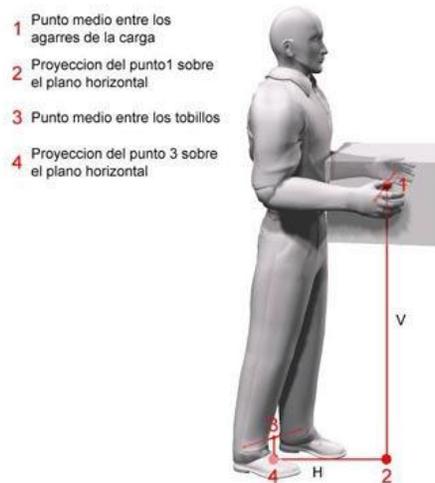
\*Posición de la carga con respecto al cuerpo definido por:

La altura de la distancia vertical (V) a la que se maneja la carga: distancia desde el suelo al punto en que las manos sujetan el objeto.

La separación con respecto al cuerpo o Distancia horizontal (H) de la carga al cuerpo: distancia entre el punto medio de las manos al punto medio de los tobillos durante la posición de levantamiento.

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Figura 18. Método de la posición de la carga con respecto al cuerpo



Las condiciones concretas bajo las que se realiza el levantamiento quedan reflejadas en los factores de corrección o reducción. El peso máximo recomendada para la manipulación manual de cargas, puede verse reducido o corregido por unas condiciones inadecuadas de manipulación. Los valores varían entre 0 y 1, en función de la desviación de cada factor respecto a las recomendaciones para cada factor.

Desplazamiento vertical de la carga, desde que se inicia el levantamiento hasta que finaliza la manipulación.

Tabla 3- Valores del factor de corrección correspondiente al desplazamiento vertical de la carga

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

DESPLAZAMIENTO VERTICAL DE LA CARGA	FACTOR DE CORRECCION
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
Más de 175 cm	0

**Giro del Tronco:** ángulo formado por la línea que une los hombros con la línea que une los tobillos, ambas proyectadas en el plano horizontal y medido en grados sexagesimales.

Figura 19. Medición del giro del tronco

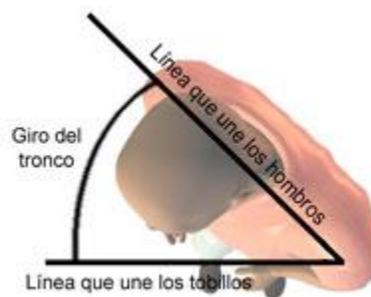


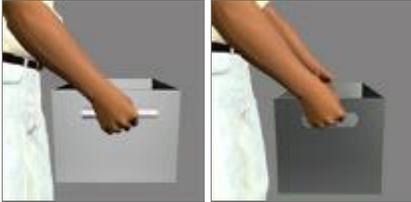
Tabla 4. Valores del factor de corrección correspondiente al giro del tronco.

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

GIRO DEL TRONCO	VALOR DE FACTOR DE CORRECCION
Sin giro	1
Poco girado (hasta 30 grados)	0,9
Girado (hasta 60 grados)	0,8
Muy girado (90 grados)	0,7

**Tipos de Agarre de la carga:** condiciones de agarre de la carga.

Figura 20. Valores del factor de corrección correspondiente al tipo de agarre

Tipo de agarre		Valor del factor de corrección
<p><b>Agarre bueno</b> (muñeca en posición neutral, utilización de asas, ranuras, etc...)</p>		1
<p><b>Agarre regular</b> (muñeca en posición menos confortable utilización de asas, ranuras, etc... y sujeciones con la mano flexionada 90° alrededor de la caja.)</p>		0,95

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO



**Frecuencia de Manipulación:** este factor está definido por el número de levantamientos realizados por minuto (frecuencia) y la duración de manipulación.

Tabla 5. Valores del factor de corrección correspondiente a la frecuencia de la manipulación las combinaciones de frecuencia y duración con valor 0 se corresponden con situaciones de levantamiento del todo inaceptables.

FRECUENCIA DE MANIPULACION	DURACION DE LA MANIPULACION		
	Valor del factor de corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez/minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces/minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces/minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces/minuto	0,37	0,00	0,00
Más de 15 veces/minuto	0,00	0,00	0,00

Otro factor a considerar es la magnitud de transporte de la carga. Dicho factor se considera a partir de la recopilación de la siguiente información.

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

- Duración de la tarea en minutos: tiempo total de la manipulación de la carga menos el tiempo total de descanso.
- Distancia del transporte de la carga: distancia total recorrida transportando la carga durante todo el tiempo que dura la tarea medida en metros.

### Condiciones Ergonómicas

Se recopila la información relativa a las condiciones ergonómicas del puesto, dicha información se obtiene a partir de una serie de cuestiones. El criterio del evaluador deberá determinar, en cada caso, como afecta el resultado final del método el incumplimiento de las condiciones ergonómicas recomendadas.

La siguiente tabla muestra la relación de cuestiones vinculadas a las condiciones ergonómicas de levantamiento.

Tabla 6. Cuestiones para la recopilación de información sobre las condiciones ergonómicas.

- ¿Se inclina el tronco al manipular la carga?
- ¿Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas?
- ¿El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm?
- ¿Puede ser peligrosa la superficie de la carga?
- ¿Se puede desplazar el centro de gravedad?
- ¿Se pueden mover las cargas de forma brusca o inesperada?
- ¿Son insuficientes las pausas?
- ¿Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo?
- ¿Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable?

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

- ¿Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador?
- ¿Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta?
- ¿Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación?
- ¿Se realiza la manipulación en condiciones termo higrométricas extremas?
- ¿Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga?
- ¿Es deficiente la iluminación para la manipulación?
- ¿Está expuesto el trabajador a vibraciones?

### Condiciones Individuales

Para finalizar la recolección de datos, se refiere a condiciones específicas del trabajador que realiza el movimiento.

Las respuestas afirmativas servirán como guía de identificación de factores críticos de la tarea.

Tabla 7. Cuestiones para la recopilación de información sobre las condiciones individuales..

- ¿La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación?
- ¿Es inadecuado el calzado para la manipulación?
- ¿Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga?
- ¿Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad (En caso de estar descentrado)?
- ¿Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

patologías dorso-lumbares, etc.)?

¿Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas?

¿Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad?

## **Cálculo del Peso Aceptable**

El Peso Aceptable se define como el límite de referencia teórico, estableciendo que si el peso real de la carga es mayor al peso aceptable, el levantamiento conlleva riesgo, y por tanto debe ser modificado o corregido.

El Cálculo del Peso Aceptable parte de un peso teórico recomendado, según la zona de manipulación de la carga en condiciones ideales. Si las condiciones de levantamiento no son consideradas como correctas durante el manejo de la carga, el peso teórico recomendado se reducirá.

Además de determinar el valor asociado a los diferentes factores de corrección, el evaluador indica el porcentaje a la población que hace referencia, o grado de protección requerido.

## **Obtención del Peso Teórico**

La consulta de la tabla 7 permitirá determinar el valor del Peso Teórico, definido como el peso máximo recomendado en función de la zona de manipulación de la carga. Si la manipulación de la carga se realiza en más de una zona se considera aquella que resulte más desfavorable para el cálculo del peso teórico.

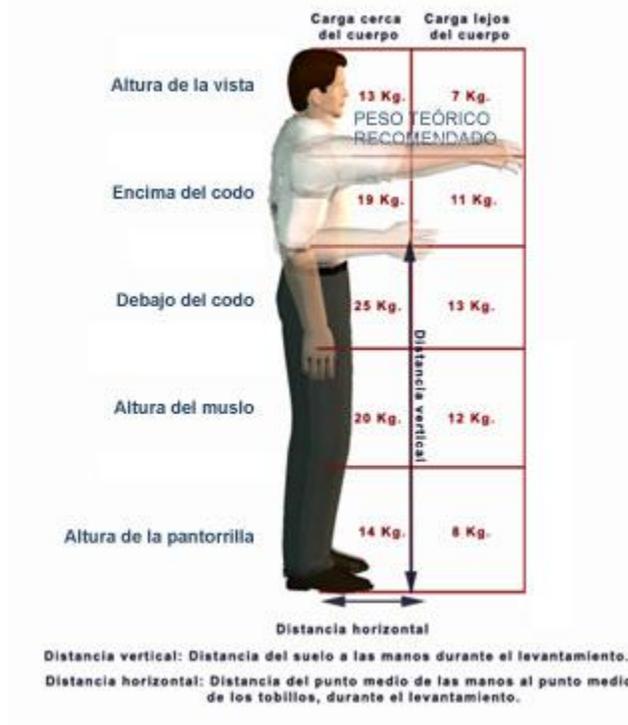
EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Tabla 8. Tabla de obtención del valor del Peso Teórico recomendado en función de la zona de manipulación, en condiciones ideales de manipulación.

ALTURA	Separación con respecto al cuerpo o distancia horizontal de la carga del cuerpo	
	Posición de la carga cerca del cuerpo	Posición de la carga lejos del cuerpo
Altura de la cabeza	13 kg	7 kg
Altura de los hombros	19 kg	11 kg
Altura del codo	25 kg	13 kg
Altura de los nudillos	20 kg	12 kg
Altura de media pierna	14 kg	8 kg

Figura 21. Representación de los posibles valores del Peso Teórico, en función de la zona de manipulación, en condiciones ideales de manipulación

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO



## Factor de corrección de la población protegida

Los datos del peso teórico de la tabla 8, son válidos para prevenir posibles lesiones en el 85% de la población. Si por el contrario se evaluara el riesgo para un trabajador entrenado para el manejo de cargas, los límites de peso teórico aumentarían considerablemente, de manera que los resultados podrían afectar a los trabajadores menos preparados.

Tabla 9. Factor de corrección de la población protegida

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

GRADO DE PROTECCION	% POBLACION PROTEGIDA	FACTOR DE CORRECCION
En general	85%	1
Mayor protección	95%	0,6
Trabajadores entrenados	Datos no disponibles	1,6

La siguiente fórmula demuestra el cálculo del peso aceptable y los factores de corrección.

Tabla 10.Cálculo de Peso Aceptable

		Factores de corrección										
<b>PESO ACEPTABLE (KG.)</b>	=	<u>Peso Teórico (kg.)</u>	*	<u>factor de Población protegida</u>	*	<u>factor de Distancia vertical</u>	*	<u>factor de Giro</u>	*	<u>factor de Agarre</u>	*	<u>factor de Frecuencia</u>

**Análisis de la Tolerancia del Riesgo**

Obteniendo el Peso Aceptable el método compara dicho valor con el Peso real de la carga para determinar la tolerancia del riesgo siendo necesarias o no medidas correctoras.

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Tabla 11. Tolerancia del Riesgo en función del Peso real de la carga y del Peso Aceptable

Comparación del Peso Real con el Peso Aceptable	Tolerancia del Riesgo	Medidas
Si el Peso Real de la carga es menor o igual al Peso Aceptable	RIESGO TOLERABLE	(*) No son necesarias medidas correctivas
Si el Peso Real de la carga es mayor que el Peso Aceptable	RIESGO NO TOLERABLE	Son necesarias medidas correctivas

Por último se evaluará la distancia transportada por el trabajador soportando la carga. El peso total transportado se define como los kilos totales que transporta el trabajador diariamente, descontando los descansos.

Peso total transportado diariamente es igual a:

Peso real de la carga\*frecuencia de manipulación\*duración total de la tarea.

Tabla 12 Límites de carga acumulada diariamente en un turno de 8 horas en función de la distancia del transporte.

DISTANCIA DE TRANSPORTE EN METROS	KILOS/DIA TRANSPORTADOS
Hasta 10 m	10.000 kg
Más de 10 m	6.000 kg

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

La evaluación del riesgo en función de la distancia y la carga transportadas se deberá realizar la siguiente comprobación.

Tabla 13. Tolerancia del Riesgo en función de la distancia y la carga transportada

Distancia Recorrida y peso transportado		Tolerancia del Riesgo
Distancia de transporte 10 m	Peso transportado 10000 kg	RIESGO TOLERABLE
	Peso transportado > 10000 kg	RIESGO NO TOLERABLE
Distancia de transporte > 10 m	Peso transportado 6000 kg	RIESGO TOLERABLE
	Peso transportado > 6000 kg	RIESGO NO TOLERABLE

### Medidas correctivas

Si la conclusión final de la evaluación determina que existe RIESGO NO TOLERABLE, para la manipulación manual de cargas, el método señala la necesidad de llevar a cabo medidas correctivas reduciendo el riesgo a niveles tolerables, minimizando de esta forma la exposición del trabajador a posibles lesiones.

En función de los resultados obtenidos se podrían proponer las siguientes medidas correctivas.

- Disminución del peso real de la carga al superarse el Peso Aceptable

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

- Revisión de las condiciones de manipulación manual de cargas desviadas de las recomendaciones ideales, identificadas por los factores de corrección menores a la unidad.
- Reducción de la distancia y carga transportada al superarse los límites recomendados.
- Modificación de las condiciones ergonómicas y/o individuales

### **Además se propone lo siguiente:**

- Utilización de ayudas mecánicas.
- Reducción o rediseño de la carga.
- Organización del trabajo.
- Mejora del entorno de trabajo.

### **Conclusiones**

La guía permitirá al evaluador identificar aquellos levantamientos que conlleven un riesgo excesivo y No tolerable par el trabajador, así como definirá las posibles medidas correctivas, en caso de riesgos no tolerables que reduzcan el riesgo y garanticen la seguridad del trabajador, previniendo lesiones lumbares.

Además recomienda el rediseño o mejora del puesto de trabajo, la tarea preventiva no se limita a dichas modificaciones sino que debería revisarse periódicamente las condiciones de trabajo.

## **3.2 METODO TABLAS DE SNOOK Y CIRIELLO**

### **Fundamentos del método**

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

La investigación realiza por S.H Snook y V.M Ciriello, en la aseguradora Liberty Mutual, sobre la manipulación manual de cargas, en el año 1978 publico el estudio The design of manual handling tasks, en la revista Ergonomics. El estudio aprecia los máximos aceptables para diferentes acciones como el levantamiento, descenso, empuje, arrastre y transporte de cargas, diferenciados por géneros. Se considero la metodología psicofísica con medidas de consumo de oxígeno, ritmo cardiaco y medidas antropométricas.

Como variables antropométricas la frecuencia de la tarea, la distancia, altura y duración, el tamaño del objeto y agarres, alcances horizontales y la combinación de tareas. El peso máximo aceptable corresponde al levantamiento que puede realizar la persona sin estresarse o cansarse excesivamente. Los pesos máximos aceptables se ubican en cinco percentiles (10, 25, 50, 75 y 90)

### **Aplicación del método**

### **Desglose de las tablas**

Se incluye: el levantamiento para hombres, el levantamiento para mujeres, descarga para hombres, descarga para mujeres, descarga para hombres, arrastre para hombres, arrastre para mujeres, empuje para hombres, empuje para mujeres, el transporte para hombres/mujeres.

Tabla 14 Datos necesarios para la consulta de tablas de elevación y descarga

<b>Sexo del trabajador:</b> Hombre, Mujer.
<b>Anchura de la carga:</b> 75 cm, 49 cm, 34 cm

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

<b>Distancia vertical:</b> diferencia entre la altura inicial de la carga y la final medida en cm. Las entradas tabuladas son 25 cm, 51 cm ,76 cm.
<b>Percentil</b> (porcentaje de la población protegida): 10, 25, 50, 75, 90.
<b>Zona de manipulación de la carga:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desde el nivel del suelo a la altura de los nudillos.</li> <li>• Desde la altura de los nudillos a la altura del los hombros.</li> <li>• Desde la altura de los hombros hasta el alcance vertical de los brazos.</li> </ul>
<b>Frecuencia:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• una acción cada 5, 9 o 14 segundos.</li> <li>• Una acción cada 1, 2, 5, 30 minutos.             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Una acción cada 8 horas.</li> </ul> </li> </ul>

Tabla 15. Tabla de consulta de empuje y arrastre

		EMPUJE DURANTE 2,1 m, un empuje cada							EMPUJE DURANTE 61 m. Un empuje cada				
ALTURA	PERCENTIL	s		m			h	m			h		
		6	12	1	2	5	30	8	2	5	30	8	
FUERZA INICIAL													
Tabla 15 (cont.)													
	90	20	22	25	25	26	26	31		12	14	14	18
144	10	44	49	55	55	58	58	70		27	31	31	39
64	90	19	22	24	24	25	26	31		12	14	14	17
	10	43	48	53	53	57	57	68		26	30	30	38
FUERZA SOSTENIDA													

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

144	90	10	13	15	16	18	18	22		7	8	9	11
	10	25	31	38	40	45	46	54		17	20	23	28
64	90	10	13	16	16	18	19	23		7	8	9	10
	10	26	32	39	41	46	48	56		16	19	22	26

		ARRASTRE DURANTE 2,1 m, un arrastre cada								ARRSTRE DURANTE 61 m. Un arrastre cada			
ALTURA	PERCENTIL	s		h				h	m			h	
		6	12	1	2	5	30	8	2	5	30	8	
FUERZAS INICIALES													
	90	14	16	18	18	19	19	23		10	11	11	14
144	10	26	30	34	34	36	37	44		18	21	21	27
64	90	22	25	28	28	30	30	36		15	18	18	22
	10	42	48	54	54	57	58	69		29	34	34	42
FUERZAS SOSTENIDAS													
144	90	8	10	12	13	15	15	18		6	6	7	9
	10	17	22	27	28	32	33	39		12	14	16	19
64	90	11	14	17	18	20	21	25		8	9	10	12
	10	23	31	38	40	45	46	54		17	20	23	27

Tabla 16. Tabla para valoración de transporte

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

ALTURA	PERCENTIL	TRANSPORTE DURANTE 2,1 m, un transporte cada							TRANSPORTE DURANTE 8 m. Un transporte cada						
		s		M				h	s		m				h
		6	12	1	2	5	30	8	18	24	1	2	5	30	8
111	90	10	14	17	17	19	21	25	10	11	13	13	15	17	20
	10	27	35	43	43	48	54	63	24	28	34	34	38	42	50
79	90	13	17	21	21	23	26	31	13	15	17	18	20	22	26
	10	33	43	53	53	59	66	78	32	38	44	45	50	56	65

**Correcciones del peso máximo tabulado**

**Deben corregirse en los siguientes casos:**

Tabla 17. Correcciones del peso máximo

Si la carga no tiene asas el peso máximo aceptable debería reducirse un 15%
Si la carga se maneja alejada del cuerpo: el peso máximo debería reducirse un 50%

**Observaciones al método**

- Los pesos máximos aceptables de todas las tablas corresponden a la manipulación de cajas con asas y cerca del cuerpo

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

- Algunos pesos máximos no se han obtenido de manera experimental sino a partir de ajustes.
- Algunos de los pesos máximos tabulados como aceptables exceden el criterio fisiológico recomendado por NIOSH, cuando la jornada laboral dura 8 horas o más. Se establece un límite recomendado de 1000 ml/min de consumo de oxígeno para hombres y 700 ml/min para mujeres
- Los valores de las tablas corresponden a tareas de manipulación manual de cargas simples.

### 3.3 MÉTODO REBA

El método Rapid Entire Body Assessment (REBA) propuesto por Sue Hignett y Lynn Mc Atamney y recopilada en el año 2000 por la Revista Applied Ergonomics. Siendo el resultado del trabajo conjunto de ergónomos, terapeutas laborales. Permitiendo la valoración de distintos grupos musculares del cuerpo (miembros superiores, tronco, cuello, piernas), además considera la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o actividad muscular, evaluando posturas estáticas y dinámicas, permitiendo valorar cambios bruscos de postura o inestables. Se adiciona la postura del cuerpo en relación a la gravedad. (11)

Es una herramienta de análisis postural que es sensible con las tareas que involucran cambios inesperados o bruscos de postura. La aplicación previene al evaluador sobre el riesgo de

---

11. [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba-ayuda.php)

Lesiones asociadas con trastornos musculo esqueléticos e indicando la urgencia con la que se deben realizar dichos cambios. El Método REBA evalúa el riesgo de posturas concretas de

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

forma independiente, debiendo seleccionar las posturas más representativas, sea esta por repetición, tiempo o precariedad.

### **Como pasos previos se aconseja:**

Determinar el periodo de tiempo de observación del puesto considerando el tiempo del ciclo del trabajo, si fuese necesario descomponer las tareas mediante video o fotografías.

El método se aplica por separado es decir al lado derecho o izquierdo del cuerpo, considerando a modo del observador el lado del cuerpo que conlleva mayor carga postural.

La información requerida es la siguiente: los ángulos formados por las distintas partes del cuerpo, las mediciones pueden realizarse sobre el trabajador o bien mediante fotografías. La carga o fuerza manejada, el tipo de agarre de la carga, las características de la actividad muscular.

### **La aplicación del método puede resumirse en los siguientes pasos:**

División del cuerpo en dos grupos siendo el grupo A: corresponde al tronco, cuello, piernas y el grupo B formado por los miembros superiores.

Grupo B: formado por miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca) con puntuación individual de los miembros de cada grupo.

Modificación de la puntuación asignada al grupo A (tronco, cuello y piernas) en función de la carga o fuerzas, aplicadas en la “puntuación A”. Corrección de la puntuación asignada a la zona corporal de los miembros superiores o grupo B.

A partir de la puntuación “A” y la puntuación “B” mediante la consulta de la tabla C se obtiene “puntuación C”. Al final se consulta el nivel de acción, riesgo y urgencia de la actuación correspondiente al valor final calculado.

### **Aplicación del método REBA**

#### **Grupo A: Puntuaciones del tronco, cuello y piernas**

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Puntuación del tronco: se determinara si el trabajador realiza la tarea con el tronco erguido o no indicando el grado de flexión o extensión observado.

Tabla 18. Puntuación del tronco. Tabla elaborada por Carlos Burbano

Puntos	Posición
1	El tronco esta erguido
2	El tronco está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión
3	El tronco está entre 20 y 60 grados de flexión o más de 20 grados de extensión
4	El tronco esta flexionado más de 60 grados

Tabla 19 Corrección del tronco Tabla elaborada por Carlos Burbano

**Torsión del tronco**

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o inclinación lateral del tronco

**Puntuación del cuello**

Consiste de dos posiciones del cuello, la primera esta flexionado entre 0 y 20 grados y en la segunda existe flexión o extensión de más de 20 grados.

Tabla 20 Puntuación del cuello. Tabla elaborada por Carlos Burbano

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Puntos	Posición
1	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.
2	El cuello esta flexionado o extendido más de 20 grados

La puntuación se incrementa si el trabajador presenta torsión o inclinación lateral del cuello.

Tabla 21 Corrección del cuello. Tabla elaborada por Carlos Burbano

Puntos	Posición
+1	Existe torsión y/o inclinación lateral del cuello.

**Puntuación de las piernas**

Tabla 22 Puntuación de las piernas. Tabla elaborada por Carlos Burbano

Al final de se evalúa la postura de las piernas.

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Puntos	Posición
1	Soporte bilateral, andando o sentado
2	Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable

La puntuación de las piernas se incrementa si existe flexión de una o ambas rodillas.

Tabla 23 Corrección de las Piernas. Tabla elaborada por Carlos Burbano

Puntos	Posición
+1	Existe flexión de una o ambas rodillas entre 30-60 grados
+2	Existe flexión de una o ambas rodillas de más de 60 grados

**Grupo B Puntuaciones de miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)**

**Puntuación del brazo:** para determinar los valores del brazo se debe medir el Angulo de flexión.

Tabla 24. Puntuación de los brazos. Tabla elaborada por Carlos Burbano

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Puntos	Posición
1	El brazo está entre 0 y 20 grados de flexión o 0 y 20 grados de extensión.
2	El brazo está entre 21 y 45 grados de flexión o más de 20 grados de extensión.
3	El brazo está entre 46 y 90 grados de flexión.
4	El brazo esta flexionado más de 90 grados.

Tabla 25 Corrección de brazos. Tabla elaborada por Carlos Burbano

La puntuación del brazo se incrementa si el brazo esta abducido o rotado.

Puntos	Posición
+1	El brazo esta abducido o rotado
+1	El hombro esta elevado
+1	Existe apoyo o postura a favor de la gravedad

Tabla 26 Puntuación del antebrazo. Tabla elaborada por Carlos Burbano

**Puntuación del antebrazo**

Puntos	Posición
--------	----------

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

1	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión.
2	El antebrazo esta flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados

Tabla 27 Puntuación de la muñeca. Tabla elaborada por Carlos Burbano

**Puntuación de la muñeca**

Puntos	Posición
1	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión
2	La muñeca esta flexionada o extendida más de 15 grados

El valor de la muñeca se verá incrementado en una unidad si esta presenta torsión o desviación lateral.

Tabla 28 Corrección de la muñeca. Tabla elaborada por Carlos Burbano

Puntos	Posición
+1	Existe torsión o desviación lateral de la muñeca.

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

**Puntuaciones de los grupos A y B**

Tabla 29 Puntuación del tronco, cuello y piernas. Tabla elaborada por Carlos Burbano

Las puntuaciones obtenidas para el tronco, cuello y piernas.

TABLA A												
CUELLO												
TRONCO	1				2				3			
	PIERNAS				PIERNAS				PIERNAS			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Tabla 30. Puntuación de brazo, antebrazo y muñeca. Tabla elaborada por Carlos Burbano

Puntuaciones obtenidas de brazo, antebrazo y muñeca

Tabla 30 (cont.)

TABLA B						
BRAZO	ANTEBRAZO					
	1			2		
	MUNECA			MUNECA		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

**Puntuación de la carga o fuerza**

Si no supera los 5 kilogramos, no se incrementa la puntuación, además si la fuerza se aplica bruscamente se incrementa una unidad.

Tabla 31. Puntuación de la Carga o Fuerza. Tabla elaborada por Carlos Burbano

Tabla 32. Corrección de la Carga o Fuerza. Tabla elaborada por Carlos Burbano

Puntos	Posición
+0	La carga o fuerza es menor de 5 kg.
+1	La carga o fuerza está entre 5 y 10 kg.
+2	La carga o fuerza es mayor de 10 kg.
Puntos	Posición
+1	La fuerza se aplica bruscamente

**Puntuación del tipo de agarre**

El tipo de agarre aumentara la puntuación B (brazo, antebrazo y muñeca), excepto que el agarre sea bueno.

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Tabla 33. Puntuación del Tipo de Agarre. Tabla elaborada por Carlos Burbano

Puntos	Posición
+0	Agarre bueno: El agarre es bueno y la fuerza de agarre de rango medio.
+1	Agarre regular: El agarre con la mano es aceptable pero no ideal o el agarre es aceptable utilizando otras partes del cuerpo.
+2	Agarre malo: El agarre es posible pero no aceptable.
+3	Agarre inaceptable: El agarre es torpe e inseguro, no es posible el agarre manual o el agarre es inaceptable utilizando otras partes del cuerpo.

**Puntuación C**

La puntuación A y la puntuación B permitirán obtener una puntuación intermedia denominada puntuación C.

Tabla 34. Puntuación intermedia o Puntuación C. Tabla elaborada por Carlos Burbano

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

TABLA C												
Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

**Puntuación Final**

Es el resultado de sumar a la Puntuación C, el incremento debido al tipo de actividad muscular, hasta en 3 unidades.

Tabla 35 Puntuación Final. Tabla elaborada por Carlos Burbano

Puntos	Actividad
--------	-----------

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

+1	Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ejemplo soportadas durante más de 1 minuto
+2	Se producen movimientos repetitivos por ejemplo repetido más de 4 veces por minuto (excluyendo caminar)
+3	Se producen cambios de postura importantes o se adoptan posturas inestables.

Al final se clasifica en 5 rangos de valores, a su vez cada rango se corresponde con un nivel de acción y se recomienda en cada caso la urgencia de la intervención. El valor del resultado será mayor cuanto mayor sea el riesgo.

Tabla 36 Puntuación final y nivel de actuación. Tabla elaborada por Carlos Burbano

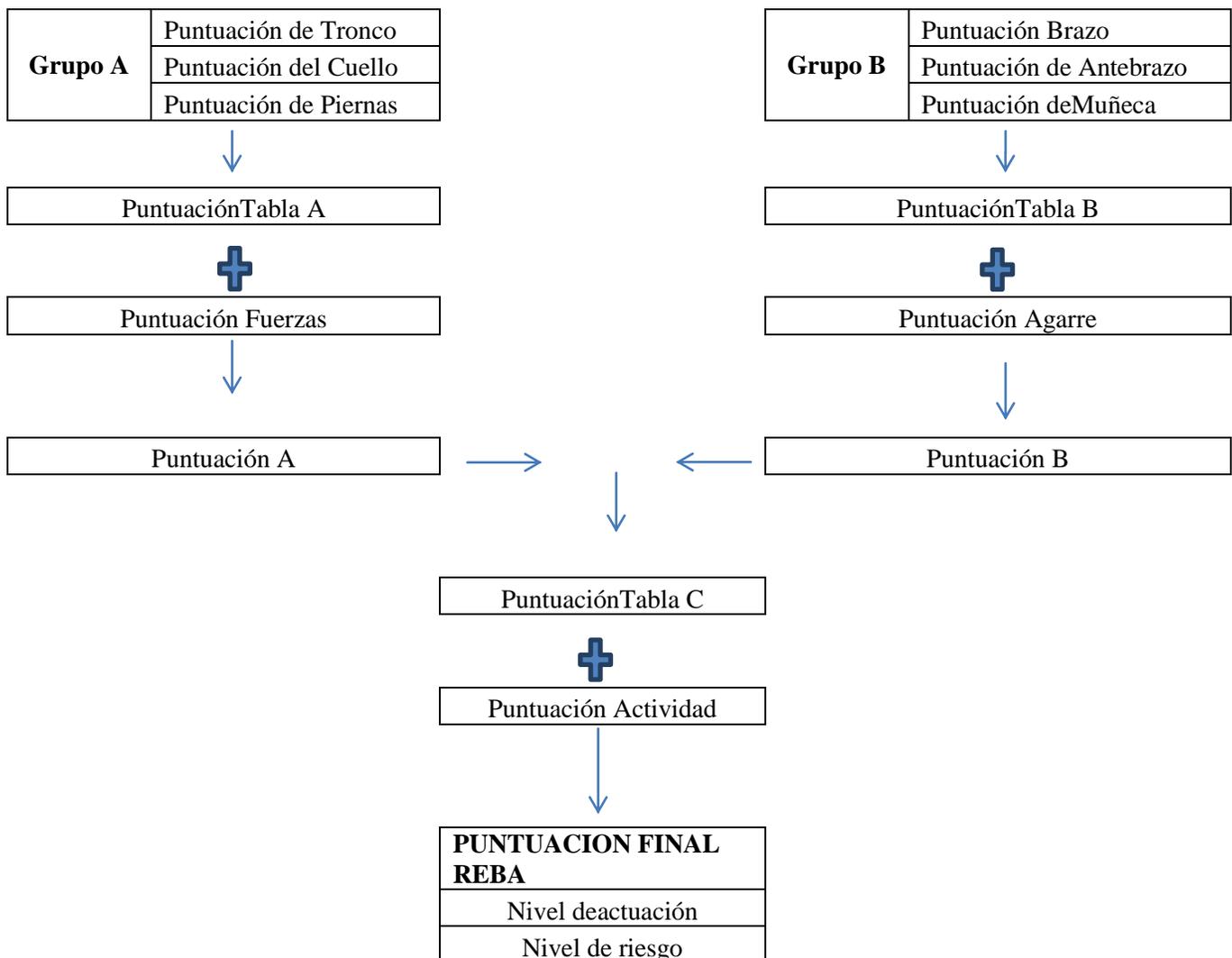
Puntuación Final	Nivel de acción	Nivel de Riesgo	Actuación
1	0	Bajo	No es necesaria la actuación
2-3	1	Medio	Puede ser necesaria la actuación
4-7	2	Alto	Es necesaria la actuación
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

			actuación inmediata.
--	--	--	----------------------

El siguiente esquema sintetiza la aplicación del método.

Tabla 37 Aplicación del método REBA. Tabla realizada por Carlos Burbano



### **3.4 METODO OWAS**

#### **Fundamentos del Método**

OWAS (Ovako Working Analysis System) fue propuesto por los autores finlandeses Osmo Karthu, Pekka kansi y Likka Kuorinka en 1977, publicado en la revista Applied Ergonomics. Se realizo con la colaboración de ingenieros en la industria del acero finlandés de dicha industria y un grupo de ergónomos, este es un método usado para el análisis ergonómico de la carga postural. Su aplicación proporciona buenos resultados tanto en la mejora de la comodidad de los puestos, como en el aumento de la calidad de la producción.

#### **Aplicación del Método**

Se basa en la observación de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante la tarea, se permite identificar 252 posiciones diferentes con las combinaciones de la posición de espalda (4 posturas), brazos (3 posturas), piernas (7 posturas) y carga levantada (3 intervalos).

La primera parte del método de toma de datos o registro de posiciones, se realiza con la observación in situ del trabajador, el análisis de fotografías o visualización de videos. Una vez realizada la observación el método codifica posturas recopiladas, a cada postura le asigna un código el cual designa dicha relación.

En función del riesgo, el método OWAS reconoce cuatro niveles o categorías de riesgo

La primera parte del método puede realizarse mediante la observación in situ del trabajador mediante el análisis de fotografías o videos tomados con anterioridad. Después se codifica las posturas recopiladas. En función del riesgo el método OWAS reconoce cuatro niveles o categorías de riesgo que enumera en orden ascendente siendo 1 el de menor riesgo y 4 el de

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

mayor riesgo, para cada categoría de riesgo el método establecerá una propuesta de acción, tal como rediseño del puesto de trabajo o de postura.

Finalmente el análisis de las categorías del riesgo calculadas para las posturas observadas y para las distintas partes del cuerpo, permitirá identificar posturas y posiciones más críticas y las acciones correctivas necesarias para mejorar el puesto. La limitación del método no permite la gravedad de cada postura, no se aprecian los grados de flexión y por lo tanto la incomodidad del trabajador

### **Codificación de las posturas observadas**

Comienza con la recopilación previa de la información, en diferentes posturas adoptadas por el trabajador, cuanto mayor sea el número de posturas observadas menor será el error (por cada 100 observaciones es posible un 10%. En 400 observaciones el error a la 5%.

El método asigna cuatro dígitos a cada postura observada en función de la posición de la espalda, los brazos, piernas y carga soportada, para observaciones dividida en fases, se agrega el código fase.

**Posiciones de la espalda.** Primer dígito del Código de Postura. El primer miembro a codificar será la espalda es derecha, doblada con giro o doblada con giro. El valor del primer dígito del Código de Postura se obtendrá consultado la tabla 38 a continuación.

Tabla 38. Codificación de las posiciones de la espalda

Posición de espalda	Primer dígito del Código de postura.
---------------------	--------------------------------------

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

<b>Espalda derecha</b>		<b>1</b>
El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas.		
<b>Espalda doblada</b>		<b>2</b>
Existe flexión del tronco. Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999).		
<b>Espalda con giro</b>		<b>3</b>
Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.		
<b>Espalda doblada con giro</b>		<b>4</b>
Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea.		

**Posiciones de los brazos.** Segundo dígito del Código de Postura. Se analiza la posición de los brazos, será 1 si los dos brazos están bajos, 2 si uno está bajo y el otro elevado y finalmente si los dos brazos están elevados, tabla 39.

Tabla 39. Codificación de las posiciones de los brazos

Posición de los brazos	Segundo dígito
------------------------	----------------

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

	del Código de postura.	
<b>Los dos brazos bajos</b>		1
Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.		
<b>Un brazo bajo y el otro elevado</b>		2
Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros.		
<b>Los dos brazos elevados</b>		3
Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.		

Posiciones de las piernas. Tercer dígito del código de la postura. Se codifica la posición de las piernas, se contemplaran los tres primeros dígitos identificando las partes del cuerpo analizadas.

Tabla 41. Codificación de las posiciones de las piernas (b)

Posición de las piernas	Tercer dígito del Código de postura.
<b>Sentado</b>	 1

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

**De pie con las dos piernas rectas con el peso equilibrado entre ambas**



2

**De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas**



3

Tabla 40. Codificación de la posición de las piernas (a)

**De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas**

Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a  $150^\circ$  ( Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.



4

**De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas**

Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a  $150^\circ$  ( Mattila et al., 1999).



5

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.

**Arrodillado**

El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.



6

**Andando**



7

Cargas y fuerzas soportadas. Cuarto dígito del Código de Postura. Identifica las fases en la que se ha observado la postura.

Tabla 42. Codificación de la carga y fuerzas soportadas

Cargas y fuerzas soportadas	Cuarto dígito del Código de postura.
Menos de 10 Kilogramos.	1
Entre 10 y 20 Kilogramos	2
Más de 20 kilogramos	3

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

## Codificación de Fase: Quinto dígito del “Código de Postura”

Identifica la fase en la que observó la postura y sirve cuando el evaluador, por motivos de claridad y simplificación decide dividir el estudio en más de una fase.

Tabla 43. Ejemplo de codificación de fases

Fase	Quinto dígito del Código de postura.	
	Codificación alfanumérica	Codificación numérica
Colocación de azulejos en horizontal	FAH	1
Colocación de azulejos en vertical	FAV	2
Colocación de baldosas en horizontal	FBH	3

## Categorías de Riesgo

Una vez terminada la codificación se realiza la clasificación de los riesgos, el método clasifica los cuatro niveles o riesgos, con su posible efecto musculo esquelético del trabajador de cada postura recopilada, y las acciones correctivas propuestas.

Tabla 44. Tabla de Categorías de Riesgo y Acciones correctivas

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Categoría de Riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Al finalizar la codificación de posturas y consecuencias, se procede a la calificación de cada código de postura, en la siguiente tabla se relaciona la posible combinación de la espalda, brazos, piernas y carga levantada.

Tabla 45. Tabla de clasificación de las Categorías de Riesgo de los “Códigos de Postura”

Espalda	Brazos	PIERNAS																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3
2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
3	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
4	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Una vez calculada la categoría del riesgo para cada postura es posible un análisis inicial, además de evaluar el riesgo que representan al musculo esquelético, también contempla el análisis de las frecuencias relativas de las diferentes posiciones de la espalda, brazos y piernas, por lo tanto se debe calcular el número de veces que se repite cada postura en cada posición de espalda, brazos y piernas en relación a los demás durante el tiempo total de observación. Una vez terminada dicho calculo, se consulta la tabla 8 que determinará la categoría del riesgo en la que se engloba cada posición.

Tabla 46. Tabla de la clasificación de las Categorías de Riesgo de las posiciones del cuerpo según su frecuencia relativa

	ESPALDA										
Espalda derecha	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Espalda doblada	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Espalda con giro	3	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Espalda doblada con giro	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
	BRAZOS										
Los dos brazos bajos	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Un brazo bajo y el otro elevado	2	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Los dos brazos elevados	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	3
	PIERNAS										
Sentado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
De pie	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Sobre pierna recta	3	1	1	1	2	2	2	2	2	3	3
Sobre rodillas flexionadas	4	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Sobre rodilla flexionada	5	1	2	2	3	3	3	3	4	4	4
Arrodillado	6	1	1	2	2	2	3	3	3	3	3
Andando	7	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
FRECUENCIA RELATIVA		<=10%	<=20%	<=30%	<=40%	<=50%	<=60%	<=70%	<=80%	<=90%	<=100%

Los valores para cada riesgo calculado, permitirá al evaluador identificar aquellas partes del cuerpo que soportan una mayor incomodidad y proponer las acciones correctivas necesarias para el rediseño, en caso de ser necesario la tarea evaluada.

### 3.5 Método OCRA

#### Aplicación del método

El método CheckList OCRA evalúa el riesgo en función de los siguientes factores:

- La duración real del movimiento repetitivo
- Los periodos de recuperación o descanso permitidos en el puesto

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

- La frecuencia de las acciones requeridas
- La duración y tipo de fuerza ejercida
- La postura de los hombros, codo, muñeca y manos, adoptada durante la realización del movimiento.
- Existencia de factores adicionales de riesgo: uso de guantes, presencia de vibraciones, tareas de precisión, ritmo de trabajo.

### **Principales características del método CheckList OCRA**

Contiene cerca de 60 opciones agrupadas en 5 factores, el método permite evaluar el riesgo asociado a un puesto de trabajo, a varios puestos, o bien el trabajador que rota a varios puestos de trabajo. La valoración del riesgo debido a cada factor es proporcional al tiempo durante dicho factor está presente en la actividad. El método considera la duración del movimiento real o neta como un factor más de aumento o disminución del riesgo final. Para la evaluación del riesgo asociado se valora ocupación del tiempo de ocupación real del puesto por el trabajador.

Los resultados son concisos y de fácil interpretación, el resultado final es un valor numérico, que pertenece a los 6 rangos de los valores en los que el método organiza los posibles resultados. A cada rango de valores le corresponde una descripción del riesgo (Óptimo, aceptable, muy ligero, ligero, medio, alto). A cada factor evaluado se le otorga una puntuación, el resultado final puede orientar el enfoque de posteriores estudios.

El método considera factores como la frecuencia, la fuerza, postura, considerados relevantes por la mayoría de los métodos que evalúan movimientos repetitivos.

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Incluye en la evaluación factores adicionales como uso de guantes, uso de vibración, herramientas que provocan compresiones en la piel.

Limitaciones del método CheckList OCRA.

- Carácter preliminar no concluyente y depende de otros métodos para el análisis de riesgo en profundidad.
- El método sugiere puntuaciones intermedias, siendo subjetivas y dependientes del criterio del evaluador.
- Evalúa el riesgo de posturas forzosas en miembros superiores, excluyendo la cabeza, el cuello, tronco y piernas.
- En las evaluaciones de los factores adicionales, permite escoger el factor más significativo.
- El método está orientado hacia la evaluación de puestos durante un máximo de 8 horas, si la ocupación del cargo es más de 8 horas, el resultado se ve afectado al incrementarse las horas de trabajo. La duración como máximo se estima entre 6 a 8 horas
- El método no clasifica el riesgo para las puntuaciones intermedias, otorgadas a los diferentes factores
- El método valora la fuerza únicamente si esta se ejerce cada pocos ciclos y está presente durante todo el movimiento repetitivo.
- Para resultados del índice Checklist OCRA menores o iguales a 5 el método establece que el riesgo es Óptimo y para valores de entre 5 y 7,5 considera el riesgo aceptable.
- El método no considera micropausas como periodos de recuperación y por tanto disminución del riesgo, no permite evaluar el factor fuerza si es ligero, se consideran las posturas con idéntica gravedad. Valora los tipos de agarre con el mismo riesgo.

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Tabla 47. Fórmula de obtención del Índice CheckList OCRA de un puesto

$$\text{Índice CheckList OCRA} = \left( \frac{\text{Factor de recuperación}}{\text{Factor de frecuencia}} + \frac{\text{Factor de fuerza}}{\text{Factor de postura}} + \text{Factores adicionales} \right) * \text{Multiplicador de duración}$$

Tabla 48. Tabla para la evaluación de la duración neta de la tarea repetitiva y del ciclo

Descripción		Minutos
Duración total del movimiento	oficial real	
Pausas oficiales	contractual	
Otras pausas		
Almuerzo	oficial	
	real	
Tareas no repetitivas	oficial real	
<b>DURACIÓN NETA DE LA/S TAREA/S REPETITIVAS</b>		
Nº de unidades (o ciclos)	Previstos	
	Reales	
<b>DURACIÓN NETA DEL CICLO (seg.)</b>		
<b>DURACIÓN DEL CICLO OBSERVADO (seg.)</b>		

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

<b>DURACIÓN NETA DE LA/S TAREA/S REPETITIVAS (min.) =</b>	<b>Duración total del movimiento</b> - Pausas oficiales - Otras pausas - Almuerzo - Tareas no repetitivas
---	---

La siguiente fórmula muestra el cálculo para la obtención del la duración neta del ciclo de trabajo en segundos:

$$DURACIÓN NETA DEL CICLO (seg.) = \frac{DURACIÓN NETA DE LA/S TAREA/S REPETITIVAS (min) * 60}{N^o de unidades (o ciclos)}$$

**Factor de Recuperación**

Representa el riesgo asociado a la distribución inadecuada de los periodos de recuperación. La frecuencia de los periodos de recuperación, su duración y distribución en la tarea repetitiva, determinaran el riesgo debido a la falta de reposo y por consecuencia aumenta la fatiga. El método considera como situación óptima en la cual existe una interrupción de al menos 8 a 10 minutos cada hora, contando el descanso de almuerzo, o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo. La puntuación depende de la duración total del movimiento.

Tabla 49. Tabla de puntuación del factor de recuperación

Factor de recuperación	Puntos
------------------------	--------

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (contando el descanso del almuerzo) o el periodo de recuperación está incluido en el ciclo.	<b>0</b>
Existen 2 interrupciones por la mañana y 2 por la tarde (además del descanso del almuerzo) de al menos 7-10 minutos para un movimiento de 7-8 horas; o bien existen 4 interrupciones del movimiento (además del descanso del almuerzo); o cuatro interrupciones de 8-10 minutos en un movimiento de 7-8 horas; o bien al menos 4 interrupciones por movimiento (además del descanso del almuerzo); o bien 4 interrupciones de 8/10 minutos en un movimiento de 6 horas.	<b>2</b>
Existen 2 pausas, de al menos 8-10 minutos cada una para un movimiento de 6 horas (sin descanso para el almuerzo); o bien existen 3 pausas, además del descanso para el almuerzo, en un movimiento de 7-8 horas.	<b>3</b>
Existen 2 pausas, además del descanso para almorzar, de entre 8 y 10 minutos cada una para un movimiento de entre 7 y 8 horas (o 3 pausas sin descanso para almorzar); o 1 pausa de al menos 8-10 minutos en un movimiento de 6 horas.	<b>4</b>
Existe una única pausa, de al menos 10 minutos, en un movimiento de 7 horas sin descanso para almorzar; o en 8 horas sólo existe el descanso para almorzar (el descanso del almuerzo se incluye en las horas de trabajo).	<b>6</b>
No existen pausas reales, excepto de unos pocos minutos (menos de 5) en 7-8 horas de movimiento.	<b>10</b>

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

La Acción técnica describe el o los movimientos necesarios para completar una operación simple con implicación de una o varias articulaciones de los miembros superiores, se considera mover objetos, alcanzar objetos, coger un objeto con la mano o los dedos, pasar un objeto de la mano derecha a la izquierda y viceversa, colocar una herramienta en el lugar determinado, empujar o tirar un objeto con fuerza, apretar botones o palancas con la mano o los dedos para activar una herramienta, doblar, cepillar, rotar, etc.

El método divide a las opciones de la lista para el Factor de Frecuencia en dos grupos: sea acciones técnicas dinámicas o estáticas. Para la obtención de la puntuación se procederá de la siguiente forma:

Si solo son significativas las acciones dinámicas se tomara en cuenta la tabla 4

Si es posible seleccionar acciones dinámicas y estáticas, la puntuación final será la mayor de ellas.

Para ambas circunstancias si no se encuentra la acción precisa se deberá seleccionar la acción más aproximada con mayor puntuación del riesgo u otorgar puntuaciones intermedias de las propuestas.

ACCIONES TÉCNICAS DINÁMICAS	Puntos
Los movimientos del brazo son lentos (20 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas frecuentes.	0
Los movimientos del brazo no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	1

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Se permiten pequeñas pausas.	<b>3</b>
Los movimientos del brazo son bastante rápidos (más de 40 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	<b>4</b>
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 50 acciones/minuto). Sólo se permiten pequeñas pausas ocasionales e irregulares.	<b>6</b>
Los movimientos del brazo son rápidos (más de 60 acciones/minuto). La carencia de pausas dificulta el mantenimiento del ritmo.	<b>8</b>
Los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia muy alta (70 acciones/minuto o más). No se permite bajo ningún concepto las pausas.	<b>10</b>

Tabla 50. Tabla de puntuación del factor de frecuencias para acciones técnicas dinámicas.

Tabla 51. Tabla de puntuación del factor de frecuencias para acciones técnicas estáticas

<b>ACCIONES TÉCNICAS ESTÁTICAS</b>	<b>Puntos</b>
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 2/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	<b>2,5</b>
Se sostiene un objeto durante al menos 5 segundos consecutivos, realizándose una o más acciones estáticas durante 3/3 del tiempo de ciclo (o de observación).	<b>4,5</b>

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

**Factor de Fuerza.-** el método considera importante si se ejerce fuerza con los brazos y/o manos, al menos una vez cada pocos ciclos, debiendo estar presente durante todo el movimiento repetitivo, describiendo pulsar botones, empujar palancas, cerrar o abrir o apretar componentes.

Tabla 52 Factor Fuerza con brazos y manos

Es necesario empujar o tirar de palancas.

Es necesario pulsar botones.

Es necesario cerrar o abrir.

Es necesario manejar o apretar componentes.

Es necesario utilizar herramientas.

Es necesario elevar o sujetar objetos

El método clasifica la fuerza en tres niveles según la intensidad del esfuerzo requerido, para obtener la puntuación del factor fuerza se deberán seguir los siguientes pasos:

- 1) Seleccionar una o varias acciones de entre las descritas en la tabla 53.
- 2) Determinación de la intensidad del esfuerzo según la tabla 54.

Tabla 53. Escala de Borg CR-10

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Intensidad del esfuerzo	Escala de Borg CR-10
Ligero	$\leq 2$
Un poco duro	3
Duro	4-5
Muy duro	6-7
Cercano al máximo	$> 7$

3) En función de la intensidad del esfuerzo se obtiene la puntuación de las siguientes tablas.

Tabla 54. Puntuación del factor de fuerza con fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg)

Fuerza moderada (3-4 puntos en la escala de Borg).	
Duración	Puntos
1/3 del tiempo.	
Más o menos la mitad del tiempo.	2
	4
Más de la mitad del tiempo.	6
	8
Casi todo el tiempo.	

Tabla 55. Puntuación del factor de fuerza con fuerza casi máxima (8 puntos en la escala de Borg)

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Tabla 56. Puntuación del factor de fuerza con fuerza intensa (8 puntos en la escala de Borg)

Fuerza intensa (5-6-7 puntos en la escala de Borg).	
Duración	Puntos
2 segundos cada 10 minutos	4
1% del tiempo	8
5% del tiempo	16
más del 10% del tiempo	24

Fuerza casi máxima (8 puntos o más en la escala de Borg).	
Duración	Puntos
2 segundos cada 10 minutos	6
1% del tiempo	12
5% del tiempo	24
más del 10% del tiempo	32

**Factor de postura.**- Se realiza evaluando la posición del hombro, codo, muñeca y las manos. El método incrementa el riesgo si existen movimientos estereotipados. Para la obtención del factor postura se deben seguir los siguientes pasos.

- 1) Selección de una única opción para cada grupo corporal: hombro, codo, muñecas, manos.
- 2) Puntuación de la opción seleccionada para cada grupo: hombro, codo, muñecas, manos.

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

- 3) Obtención del valor máximo de las puntuaciones del hombro, codo, muñeca y manos.
- 4) Si existen movimientos estereotipados, seleccionar la opción correspondiente y sumar la puntuación al valor máximo de las puntuaciones del hombro, codo, muñeca y manos.

$$\text{Factor de postura} = \text{MÁXIMO} (\text{Puntuación hombro}, \text{Puntuación codo}, \text{Puntuación muñeca}, \text{Puntuación manos}) + \text{Puntuación por movimientos estereotipados}.$$

A continuación se muestran las tablas de puntuación correspondientes a cada grupo corporal:

Tabla 57. Puntuación del factor de postura para el HOMBRO.

HOMBRO	Puntos
<i>Si las manos permanecen por encima de la altura de la cabeza se duplicarán las puntuaciones.</i>	
El brazo/s no posee apoyo y permanece ligeramente elevado algo más de la mitad el tiempo.	1
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 10% del tiempo.	2
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte (o en otra postura extrema) más o menos el 1/3 del tiempo.	6

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte más de la mitad del tiempo.	12
Los brazos se mantienen a la altura de los hombros y sin soporte todo el tiempo.	24

En la tabla 57 se consideran la posición de brazo con más de 80 grados de flexión o más de 20 grados de extensión, elevación lateral abducción/aducción superior a 45 grados.

Tabla 58. Puntuación del factor de postura para el CODO.

CODO	Puntos
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) al menos un tercio del tiempo.	2
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) más de la mitad del tiempo.	4
El codo realiza movimientos repentinos (flexión-extensión o prono-supinación extrema, tirones, golpes) casi todo el tiempo.	8

Tabla 59. Puntuación del factor de postura para la MUÑECA

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

MUÑECA	Puntos
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) al menos 1/3 del tiempo.	2
La muñeca permanece doblada en una posición extrema o adopta posturas forzadas (alto grado de flexión-extensión o desviación lateral) más de la mitad del tiempo.	4
La muñeca permanece doblada en una posición extrema, todo el tiempo.	8

Si se realizan agarres de objetos de cualquiera de los tipos indicados en la tabla 60, se asignara la puntuación en función de la duración del agarre, la puntuación se ubica en la tabla 61.

Tabla 60. Tipos de AGARRE.

AGARRE
Los dedos están apretados (agarre en pinza o pellizco).
La mano está casi abierta (agarre con la palma de la mano).

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Los dedos están en forma de gancho (agarre en gancho).

Otros tipos de agarre similares.

Tabla 61. Puntuación del factor de postura para el AGARRE.

Duración	Puntos
Alrededor de 1/3 del tiempo.	2
Más de la mitad del tiempo. 	4
Casi todo el tiempo.	8

La siguiente tabla muestra la puntuación a sumar si existen movimientos estereotipados:

Tabla 62. Puntuación de los movimientos estereotipados

MOVIMIENTOS ESTEREOTIPADOS	Puntos
----------------------------	--------

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos al menos 2/3 del tiempo (o el tiempo de ciclo está entre 8 y 15 segundos, todas las acciones técnicas se realizan **1,5** con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre sí).

Repetición de movimientos idénticos del hombro y/o codo, y/o muñeca, y/o dedos casi todo el tiempo (o el tiempo de ciclo es inferior a 8 segundos, todas las acciones técnicas se realizan con los miembros superiores. Las acciones pueden ser diferentes entre sí).

**3**

### Factores Adicionales

Por último el método considera los factores adicionales, con elementos adicionales que aumentan el riesgo, tales como: utilización de guantes, uso de herramientas que provocan vibraciones o contracciones de piel, tipo del ritmo de trabajo.

Para obtener la puntuación debida a los factores adicionales se considera:

- a) Seleccionar una opción de los factores adicionales y consultar la puntuación

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

- b) Sumar la puntuación de opción seleccionada 1 punto si el ritmo está parcialmente impuesto por la maquina y hasta 2 puntos si este totalmente determinado por la maquina.

Tabla 63. Puntuación de los factores adicionales

FACTORES ADICIONALES	Puntos
Se utilizan guantes inadecuados (que interfieren en la destreza de sujeción requerida por la tarea) más de la mitad del tiempo.	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 2 veces por minuto o más.	2
La actividad implica golpear (con un martillo, golpear con un pico sobre superficies duras, etc.) con una frecuencia de 10 veces por hora o más.	2
Existe exposición al frío (a menos de 0 grados centígrados) más de la mitad del tiempo.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel bajo/medio 1/3 del tiempo o más.	2
Se utilizan herramientas que producen vibraciones de nivel alto 1/3 del tiempo o más.	2
Las herramientas utilizadas causan compresiones en la piel (enrojecimiento,	2

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

callosidades, ampollas, etc.).	
Se realizan tareas de precisión más de la mitad del tiempo (tareas sobre áreas de menos de 2 o 3 mm.).	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan más de la mitad del tiempo.	2
Existen varios factores adicionales concurrentes, y en total ocupan todo el tiempo.	3

Tabla 64. Puntuación del ritmo de trabajo

RITMO DE TRABAJO	Puntos
El ritmo de trabajo está parcialmente determinado por la máquina, con pequeños lapsos de tiempo en los que el ritmo de trabajo puede disminuirse o acelerarse.	1
El ritmo de trabajo está totalmente determinado por la máquina.	2

Multiplicador correspondiente a la duración neta del movimiento repetitivo.

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

El multiplicador de duración es un valor que traslada la influencia de la duración real del movimiento repetitivo al cálculo del riesgo.

El método considera la corrección de la puntuación obtenida por la suma de los factores de riesgo evaluados (recuperación, fuerza, postura y adicionales)

Si la duración del movimiento repetitivo es menor a 8 horas, el índice de riesgo disminuye, mientras que este aumenta para movimientos repetitivos mantenidos durante más de 8 horas tal como la siguiente tabla.

Tabla 65. Puntuación para el multiplicador de duración neta del movimiento repetitivo

Duración del movimiento	Multiplicador de duración
60-120 minutos	<b>0,5</b>
121-180 minutos	<b>0,65</b>
181-240 minutos	<b>0,75</b>
241-300 minutos	<b>0,85</b>
301-360 minutos	<b>0,925</b>
361-420 minutos	<b>0,95</b>
421-480 minutos	<b>1</b>
> 480 minutos	<b>1,5</b>

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

El método propone un código de colores para identificar y visualmente los diferentes niveles de riesgo, la escala va desde el verde para el riesgo Optimo o Aceptable, pasando el Amarillo riesgo Muy ligero y finalmente el rojo para identificar el riesgo Ligero, Medio y alto.

Tabla 66: Tabla de clasificación del *Índice CheckList OCRA* y escala de color<sup>2</sup> para el riesgo asociado al Índice

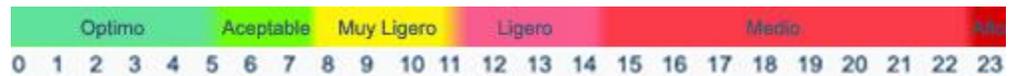
Índice OCRA	CheckList	Riesgo	Acción sugerida
Menor o igual a 5		Optimo	No se requiere
Entre 5,1 y 7,5		Aceptable	No se requiere
Entre 7,6 y 11		Muy Ligero	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto
Entre 11,1 y 14		Ligero	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Entre 14,1 y 22,5		Medio	Se recomienda

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

		mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento
Más de 22,5	Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento

## Riesgo Índice

### CheckList OCRA



### Descripción de procedimientos adicionales para el cálculo del índice CheckList OCRA

Hasta el momento lo visto corresponde a los pasos necesarios para determinar el riesgo intrínseco de un puesto de trabajo.

A continuación se explica la evaluación para un conjunto de puestos.

- Calcular el riesgo intrínseco correspondiente a cada uno de los puestos, es decir, el índice de CheckList OCRA de cada puesto de forma independiente.
- El índice CheckList OCRA global de los puestos será igual al valor medio de los índices CheckList OCRA.

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

- La consulta de la tabla de clasificación de resultados (tabla 66), para la puntuación del índice CheckList OCRA global describirá el riesgo asociado al conjunto de puestos.
- La consulta de la tabla 19 para los índices CheckList OCRA de los diferentes puestos describirá el riesgo de cada puesto de forma individual y permitirá analizar la aportación al riesgo global de cada uno de ellos.

$$\text{Índice CKL\_OCRA global} = \frac{\text{Índice CKL\_OCRA puesto (1)} + \dots + \text{Índice CheckList OCRA puesto (N)}}{N}$$

Evaluación del riesgo asociado a un trabajador que rota entre un conjunto de puestos.

Se distinguirá dos casos:

El trabajador cambia de puestos al menos una vez cada hora, en este caso los pasos a seguir son los siguientes:

- a) Cálculo del Índice CheckList OCRA de cada puesto de forma independiente.
- b) Se deberá determinar el porcentaje de ocupación real (sin pausas y/o descansos) de cada puesto.

$$\% \text{ ocupación del puesto} = \frac{\text{Tiempo real de permanencia en el puesto (i)} * 100}{\text{Duración neta del movimiento repetitivo}}$$

- c) La siguiente expresión muestra el cálculo de *Índice CheckList OCRA global del trabajador* :

$$\text{CheckList OCRA global del trabajador} = \text{Índice CKL\_OCRA puesto(1)} \times \% \text{ ocupación puesto(1)} + \dots$$

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

$$\begin{aligned} & \text{Índice CKL\_OCRA puesto (2) x \% ocupación puesto(2)} \\ & + \dots + \\ & \text{Índice CKL\_OCRA puesto (N) x \% ocupación puesto} \\ & \text{(N)} \\ \square & \text{índice CKL\_OCRA parcial del trabajador puesto (i)=} \end{aligned}$$

*Índice CKL\\_OCRA donde el valor del multiplicador de duración se obtiene a partir del tiempo (en minutos) de ocupación real del puesto i por el trabajador*

Calculo del riesgo asociado al trabajador en cada puesto de forma independiente. Dicho valor se identificara, en lo sucesivo como Índice CheckList OCRA parcial del trabajador.

- Determinar el *Índice CheckList Ocro* máximo de los puestos (obtenidos en el punto 1

$$\text{Índice CKL\_OCRA puesto}_{\max} = \text{MÁXIMO ( Índice CKL\_OCRA puesto(1) ,..., Índice CKL\_OCRA puesto(N) )}$$

- Determinar el máximo *índice CheckList Ocro parcial del trabajador* (obtenidos en el punto 3).

$$\text{Índice CKL\_OCRA parcial trabajador}_{\max} = \text{MÁXIMO ( Índice CKL\_OCRA parcial trabajador puesto(1) ,..., Índice CKL\_OCRA parcial trabajador puesto (N)) )}$$

- Finalmente se deberá aplicar la siguiente fórmula para el cálculo del *Índice CheckList Ocro global del trabajador* al rotar menos de una vez cada hora:

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

$$\text{CheckList OCRA global del trabajador} = \frac{\text{MaxInd}_{T+} (\text{MaxId}_p - \text{MaxInd}_T) * M}{M}$$

Donde,

$$\text{MaxInd}_T = \text{Índice CKL\_OCRA parcial trabajador}_{max}$$
$$\text{MaxInd}_p = \text{Índice CKL\_OCRA puesto}_{max}$$

$$M = \frac{\text{Índice CKL OCRA puesto (1) x \% ocup. puesto(1)} + \dots + \text{Índice CKL OCRA puesto(N) x \% ocup. puesto(N)}}{\text{MaxInd}_p}$$

- Finalmente la consulta de la tabla de clasificación de resultados (Tabla 66), para la puntuación del Índice CheckList OCRA global del trabajador, describirá el riesgo asociado al trabajador al rotar entre los puestos así como las acciones propuestas por el método.

## Análisis complementario

Una vez consultado la Tabla 66 para cada índice CheckList OCRA, de los diferentes puestos describirá el riesgo de cada puesto de forma individual y permite analizar la aportación al riesgo global de cada uno de ellos.

Los valores máximos calculados permitirán determinar.

- El puesto con mayor riesgo intrínseco.
- El puesto en el que el índice de riesgo para el trabajador es mayor, debido a las características propias del puesto y/o al tiempo de ocupación del puesto por el trabajador.

## Conclusiones

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

El método CheckList OCRA permite la realización de estudios preliminares del riesgo asociado a la realización de movimientos repetitivos.

Los siguientes cálculos se han basado en la aplicación de los métodos antes descritos de acuerdo a las actividades desarrolladas por los trabajadores en el área de la albañilería.

A continuación se presenta la matriz de peligros desarrollada en consecuencia de las observaciones realizadas en los puestos de trabajo sujetos a estudio.

### **3.6 MATRIZ DE PELIGROS ERGONOMICOS**

Tabla 67. Matriz de Peligros realizada por Carlos Burbano

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

<b>MATRIZ DE PELIGROS EN LA ALBAÑILERIA</b>				
<b>TAREAS</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PELIGROS</b>		<b>NORMA - METODO DE EVALUACION</b>
		<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>PREPARAR MORTERO</b>	Levantamiento Y Descarga	X		ISO 11228 - 1 (INDICE NIOSH - GUIA INSHT)
	Transporte manual de cargas	X		ISO 11228 - 1
	Empuje y/o Traccion de coches con carga mediante el uso de carretilla con ruedas	X		ISO 11228 - 2
	Trasporte manual de cargas con ayuda de herramientas con la ayuda de pala manual	X		REBA
	Postura forzada	X		OWAS
	Movimientos repetitivos	X		ISO 11228 -3 CHECK LIST OCRA
	Fuerza	X		ESCALA DE BORG

<b>PEGAR BLOQUES CON MORTERO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PELIGROS</b>		<b>METODO DE EVALUACION</b>
		<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>PESO C/BLOQUE &lt; 3KG</b>	Levantamiento Y Descarga	X		ISO 11228 - 1 (INDICE NIOSH -
	Transporte manual de cargas	X		ISO 11228 - 1
	Empuje y/o Traccion de carretillas de ruedas con carga	X		ISO 11228 - 2
	Postura forzada	X		OWAS
	Movimientos repetitivos	X		ISO 11228 -3 CHECK LIST OCRA
	Fuerza	X		ESCALA DE BORG

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

	ACTIVIDAD	PELIGROS		METODO DE EVALUACION
		SI	NO	
<b>ENLUCIDO</b>	Levantamiento	X		ISO 11228 - 1 (INDICE NIOSH -
	Descarga	X		
	Transporte manual de cargas	X		ISO 11228 - 1
	Postura forzada	X		OWAS
	Movimientos repetitivos	X		ISO 11228 -3 CHECK LIST OCRA
	Fuerza	X		ESCALA DE BORG

	ACTIVIDAD	PELIGROS		METODO DE EVALUACION
		SI	NO	
<b>TRANSPORTE DE MALLA ELECTROSTATICA PESO 25 KG</b>	Levantamiento Y Descarga	X		ISO 11228 - 1 (INDICE NIOSH -
	Transporte manual de cargas	X		ISO 11228 - 1
	Postura forzada	X		OWAS
	Movimientos repetitivos	X		ISO 11228 -3 CHECK LIST OCRA
	Fuerza	X		ESCALA DE BORG

## CAPITULO IV

### 4.0 TABULACION DE DATOS

#### 4.1 METODOLOGIA PARA LA INTERPRETACION DE RESULTADOS

##### Tarea No 1 Preparación del Mortero.

Foto 1. Preparación del Mortero



El trabajo consiste en la mezcla de arena, cemento y agua, el cual lo realizan de manera manual con la ayuda de pala y paleta.

##### Actividad 1. Levantamiento y descarga de material

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

TAREAS	ACTIVIDAD	PELIGROS		NORMA - METODO DE EVALUACION
		SI	NO	
<b>PREPARAR MORTERO</b>	Levantamiento Y Descarga	X		ISO 11228 - 1 (INDICE NIOSH - GUIA INSHT)
	Transporte manual de cargas	X		ISO 11228 - 1
	Empuje y/o Traccion de coches con carga mediante el uso de carretilla con ruedas	X		ISO 11228 - 2
	Trasporte manual de cargas con ayuda de herramientas con la ayuda de pala manual	X		REBA
	Postura forzada	X		OWAS
	Movimientos repetitivos	X		ISO 11228 -3 CHECK LIST OCRA
	Fuerza	X		ESCALA DE BORG

Se consideró aplicar el método INSHT.

PESO ACEPTABLE= Peso teórico x Factor de Población protegida x Factor de distancia vertical  
x Factor de Giro x Factor de Agarre x Factor de frecuencia.

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Actividad 1: LEVANTAMIENTO Y DESCARGA DE MATERIAL.- INDIVIDUO 1

P teórico	F.p.protegida	F.d.vertical	F. de giro	F. Agarre	F. Frecuencia
8KG	0,6	0,91	0,90	1	0,45
<b>P. ACEPTABLE</b>	<b>P. REAL</b>				
<b>1,76 KG</b>	<b>3 KG</b>	<b>RIESGO NO TOLERABLE</b>			

ACTIVIDAD: LEVANTAMIENTO Y DESCARGA DE MATERIAL.- INDIVIDUO 2

P teórico	F.p.protegida	F.d.vertical	F. de giro	F. Agarre	F. Frecuencia
8KG	0,6	0,91	0,80	1	0,45
<b>P. ACEPTABLE</b>	<b>P. REAL</b>				
<b>1,52 KG</b>	<b>3 KG</b>	<b>RIESGO NO TOLERABLE</b>			

Tabla elaborada por Carlos Burbano

Conclusión: El peso real de 3kg siendo mayor al peso aceptable de 1,76 kg por lo tanto el riesgo no tolerable.

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

**Actividad 2. Transporte manual de cargas.- Traslado de arena y cemento con la ayuda de pala manual**

PESO ACEPTABLE= Peso teórico x Factor de Población protegida x Factor de distancia vertical x Factor de Giro x Factor de Agarre x Factor de frecuencia.

PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE= Peso real de la carga x Frecuencia de la manipulación x duración total de la tarea.

METODO INHST

P teórico	F.p.protegida	F.d.vertical	F. de giro	F. Agarre	F. Frecuencia
8KG	0,6	0,87	0,80	1	0,85
<b>P. ACEPTABLE</b>	<b>P. REAL</b>				
<b>2,83KG</b>	<b>5KG</b>	<b>RIESGO NO TOLERABLE</b>			

<b>PESO TRANSPORTADO DIARIAMENTE=</b>		
<b>7900 kg RIESGO TOLERABLE &lt; 10000 kg</b>		
<b>PESO REAL</b>	<b>Fc. de Manipulación</b>	<b>Duración total de la tarea</b>
5kg	4 veces por minuto	395 minutos

Tabla elaborada por Carlos Burbano

Conclusión: El peso real de 5kg es mayor al peso aceptable de 2,83 kg por lo tanto el riesgo no tolerable. En cuanto al peso transportado diariamente la distancia es de 2 metros (menor a 10 metros) transportando menor a 10000 kg (7900 kg) siendo el riesgo tolerable.

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

**Actividad 3. Empuje o Tracción con carretilla con ruedas**

<b>METODO CULVENOR</b>	
Masa Total (Peso de la carretilla de transporte en kg+carga en kg)/20+6,5=kg/fuerza en Newtons	
(20kg+60,5kg)/26,5= 3,01 kg/fuerza	
1kg/fuerza=9,81 Newtons	
3,01 kg/fuerza=29,5 Newtons	
Riesgo tolerable= <100 Newtons	

**Conclusión:** El promedio de la fuerza aplicada mediante el Método Culvenor resultante fue de 3,01 kg-fuerza, equivalente a 29,5 Néwtones, ocasionando que el riesgo sea tolerable sin probabilidad de causar trastornos musculo esqueléticos.

**Actividad 4. Transporte con pala manual**

**Método REBA**

**Grupo A Puntuación del tronco, cuello y piernas**

Puntos	3
Inclinación lateral	
Puntos	(+)1
Puntuación del Cuello	
Puntos	2
Modificación del Cuello	
Puntos	(+)1
Puntuación de las Piernas	
Puntos	1
Angulo de flexión de las piernas	
Puntos	(+)1
<b>TOTAL GRUPO A</b>	
	7

**Grupo B Puntuación de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)**

Puntos	2
Posiciones que modifican el brazo	
Puntos	(+)1
Puntuación del antebrazo	
Puntos	1
Puntuación de la muñeca	
Puntos	1
Torsión de la muñeca	
Puntos	(+)1
<b>TOTAL GRUPO B</b>	
	4

**TABLA- C** 8

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Puntuación de actividad muscular	(+) 1	
<b>Puntuación Final</b>		9
<b>Nivel de Acción</b>	<b>Nivel de Riesgo</b>	<b>Actuación</b>
<b>3</b>	<b>Alto</b>	<b>Cuanto antes</b>

Tabla elaborada por Carlos Burbano

**Actividad 5. Postura Forzada**

**Método OWAS**

Posicion de Espalda	Codigo de Postura	Posicion de los brazos	Codigo de postura	Posicion de las piernas	Codigo de postura	Carga y fuerza	Codigo de postura	Fase	Codigo de postura
Espalda con giro	3	Los dos brazos bajos	1	De pie o en cuclillas	5	Menos de 10 kg	1	N/A	N/A
<b>Categoría de Riesgo de Códigos de Postura</b>	<b>Categoría de Riesgo de Posiciones del cuerpo según frecuencia relativa</b>	<b>Los dos brazos bajos &lt; 70%</b>	<b>Sobre rodillas flexionadas &lt; 70%</b>	<b>Espalda con giro &lt; 70%</b>					
<b>4</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>					
<b>Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente</b>									

Tabla elaborada por Carlos Burbano

**Actividad 6. Movimientos Repetitivos**

**Método OCRA**

**Índice CheckList OCRA= (Factor de recuperación + Factor de frecuencia + Factor de fuerza + Factor de postura + Factores adicionales) x Multiplicador de duración.**

**Individuo 1**

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

OCRA=	FR	FFe+Acc estáticas	F.Fuerza	FP	FA	MD	RESULTADO	RIESGO	ACCION SUGERIDA
	4	3.5	6	7,5	3	0,95	22,8	ALTO	Se recomienda mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento

Tabla elaborada por Carlos Burbano

Conclusiones: Al existir un valor de 22,8 se estima un riesgo alto, se recomienda mejora en el puesto, entrenamiento y supervisión médica.

**Individuo 2**

OCRA=	FR	FFe+Acc estáticas	F.Fuerza	FP	FA	MD	RESULTADO	RIESGO	ACCION SUGERIDA
	4	3.5	6	5,5	2	0,92	19,32	MEDIO	Se recomienda mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento

Tabla elaborada por Carlos Burbano

Conclusiones: Al existir un valor de 19,32 se estima un riesgo medio, se recomienda mejora en el puesto, entrenamiento y supervisión médica.

**Tarea No 2 Pegar Bloques.- levantamiento y descarga de material**

La actividad consiste en juntar los bloques con el mortero preparado con anterioridad y armarlo de manera individual para construir paredes

Foto 2. Adherencia de bloques

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO



PEGAR BLOQUES CON MORTERO	ACTIVIDAD	PELIGROS		METODO DE EVALUACION
		SI	NO	
<b>PESO C/BLOQUE &lt; 3KG</b>	Levantamiento Y Descarga	X		ISO 11228 - 1 (INDICE NIOSH -
	Transporte manual de cargas	X		ISO 11228 - 1
	Empuje y/o Traccion de carretillas de ruedas con carga	X		ISO 11228 - 2
	Postura forzada	X		OWAS
	Movimientos repetitivos	X		ISO 11228 -3 CHECK LIST OCRA
	Fuerza	X		ESCALA DE BORG

**Método INHST**

**PESO ACEPTABLE**= Peso teórico x Factor de Población protegida x Factor de distancia vertical x Factor de Giro x Factor de Agarre x Factor de frecuencia.

**Actividad 1: LEVANTAMIENTO Y DESCARGA DE BLOQUES.- INDIVIDUO 1**

P teórico	F.p.protegida	F.d.vertical	F. de giro	F. Agarre	F. Frecuencia
25 KG	0,6	0,87	0,9	0,95	0,45

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

<b>P. ACEPTABLE</b>	<b>P. REAL</b>		
<b>5,02 KG</b>	<b>3KG</b>	<b>RIESGO TOLERABLE</b>	<b>No son necesarias medidas correctivas</b>

Conclusiones: Cuando el peso real de 3 kg es menor al peso aceptable de 5,57 kg. El riesgo es tolerable, y no son necesarias medidas correctivas.

**Actividad 1: LEVANTAMIENTO Y DESCARGA DE BLOQUES.-  
INDIVIDUO 2**

P teórico	F.p.protegida	F.d.vertical	F. de giro	F. Agarre	F. Frecuencia
12KG	0,6	0,87	0,9	0,95	0,45
<b>P. ACEPTABLE</b>	<b>P. REAL</b>				
<b>2,41</b>	<b>3KG</b>	<b>RIESGO NO TOLERABLE</b>			<b>Son necesarias medidas correctivas</b>

**Actividad 1: LEVANTAMIENTO Y DESCARGA DE BLOQUES.-  
INDIVIDUO 3**

P teórico	F.p.protegida	F.d.vertical	F. de giro	F. Agarre	F. Frecuencia
11KG	0,6	0,87	0,9	0,95	0,45
<b>P. ACEPTABLE</b>	<b>P. REAL</b>				
<b>2,20KG</b>	<b>3KG</b>	<b>RIESGO NO TOLERABLE</b>			<b>Son necesarias medidas correctivas</b>

Tabla elaborada por Carlos Burbano

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Conclusiones: Cuando el peso real de 3 kg es mayor al peso aceptable de 2,20 kg. El riesgo no es tolerable, y son necesarias medidas correctivas.

**Actividad 2. Transporte Manual de Cargas**

**Método INHST**

**PESO ACEPTABLE**= Peso teórico x Factor de Población protegida x Factor de distancia vertical x Factor de Giro x Factor de Agarre x Factor de frecuencia.

**PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE**=Peso real de la carga x Frecuencia de la manipulación x duración total de la tarea.

**INDIVIDUO 1**

P teorico	F.p.protegida	F.d.vertical	F. de giro	F. Agarre	F. Frecuencia
20KG	0,6	0,87	1	0,95	0,45
<b>P. ACEPTABLE</b>	<b>P. REAL</b>				
4,46 KG	3KG	<b>RIESGO TOLERABLE</b>	<b>No son necesarias medidas correctivas</b>		
<b>Peso total transportado diariamente = 2370 kg &lt; 10000 kg Riesgo Tolerable</b>					
<b>Peso real</b>	<b>Frecuencia de manipulacion</b>	<b>Duracion de la tarea</b>			
3kg	2 veces por minuto	395 minutos			

Conclusiones: Si el peso real de 3 kg es menor o igual al peso aceptable de 4,46 kg el

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

riesgo es tolerable, sin necesidad de aplicar medidas correctivas. Además se aprecia que el peso total transportado diariamente es de 2370 kg en la jornada laboral siendo menor a los 10000 kg, con una distancia menor a 10 metros, obteniendo riesgo tolerable.

**INDIVIDUO 2**

P teorico	F.p.protegida	F.d.vertical	F. de giro	F. Agarre	F. Frecuencia
12KG	0,6	0.91	0,90	0,95	0.75
<b>P. ACEPTABLE</b>	<b>P. REAL</b>				
4,20 KG	3KG	<b>RIESGO TOLERABLE</b>	<b>No son necesarias medidas correctivas</b>		
<b>Peso total transportado diariamente = 2370 kg &lt; 10000 kg Riesgo Tolerable</b>					
<b>Peso real</b>	<b>Frecuencia de manipulacion</b>	<b>Duracion de la tarea</b>			
3kg	2 veces por minuto	395 minutos			

Conclusiones: Si el peso real de 3 kg es menor o igual al peso aceptable de 4,20 kg el riesgo es tolerable, sin necesidad de aplicar medidas correctivas. Además se aprecia que el peso total transportado diariamente es de 2370 kg en la jornada laboral siendo menor a los 10000 kg, con una distancia menor a 10 metros, obteniendo riesgo tolerable.

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

**INDIVIDUO 3**

P teorico	F.p.protegida	F.d.vertical	F. de giro	F. Agarre	F. Frecuencia
12KG	0,6	0.91	0,90	0,95	0.75
<b>P. ACEPTABLE</b>	<b>P. REAL</b>				
4,20 KG	3KG	<b>RIESGO TOLERABLE</b>	<b>No son necesarias medidas correctivas</b>		
<b>Peso total transportado diariamente = 2370 kg &lt; 10000 kg Riesgo Tolerable</b>					
<b>Peso real</b>	<b>Frecuencia de manipulacion</b>	<b>Duracion de la tarea</b>			
3kg	2 veces por minuto	395 minutos			

Tabla elaborada por Carlos Burbano

Conclusiones: Si el peso real de 3 kg es menor o igual al peso aceptable de 4,20 kg el riesgo es tolerable, sin necesidad de aplicar medidas correctivas. Además se aprecia que el peso total transportado diariamente es de 2370 kg en la jornada laboral siendo menor a los 10000 kg, con una distancia menor a 10 metros, obteniendo riesgo tolerable.

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

## Actividad 3. Empuje o Tracción con carretilla con ruedas

METODO CULVENOR	
Masa Total (Peso de la carretilla de transporte en kg+carga en kg)/20+6,5=kg/fuerza en Newtons	
(20kg+60,5kg)/26,5= 3,01 kg/fuerza	
1kg/fuerza=9,81 Newtons	
3,01 kg/fuerza=29,5 Newtons	
Riesgo tolerable= <100 Newtons	

**Conclusión:** Mediante la Formula Culvenor se obtuvo un resultante de 3,03 kg-fuerza (29,5 Nétwtones) para el promedio de la fuerza aplicada, ocasionando riesgo tolerable menor a 100 newton, estando ausentes los trastornos musculo esqueléticos.

**Peso de la carretilla= 20kg; Peso de la carga=60,5kg**

## Actividad 4. Postura Forzada

### Método OWAS.- Individuo 1

Posicion de Espalda	Codigo de Postura	Posicion de Los brazos	Codigo de postura	Posicion de las piernas	Codigo de postura	Carga y fuerza	Codigo de postura	Fase
Espalda con giro	4	Los dos brazos elevados	3	De pié con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado Entre ambas	3	Menos de 10 kg	1	N/A
<b>Categoría de Riesgo de Códigos de Postura</b>	<b>Categoría de Riesgo de Posiciones del Cuerpo según Frecuencia relativa</b>	<b>Los dos brazos elevados &lt; 70%</b>	<b>De pié &lt; 70%</b>	<b>Espalda con giro &lt; 70%</b>				
3		2	1	3				
<b>Postura con efectos dañinos sobre el Sistema musculoesquelético</b>								

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

**Individuo 2**

Tabla elaborada por Carlos Burbano

Posicion de Espalda	Codigo de Postura	Posicion de los brazos	Codigo de postura	Posicion de las piernas	Codigo de postura	Carga y fuerza	Codigo de postura	Fase
Espalda derecha	1	Los dos brazos elevados	3	De pié con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas	3	Menos de 10 kg	1	N/A
<b>Categoría de Riesgo de Codigos de Postura</b>	<b>Categoría de Riesgo de Posiciones del cuerpo segun frecuencia relativa</b>	<b>Los dos brazos elevados &lt; 70%</b>	<b>De pié &lt;70%</b>	<b>Espalda con giro &lt; 70%</b>				
1		2	1	1				
Postura normal sin efectos dañinos sobre el sistema musculo esquelético								

**Actividad 5. Movimientos Repetitivos**

**Método OCRA**

Índice CheckList OCRA= (Factor de recuperación + Factor de frecuencia + Factor de fuerza + Factor de postura + Factores adicionales) x Multiplicador de duración.

**Individuo 1**

Tabla elaborada por Carlos Burbano

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

OCRA=	FR	FFc+Acc estáticas	F.Fuerza	FP	Fad	MD	RESULTADO	RIESGO	ACCION SUGERIDA
	4	2,5	8	7,5	2	0,95	22,8	ALTO	Se recomienda mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento

**Conclusiones:** El resultado implica un riesgo alto de trastornos musculo esqueléticos en miembros superiores, se recomienda mejora del puesto de trabajo, entrenamiento y supervisión médica.

## Individuo 2

Tabla elaborada por Carlos Burbano

OCRA=	FR	FFc+Acc estáticas	F.Fuerza	FP	FA	MD	RESULTADO	RIESGO	ACCION SUGERIDA
	4	3.5	8	5,5	2	0,95	21,85	MEDIO	Se recomienda mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento

**Conclusiones:** El resultado implica un riesgo medio de trastornos musculo esqueléticos en miembros superiores, se recomienda mejora del puesto de trabajo, entrenamiento y supervisión médica.

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

## Tarea 3 Enlucido de paredes

La Actividad consiste en aplicar con la ayuda de liana de madera en las paredes una mezcla de mortero entre cemento, arena y agua, con el objetivo de cubrir el bloque visto.

Fotografía 3. Enlucido de Paredes



	ACTIVIDAD	PELIGROS		METODO DE EVALUACION
		SI	NO	
<b>ENLUCIDO</b>	Levantamiento	X		ISO 11228 - 1 (INDICE NIOSH -
	Descarga	X		
	Transporte manual de cargas	X		ISO 11228 - 1
	Postura forzada	X		OWAS
	Movimientos repetitivos	X		ISO 11228 -3 CHECK LIST OCRA
	Fuerza	X		ESCALA DE BORG

### Actividad 1. Levantamiento y descarga de material

#### Método INHST

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

PESO ACEPTABLE= Peso teórico x Factor de Población protegida x Factor de distancia vertical x Factor de Giro x Factor de Agarre x Factor de frecuencia.

**Actividad 1**

**Individuo 1**

P teórico	F.p.protegida	F.d.vertical	F. de giro	F. Agarre	F. Frecuencia
19 KG	0,6	0.84	0.9	1	0
<b>P. ACEPTABLE</b>	<b>P. REAL</b>				
8,61	2KG	<b>RIESGO TOLERABLE</b>			

**Conclusión:** el peso real de 2 kg es inferior al peso aceptable de 8,61 kg, por lo tanto el riesgo es tolerable

**Actividad 1**

**Individuo 2**

P teórico	F.p.protegida	F.d.vertical	F. de giro	F. Agarre	F. Frecuencia
11KG	0,6	1	1	1	0,45
<b>P. ACEPTABLE</b>	<b>P. REAL</b>				
2,97	2KG	<b>RIESGO TOLERABLE</b>			

**Conclusión:** el peso real de 2 kg es inferior al peso aceptable de 2,97 kg, por lo tanto el

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

riesgo es tolerable

**Actividad 2. Transporte Manual de Cargas**

**Método INHST**

**Individuo 1**

<b>P teorico</b>	<b>F.p.protegida</b>	<b>F.d.vertical</b>	<b>F. de giro</b>	<b>F. Agarre</b>	<b>F. Frecuencia</b>
20KG	0,6	0,87	0.9	1	0.85
<b>P. ACEPTABLE</b>	<b>P. REAL</b>				
7,98 KG	3KG	<b>RIESGO TOLERABLE</b>			
Peso total transportado diariamente=2370 kg < 10000 kg Riesgo tolerable					
<b>Peso real</b>	<b>Frecuencia de la manipulacion</b>	<b>Duracion de la tarea</b>			
3 kg	2 veces por minuto	395 minutos			

**Conclusiones:** El peso real de 3 kg es menor al peso aceptable de 7,98 kg, apreciando riesgo tolerable, además el peso total transportado diariamente es inferior a 10000 kg (2370 kg).

**Individuo 2**

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

<b>P teorico</b>	<b>F.p.protegida</b>	<b>F.d.vertical</b>	<b>F. de giro</b>	<b>F. Agarre</b>	<b>F. Frecuencia</b>
20KG	0,6	0,87	0,90	1	0.75
<b>P. ACEPTABLE</b>	<b>P. REAL</b>				
7,04 KG	3KG	<b>RIESGO TOLERABLE</b>			
Peso total transportado diariamente=2370 kg < 10000 kg Riesgo tolerable					
<b>Peso real</b>	<b>Frecuencia de la manipulacion</b>	<b>Duracion de la tarea</b>			
3 kg	2 veces por minuto	395 minutos			

**Conclusiones:** El peso real de 3 kg es menor al peso aceptable de 7,04 kg, apreciando riesgo tolerable, además el peso total transportado diariamente es inferior a 10000 kg (2370 kg).

### Actividad 3. Posturas Forzadas

#### Método OWAS

#### Individuo 1

Posicion de Espalda	Codigo de Postura	Posicion de los brazos	Codigo de postura	Posicion de las piernas	Codigo de postura	Carga y fuerza	Codigo de postura	Fase	Codigo de postura
Espalda derecha	1	Un brazo bajo y otro elevado	2	De pié con las dos piernas rectas con el peso equilibrado en ambas	2	Menos de 10 kg	1	N/A	N/A
<b>Categoría de Riesgo de Códigos de Postura</b>	<b>Categoría de Riesgo de Posiciones del cuerpo según frecuencia relativa</b>	<b>Un brazo bajo y el otro elevado &lt;70%</b>	<b>De pié &lt;70%</b>	<b>Espalda derecha &lt; 70%</b>					
1	2	1	1						
Postura normal sin efectos dañinos sobre el sistema musculoesquelético									

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

**Conclusión:** Postura normal, código de postura 1 sin efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético

## Individuo 2

Posicion de Espalda	Codigo de Postura	Posicion de los brazos	Codigo de postura	Posicion de las piernas	Codigo de postura	Carga y fuerza	Codigo de postura	Fase	Codigo de postura
Espalda derecha	1	Un brazo bajo y otro elevado	2	De pié con las dos piernas rectas con el peso equilibrado en ambas	3	Menos de 10 kg	1	N/A	N/A
<b>Categoría de Riesgo de Codigos de Postura</b>	<b>Categoría de Riesgo de Posiciones del cuerpo segun frecuencia relativa</b>	<b>Un brazo bajo y el otro elevado &lt;70%</b>	<b>De pié &lt;70%</b>	<b>Espalda derecha &lt; 70%</b>					
1		2	1	1					
Postura normal sin efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético									

**Conclusión:** Postura normal, código de postura 1 sin efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético

## Actividad 4. Movimientos Repetitivos

### Método OCRA

**Índice CheckList OCRA= (Factor de recuperación + Factor de frecuencia + Factor de fuerza + Factor de postura + Factores adicionales) x Multiplicador de duración.**

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

**Individuo 1**

OCRA=	FR	FFc+Acc estáticas	F.Fuerza	FP	FA	MD	RESULTADO	RIESGO	ACCION SUGERIDA
	4	3.5	8	5.5	2	0,95	21,85	MEDIO	Se recomienda mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento

**Conclusiones.** Se obtiene un resultado de 21.85, con riesgo medio, se recomienda mejora del puesto de trabajo, entrenamiento y supervisión médica.

**Individuo 2**

Tabla elaborada por Carlos Burbano

OCRA=	FR	FFc+Acc estáticas	F.Fuerza	FP	FA	MD	RESULTADO	RIESGO	ACCION SUGERIDA
	4	3.5	8	5,5	3	0,95	22,8	ALTO	Se recomienda mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento

**Conclusiones.** Se obtiene un resultado de 22.8, con riesgo alto, se recomienda mejora del puesto de trabajo, entrenamiento y supervisión médica.

**Tarea 4 Transporte de Malla Metálica.- Levantamiento y Descarga**

Foto 4. Transporte de Malla Metálica

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO



La tarea consiste en trasladar una malla metálica de aproximadamente de 3 metros de alto por 6 metros de ancho de manera manual con la única ayuda de guantes, a una distancia de hasta 10 metros de distancia.

	ACTIVIDAD	PELIGROS		METODO DE EVALUACION
		SI	NO	
<b>TRANSPORTE DE MALLA ELECTROSTATICA PESO 25 KG</b>	Levantamiento Y Descarga	X		ISO 11228 - 1 (INDICE NIOSH -
	Transporte manual de cargas	X		ISO 11228 - 1
	Postura forzada	X		OWAS
	Movimientos repetitivos	X		ISO 11228 -3 CHECK LIST OCRA
	Fuerza	X		ESCALA DE BORG

**Actividad 1. Método INHST**

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Actividad 1: LEVANTAMIENTO y DESCARGA .- INDIVIDUO 1

P teorico	F.p.protegida	F.d.vertical	F. de giro	F. Agarre	F. Frecuencia
19 KG	0,6	0.84	1	1	0.75
<b>P. ACEPTABLE</b>	<b>P. REAL</b>				
7,18 KG	9 KG	<b>RIESGO NO TOLERABLE</b>			

**Conclusión:** El peso real es de 9 kg, siendo este mayor al peso aceptable de 7.18 kg, por lo tanto el riesgo no es tolerable.

ACTIVIDAD: LEVANTAMIENTO Y DESCARGA .- INDIVIDUO 2

P teorico	F.p.protegida	F.d.vertical	F. de giro	F. Agarre	F. Frecuencia
19 KG	0,6	0,84	0,9	1	0,75
<b>P. ACEPTABLE</b>	<b>P. REAL</b>				
6,46 KG	9 KG	<b>RIESGO NO TOLERABLE</b>			

**Conclusión:** El peso real es de 9 kg, siendo este mayor al peso aceptable de 6.46 kg, por lo tanto el riesgo no es tolerable.

ACTIVIDAD: LEVANTAMIENTO Y DESCARGA .- INDIVIDUO 3

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

P teorico	F.p.protegida	F.d.vertical	F. de giro	F. Agarre	F. Frecuencia
19 KG	0,6	0.84	0.9	1	0.75
<b>P. ACEPTABLE</b>	<b>P. REAL</b>				
6,46 KG	9 KG	<b>RIESGO NO TOLERABLE</b>			

**Conclusión:** El peso real es de 9 kg, siendo este mayor al peso aceptable de 6.46 kg, por lo tanto el riesgo no es tolerable.

**Actividad 2. Transporte Manual de Cargas**

**Método INHST**

**Individuo 1**

P teorico	F.p.protegida	F.d.vertical	F. de giro	F. Agarre	F. Frecuencia
19 KG	0,6	0.84	1	1	0.85
<b>P. ACEPTABLE</b>	<b>P. REAL</b>				
8,13 KG	9 KG	<b>RIESGO NO TOLERABLE</b>			
<b>Peso total transportado diariamente= 711 kg &lt; 10000 kg. Riesgo tolerable</b>					
Peso Real	Frecuencia de la manipulación	Duración de la tarea			
9 kg	1 vez cada 5 minutos	395 minutos			

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

**Conclusión:** En los cálculos respectivos se aprecia que el peso real de 9kg es superior al peso aceptable de 8,13 kg, apreciando riesgo no tolerable, y el peso total transportado es de 711 kg en 10 metros de traslado, siendo menor a 10000 kg, obteniendo riesgo tolerable en este caso.

**Individuo 2**

<b>P teorico</b>	<b>F.p.protegida</b>	<b>F.d.vertical</b>	<b>F. de giro</b>	<b>F. Agarre</b>	<b>F. Frecuencia</b>
19 KG	0,6	0.84	0,90	1	0.85
<b>P. ACEPTABLE</b>	<b>P. REAL</b>				
7,32 KG	9 KG	<b>RIESGO NO TOLERABLE</b>			
<b>Peso total transportado diariamente= 711 kg &lt; 10000 kg. Riesgo tolerable</b>					
<b>Peso Real</b>	<b>Frecuencia de la manipulación</b>	<b>Duración de la tarea</b>			
9 kg	1 vez cada 5 minutos	395 minutos			

**Conclusión:** En los cálculos respectivos se aprecia que el peso real de 9kg es superior al peso aceptable de 7,32 kg, apreciando riesgo no tolerable, y el peso total transportado es de 711 kg en 10 metros de traslado, siendo menor a 10000 kg, obteniendo riesgo tolerable en este caso.

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

**Individuo 3**

Tabla elaborada por Carlos Burbano

<b>P teorico</b>	<b>F.p.protegida</b>	<b>F.d.vertical</b>	<b>F. de giro</b>	<b>F. Agarre</b>	<b>F. Frecuencia</b>
19 KG	0,6	0.84	1	1	0.85
<b>P. ACEPTABLE</b>	<b>P. REAL</b>				
8,13 KG	9 KG	<b>RIESGO NO TOLERABLE</b>			
<b>Peso total transportado diariamente= 711 kg &lt; 10000 kg. Riesgo tolerable</b>					
<b>Peso Real</b>	<b>Frecuencia de la manipulación</b>	<b>Duración de la tarea</b>			
9 kg	1 vez cada 5 minutos	395 minutos			

**Conclusión:** En los cálculos respectivos se aprecia que el peso real de 9kg es superior al peso aceptable de 8,13 kg, apreciando riesgo no tolerable, y el peso total transportado es de 711 kg en 10 metros de traslado, siendo menor a 10000 kg, obteniendo riesgo tolerable en este caso.

**Actividad 3. Postura Forzada**

**Método OWAS**

**Individuo 1**

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Posicion de Espalda	Codigo de Postura	Posicion de los brazos	Codigo de postura	Posicion de las piernas	Codigo de postura	Carga y fuerza	Codigo de postura	Fase	Codigo de postura
Espalda con giro	3	Un brazo bajo y elevado	2	De pié con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado en ambas	3	Más de 20 kg	3	N/A	N/A
<b>Categoría de Riesgo de Códigos de Postura</b>	<b>Categoría de Riesgo de Posiciones del cuerpo Según frecuencia relativa</b>	<b>Un brazo bajo y el otro elevado &lt;70%</b>	<b>De pié &lt;70%</b>	<b>Espalda con giro &lt;70%</b>					
<b>2</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>					
<b>Postura con posibilidad de Causar daño al Sistema musculoesquelético</b>									

**Conclusión:** Se aprecia Categoría 2 de riesgo, con la posibilidad de causar daño en el sistema musculo-esquelético.

**Individuo 2**

Tabla elaborada por Carlos Burbano

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Posicion de Espalda	Codigo de Postura	Posicion de los brazos	Codigo de postura	Posicion de las piernas	Codigo de postura	Carga y fuerza	Codigo de postura	Fase	Codigo de postura
Espalda derecha	1	Un brazo bajo y elevado	2	De pié con las dos Piernas rectas con el peso equilibrado en ambas	2	Menos de 10 kg	1	N/A	N/A
<b>Categoría de Riesgo de Códigos de Postura</b>	Categoría de Riesgo de Posiciones del cuerpo Segun frecuencia relativa	Un brazo bajo y el otro elevado <70%	De pié <70%	Espalda derecha <70%					
<b>1</b>		2	1	1					
<b>Postura normal Sin efectos dañinos sobre el Sistema musculoesquelético</b>									

**Conclusión:** Se aprecia Categoría 1 de riesgo, calificada como postura normal sin efectos dañinos en el sistema musculo-esquelético.

## Individuo 3

Tabla elaborada por Carlos Burbano

Posicion de Espalda	Codigo de Postura	Posicion de los brazos	Codigo de postura	Posicion de las piernas	Codigo de postura	Carga y fuerza	Codigo de postura	Fase	Codigo de postura
Espalda derecha	1	Un brazo bajo y elevado	2	De pié con las dos Piernas rectas con el peso equilibrado en ambas	2	Menos de 10 kg	1	N/A	N/A
<b>Categoría de Riesgo de Códigos de Postura</b>	Categoría de Riesgo de Posiciones del cuerpo Segun frecuencia relativa	Un brazo bajo y el otro elevado <70%	De pié <70%	Espalda derecha <70%					
<b>1</b>		2	1	1					
<b>Postura normal Sin efectos dañinos sobre el Sistema musculoesquelético</b>									

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

**Conclusión:** Se aprecia Categoría 1 de riesgo, calificada como postura normal sin efectos dañinos en el sistema musculo-esquelético.

**Actividad 4. Movimientos Repetitivos**

**Método OCRA**

**Individuo 1**

OCRA=	FR	FFc+Acc estáticas	F.Fuerza	FP	FA	MD	RESULTADO	RIESGO	ACCION SUGERIDA
	4	2,5	8	4	2	0,95	19,47	MEDIO	Se recomienda mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento

**Conclusión:** El resultado de 19,47 implica un riesgo medio, con la consideración de mejorar el puesto de trabajo, entrenamiento y supervisión médica.

**Individuo 2**

Tabla elaborada por Carlos Burbano

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

OCRA=	FR	FFc+Acc estáticas	F.Fuerza	FP	FA	MD	RESULTADO	RIESGO	ACCION SUGERIDA
	4	2.5	8	8	2	0,95	23,27	ALTO	Se recomienda mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento

**Conclusión:** En el resultado se obtiene un valor de 23,27, ocasionando riesgo alto de lesión musculo esquelética, se recomienda mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.

**Individuo 3**

Tabla elaborada por Carlos Burbano

OCRA=	FR	FFc+Acc estáticas	F.Fuerza	FP	FA	MD	RESULTADO	RIESGO	ACCION SUGERIDA
	4	2,5	8	6	2	0,95	21,37	MEDIO	Se recomienda mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento

**Conclusión:** En el resultado se obtiene un valor de 21,37, ocasionando riesgo medio de lesión musculo esquelética, se recomienda mejora del puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento.

## **4.2 Trastornos con mayor frecuencia, tratadas en la consulta médica.**

### **4.2.1 Epicondilitis**

#### **Diagnostico**

Dolor a la palpación en la zona local, se usa el test del dedo corazón, la presión en el dedo medio causa más dolor que sobre los otros dedos. Se solicitaran radiografías del codo para descartar otras lesiones y electromiografía en caso de compresión del nervio radial

### **4.2.2 Síndrome del Túnel Carpiano**

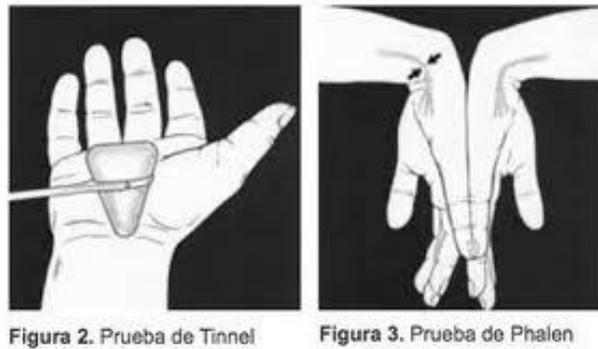
#### **Diagnostico**

Se establece la prueba de Phallen (test de flexión forzada de la muñeca durante 1 minuto), si se reproduce la sintomatología se confirmaría el diagnostico.

La prueba de Tinel (percusión del nervio mediano al ingreso del túnel carpiano) produciendo sensación del calambre y hormigueo que se irradia a la mano, la sensibilidad de esta prueba es menor. La función motora del nervio mediano se valora con el movimiento de la oposición del pulgar con el dedo medio y la fuerza con la que mantiene el pulgar en esa postura, sin dejar despegarse.

Foto 5. Prueba de Phallen y Tinel

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO



La electromiografía es la prueba con mayor fidelidad, debido a que puede localizar la compresión a varios niveles: cervical, en brazo, antebrazo o muñeca, además se realizan radiografías anterior y posterior de la muñeca para descartar alteraciones morfológicas del canal carpiano.

## 4.2.3 Bursitis en Hombro

### Diagnostico

Por lo general las alteraciones a la exanimación física están ausentes, ocasionalmente se observa un ganglion en la articulación acromion clavicular, en las roturas completas. La palpación del hombro a menudo revela dolor en la articulación acromion clavicular y crepitación por debajo del deltoides. Varias maniobras orientan al diagnostico: test de Hawkins aparece dolor con la abducción en el plano de la escapula y en rotación interna. El signo más completo y clásico es la debilidad del hombro para la rotación externa, se explora el brazo pegado al cuerpo y el codo en flexión de 90°. Test de la separación mantenida: se explora llevando el brazo en forma pasiva hacia la parte baja de la espalda en rotación interna máxima, y se pide al paciente que lo despegue del dorso.

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

En cuanto a la patología del bíceps, las técnicas que valoran son:

Test de Yegarson: flexión y supinación contra resistencia del codo

Foto 6. Test de Yegarson



Test de Speed: flexión contra la resistencia del hombro con el codo extendido y la mano en supinación

Foto 7. Test de Speed



# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Maniobra de estiramiento

Prueba de Ludington: manos detrás de la cabeza con codos flexionados, observar el vientre del musculo

Foto 8. Prueba de Ludington



Prueba de inestabilidad del bíceps: abducción completa y rotación externa, acompañado de movimientos de rotación, se palpa el chasquido.

## 4.2.4 Síndrome Cervical

El diagnostico se realiza mediante movimientos activos de la articulación cervical:

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Flexión normal el mentón, contacta con la orquilla esternal.

Extensión el mentón se aleja de la orquilla esternal, siendo normal más de 18 cm.

Rotaciones laterales, se realiza giros del cuello de un lado y otro con un amplitud de 90 grados, el cual va disminuyendo conforme se avanza en edad, pudiendo encontrarse en 60 grados.

Inclinación lateral, se pide al sujeto que dirija su oreja hacia el hombro, cuidando que el hombro no se eleve en el movimiento, alcanzando entre 30-45 grados.

Foto 9. Movimientos Cervicales

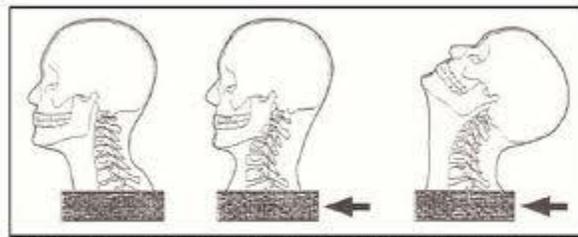


Figura 1.- Representación del movimiento de la columna cervical después de un impacto desde atrás (tomada de [8]). Izquierda: posición neutra del cuello antes del impacto. Centro: en los primeros 60 milisegundos después del impacto, el Max y las últimas vértebras cervicales se desplazan hacia delante, con lo que la columna cervical adopta una forma de S. Derecha: unos 100 milisegundos después del impacto, toda la columna cervical está extendida. A partir de aquí continuará el movimiento clásico de latigazo.

## 4.2.5 Lumbago

### Diagnostico

En la columna dorsal los movimientos son limitados, con la persona sentada, con las manos sobre la región cervical y los codos perpendiculares al eje del tronco se exploran la

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

rotación hacia ambos lados. En la columna lumbar se explora: flexión anterior, la extensión, la lateralización.

Flexión: se pide a los pacientes que toque las puntas de los pies con los dedos extendidos sin flexionar las rodillas.

Prueba de Schober: se efectúa una marca en L5 y otra 10 cm más arriba, se pide realice una flexión anterior completa, la diferencia no debe ser mayor de 3 cm.

Foto 10. Prueba de Schober



Extensión se valora máxima hasta de 30 grados.

Lateralización: normalmente se describe una curvatura entre 40 a 50 grados.

En las lumbalgias generalmente se ven limitados uno o dos movimientos expuestos.

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Maniobra de Goldthwait.- gran sensibilidad, pedimos al paciente se coloque en posición decúbito dorsal, se eleva la pierna con la rodilla extendida, mientras la otra mano se coloca en el área lumbar para determinar el momento en que la columna comienza a moverse.

Maniobra de Lassegue.- con el paciente en decúbito dorsal, se eleva el miembro inferior, tomándolo desde el talón, con la rodilla extendida, si antes de llegar a los 70 grados aparece dolor, se la considera positiva, existe una variante la de Lassegue posterior en la que el sujeto se encuentra en decúbito prono, extendiendo el muslo con la rodilla flexionada, el dolor aparecerá en radiculopatía de L4.

Foto 11. Maniobra de Lassegue



Maniobra de Neri.- con mayor sensibilidad que lassegue, se pide al paciente sentado en la camilla y con las piernas colgando, se pide que baje la cabeza de manera que intente poner en contacto el mentón con el tórax, si aparece dolor en la extremidad inferior indica compresión de la raíz nerviosa, la maniobra reforzada consiste en extender la pierna con la cabeza flexionada, se obtiene el dolor.

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

**4.3 ATENCION EN CONSULTA MÉDICA A CAUSA DE TRASTORNOS OSTEOMUSCULARES DURANTE EL AÑO 2012**

Tabla realizada por Carlos Burbano

<b>FECHAS</b>	<b>HORA</b>	<b>EDAD</b>	<b>PATOLOGIA</b>
ENERO 5	09H00	25	TUNEL CARPIANO
ENERO 6	10H00	24	LUMBAGO
ENERO 8	11H00	22	LUMBAGO
ENERO 12	10H30	26	EPITROCLEITIS
ENERO 20	9H30	23	EPICONDILITIS
FEBRERO 5	8H50	24	TUNEL CARPIANO
FEBRERO 7	11H30	28	SINDROME CERVICAL
FEBRERO 18	12H00	27	BURSITIS
MARZO 7	9H45	27	TUNEL CARPIANO
MARZO 15	10H00	30	BURSITIS

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
 ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
 ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

MARZO 28	10H16	42	LUMBAGO
ABRIL 5	11H35	32	EPICONDILITIS
ABRIL12	10H05	23	SINDROME CERVICAL
ABRIL 25	11H34	27	BURSITIS
MAYO 17	8H50	22	TUNEL CARPIANO
JUNIO 14	8H18	21	LUMBAGO
JULIO 23	11H24	28	SINDROME CERVICAL
AGOSTO 6	12H00	24	BURSITIS
AGOSTO 22	11H28	32	EPICONDILITIS
SEPTIEMBRE 12	12H10	31	LUMBAGO
OCTUBRE 21	10H30	30	BURSITIS
NOVIEMBRE 25	10H40	33	LUMBAGO
DICIEMBRE 8	12H00	44	SINDROME CERVICAL
DICIEMBRE 15	10H25	29	EPICONDILITIS

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Análisis: En cuanto a la frecuencia en relación a la fecha que se enferman las personas se aprecia que el 14 de cada mes en promedio las personas presentan mayor dolencia osteomuscular. La hora en que más se presenta mayor patología es de entre las 10h30 a las 11h00 en la mañana. La edad cronológica más frecuente en la que se presenta la patología osteomuscular son los 29,3 años de edad.

Patología con mayor frecuencia durante el año 2012 (Enero a Marzo)

Tabla elaborada por Carlos Burbano

Bursitis	Epincondilitis	Epitrocleitis	Lumbago	Síndrome Cervical	Túnel Carpiano
4	4	1	6	4	4
17,39%	17,39%	4,34%	26,08%	17,39%	17,39%

Análisis: La Patología lumbar corresponde al mayor porcentaje de dolencias sentidas en los trabajadores con el 26,08%, el 17,39% lo comparte las siguientes enfermedades: bursitis, epicondilitis, síndrome cervical y síndrome del túnel carpiano, el 4,34% corresponde al proceso llamada epitrocleitis.

Miembro superior dominante (mano)

Tabla elaborada por Carlos Burbano

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

DIESTRO	ZURDO	AMBIDESTRO
17	3	3
73,9%	13,04%	13,04%

Análisis: Se aprecia que el 73,9% de los individuos son diestros, el 13,04% son zurdos y con el mismo porcentaje 13,04% son ambidiestros.

Tiempo de permanencia en la constructora en años de servicio.

Tabla elaborada por Carlos Burbano

0-3 anos	3-6 anos	6-9 anos
18	4	1
78,26%	17,40%	4,34%

Análisis.- El 78,26% de los entrevistados ha permanecido en la empresa de entre 0 a 3 anos, mientras que el 17,40% ha permanecido de entre 3 a 6 años y un mínimo porcentaje del 4,34% se encuentra más de 6 anos. Debido a la volatilidad del empleo en la construcción, en las cuales la contratación se realiza por obra cierta.

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

**4.4 RESULTADOS DE AUSENTISMO LABORAL DURANTE LOS MESES ABRIL-JUNIO AÑO 2012**

Bursitis	Epincondilitis	Epitrocleitis	Lumbago	Síndrome Cervical	Túnel Carpiano
4 (17,39%)	4 (17,39%)	1 (4,34%)	6 (26,08%)	4 (17,39%)	4 (17,39%)
3 (13,02%)	3 (13,02%)	1 (4,34%)	5 (21,73%)	3 (13,02%)	3 (13,02%)
2 (8,68%)	2 (8,68%)	0	3 (13,02%)	2 (8,68%)	1 (4,34%)
1 (4,34%)	2 (8,68%)	0	1 (4,34%)	0	1 (4,34%)

Análisis.- El lumbago siendo la causa de mayor patología la cual se estimó 6 individuos afectados con un 26,08%, se redujo progresivamente, en Abril con el 21,73% (5), en Mayo al 13,02% (3), y con un individuo afectado al mes de Junio del 2012, la misma tendencia siguieron las otras patologías estudiadas.

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

## CAPITULO V

### DISCUSION

#### 5.1 CONCLUSIONES

TAREAS	LEVANTAMIENTO Y DESCARGA	TRANSPORTE MANUAL	EMPUJE O TRACCION CON CARRETILLA	POSTURA FORZADA	MOVIMIENTOS REPETITIVOS	INACEPTABLE	ALTO	MODERADO	LEVE
MORTERO						3	0	0	2
BLOQUES						0	1	1	3
ENLUCIDO			N/A			1	0	0	3
MALLA METALICA			N/A			1	0	1	2

Categoría de Riesgo	Color
INACEPTABLE	
ALTO	
MODERADO	
LEVE	

En tres de las cuatro tareas evaluadas se aprecia riesgo inaceptable de las actividades de trabajo desempeñadas, la actividad de levantamiento y descarga, postura forzada y movimientos repetitivos han sido calificadas con riesgo inaceptable en las tareas de preparación de mortero.

Los índices de levantamiento y descarga de material son inaceptables para la preparación de mortero, debido a que se obtuvo un valor aceptable de 1,76 kg el cual superior al real de 3 kg y en cuanto al transporte manual de cargas el peso real de 5kg es mayor al peso aceptable de 2,83 kg por lo tanto el riesgo no tolerable, pero el transporte diario de cargas es de 7900 kg diariamente sin superar el límite de 10000 kg

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

En cuanto a la aplicación del método OWAS en posturas forzadas se aprecia los siguientes el trabajador permanece el 20% del tiempo con los dos brazos bajos, sin causar daño, pero con las rodillas flexionadas por el 20% del tiempo, por último el 60 % del tiempo restante la posición constatada fue de espalda con giro, ocasionando efectos lesivos a nivel lumbar.

Al final en la valoración del movimiento repetitivo se aprecia un resultado de 22,5 y 19,32, siendo el factor de de postura en rodillas el que castiga en mayor proporción el resultado final. En el primer individuo se aprecia un riesgo alto se recomienda mejora en el puesto de trabajo, supervisión médica y entrenamiento, en el segundo individuo se obtiene un valor que sugiere riesgo medio con una propuesta similar al primer caso.

En la tarea de adherencia de bloques las actividades desarrolladas se aprecio, riesgo alto en la actividad de postura forzada, sin llegar a ser inaceptable.

El enlucido de paredes se estimo riesgo inaceptable en cuanto a los movimientos repetitivos las actividades más críticas observadas fueron el factor de fuerza con un valor de 8 y el valor de postura en 5,5 en posición de bipedestación constante. Y mientras que en las restantes tareas el riesgo fue leve.

Por último en cuanto al transporte de malla metálica el riesgo inaceptable, la actividad de levantamiento y transporte de la misma, mientras que las actividades de movimientos repetitivos

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Se condiciono como moderada y el transporte manual y postura forzada se ubico en la calificación leve de riesgo ergonómico.

En cuanto a la gestión administrativa, las pausas de recuperación no existen a pesar de la frecuencia de patologías osteomusculares al consultorio médico, el lunch de media mañana de 20 minutos y el almuerzo por un espacio de 45 minutos y el refrigerio de las 15h00 durante 20 minutos aproximadamente, son las únicas que contempla la empresa. Se aprecia que el horario más frecuente de consulta es después del lunch, a partir de las 10h00.

El personal involucrado en la labor de albañilería se encuentra entre las edades de 18 a 44 años de edad, se observa que a los 29,3 años de edad es el promedio en el cual los trabajadores sufren con mayor frecuencia de trastornos osteomusculares, la población mayor a 40 años es minoritaria de 10 trabajadores dentro de la planilla.

La patología que ocasiona molestias con un 26.08% es el lumbago, seguido muy de cerca con un 17.39% por patologías inherentes a miembros superiores, seguramente porque el trabajo no es intensamente repetitivo.

Mediante el estudio realizado se corrobora la hipótesis en la cual existe relación directa entre la patología lumbar inespecífica y los trastornos osteomusculares inespecíficos.

### **5.2 RECOMENDACIONES**

Reestructurarlos procesos del trabajo, preparación de mortero en el levantamiento, descarga y transporte de material, además posturas forzadas y movimientos repetitivos, modificando las condiciones perjudiciales al trabajador, permitir pausas activas con movimientos

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

de las articulaciones, en lo posible de 5 a 10 minutos por hora efectiva de trabajo evitando de esta manera los trastornos osteomusculares, evitar posturas incómodas tales como flexión de las rodillas por largos periodos de tiempo, inclinación del tronco con giro, colocando los recipientes de preparado de material para el mortero se encuentren por arriba de la cintura y por debajo de los hombros, para evitar fatiga muscular innecesaria a nivel de miembros superiores, inferiores y sobrecarga en la región lumbar.

Disminuir las acciones por minuto en cuanto a los movimientos repetitivos se reduzcan de 40 veces por minuto en la actualidad, a una velocidad menor de 30 veces por minuto, con la consecuente mejora de provisión de oxígeno a los músculos de los miembros superiores, en especial las manos, sin castigar en exceso las articulaciones radio-carpianas y metacarpo-falángicas, evitando las enfermedades profesionales tipo tendinitis, síndrome de túnel carpiano, de difícil resolución y de recurrencia periódica.

Adquirir maquinaria automatizada, la cual ayude al proceso del trabajo, es decir con la dotación de una grúa con personal calificado en el manejo adecuado, con especial atención para el levantamiento, descarga y transporte del material que causo mayor riesgo en el estudio sea este el mortero o el transporte de malla metálica. Se podría considerar el puente grúa el cual traslada objetos de un lugar a otro, sobre todo en procesos de almacenamiento o en curso de fabricación dentro de su campo de acción, se suele realizar a lo largo de una edificación o en un galpón industrial, su estructura consisten en una doble estructura rematada en dos testeros automotores sincronizados dotados de ruedas con doble pestana para su encarrilamiento, con la capacidad de rodar a lo largo de la estructura.

# EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Foto 12. Grúa



Educar al personal en relación al manejo de materiales, de manera periódica por parte del área de Seguridad y Salud de la empresa, y por parte de la gerencia dotar del presupuesto suficiente la dotación de equipos de protección personal de calidad normalizada, tales como: guantes de cuero, casco, ponchos impermeables, debido a que la labor se realiza independiente de las condiciones ambientales, debido a los plazos establecidos que se deben cumplir.

Limar bordes cortantes de las mallas electrostáticas, las cuales podrían causar cortes y heridas las cuales ocasionarían ausentismo laboral.

Rotación del personal de manera periódica, al menos de una vez por mes, con capacitación en todas las áreas propendiendo que todos los trabajadores aprendan del resto de labores de puestos de trabajo, siendo las áreas de albañilería en la cual se ha observado mayores dolencias osteomusculares

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Promover el sistema de lecciones aprendidas, mediante la explicación del mecanismo de producción de los trastornos musculo esqueléticas, y experiencias propias de los afectados, socializando los alcances de la investigación realizada.

Incentivar la formación del departamento de recursos humanos, trabajadora social, en beneficio empresarial y laboral, apoyo por parte de la gerencia en el presupuesto necesario, garantizar el personal adecuado con la realización de profesiogramas, adecuada inducción de riesgos laborales expuestos y medidas de prevención.

Vigilancia Epidemiológica por parte del centro médico, con información dentro de las reuniones del Comité de Seguridad y Salud Ocupacional de las medidas preventivas y correctivas de ser el caso, reubicación del personal afectado y reinserción laboral. Prestar especial atención al personal que presenta recrudescimiento de las dolencias osteomusculares, para investigación clínica y rehabilitación de ser necesario.

Llevar estadísticas del ausentismo laboral en el personal con trastornos osteomusculares conocidos, prestar especial atención a síntomas y signos clínicos que causan dichas afecciones.

Tomar en cuenta los trastornos osteomusculares no solamente se vinculan al trabajo, indagar con el apoyo del área de trabajo social otros trabajos que se realiza después de la jornada regular de trabajo

Considerar por parte de la Gerencia General la dotación presupuestaria anual, con el afán de llevar un adecuado sistema de gestión en seguridad y salud laboral.

### **5.3 DISEÑO DEL PLAN DE MITIGACION PARA DISMINUIR LOS TRASTORNO MUSCULO-ESQUELETICOS EN LOS ALBANILES.**

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Se propone en los trabajadores realizar:

Jornadas de trabajo, pero con espacios de gimnasia laboral durante un espacio de cinco minutos por cada hora de trabajo, dentro de estos ejercicios se colocara especial atención en movimientos de miembros superiores: brazos, antebrazos y manos: cintura escapular: incluyendo movimientos activos de hombros, movimientos activos del cuello.

Rotación del personal que labora en la obra: personal que se encuentra en las labores de adherencia de bloques, colocación de hierros, mampostería, o traslado de material tales como escombros, arena, cemento, bloques, traslado de mallas electroestáticas, de manera que el trabajo no sobrecargue un solo grupo muscular, y por consiguiente evitar la fatiga muscular, indicio de trastornos osteomusculares, la permanencia en cada puesto de trabajo se sugiere una frecuencia semanal.

Dotación por parte de la constructora, de maquinaria automatizada para el efecto, con el afán de transportar carga, con la suficiente inducción del manejo de la misma, riesgos que involucra y medidas de parada de emergencia, en caso fuese necesario.

Se sugiere tomar especial atención en las tareas de preparación de mortero, enlucido de paredes y transporte de malla metálica, automatizar el proceso mediante el uso de mezcladoras automatizadas que ayuden en la labor de mezcla del mortero, y la implementación de grúas tipo pluma las cuales ayuden al traslado de material, evitando los trastornos osteomusculares en la región dorso lumbar.

Valoración del sistema musculo esquelético de manera periódica por parte del Medico de Empresa, mediante técnicas semiológicas, con el afán de la detección oportuna y preventiva de posibles enfermedades profesionales.

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

Referencia de manera inmediata a especialista que colabore en la recuperación del individuo y rotación hacia áreas en las cuales el riesgo ergonómico sea menor o ausente. Se sugiere para controles posteriores en el personal evaluado y de considerarse necesario implementar la prueba electromiografía, para determinar cuantitativamente la afectación de los grupos musculares evaluados.

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

## BIBLIOGRAFIA

- Álvarez, F. (2012). *Salud Ocupacional. Guía Práctica*. Colombia: Ediciones de la U.
- Argente, H. (2008). Valoración Musculo esquelética. *Semiología Médica*. (pp. 209-221). México: Editorial Manual Moderno.
- Carlson, B. (2009). Embriología de la Columna Vertebral. *Embriología Humana y Biología del Desarrollo*. (pp. 188-194). España: Editorial Elsevier Mosby.
- Cortez, D. (2009). Carga Física y Mental. *Seguridad e Higiene del Trabajo*. (cap. 33). España: Editorial Tébar.
- Cuesta, S. (2012). El Método CheckList OCRA. *Evaluación Ergonómica de Puestos de Trabajo*. (cap. 10). España: Ediciones Paraninfo S.A
- Ferrer, F. (1995). *Manual de Ergonomía*. España: Editorial MAPFRE.
- Flor, G. (2010 abril). Investigación de Tesis. *Diseño del Plan de Investigación*. Ponencia presentada en la Facultad de Seguridad y Salud UISEK, Quito.
- Guardaras, C. *Semiología Médica*. Ediciones
- Henao, R. (2008). Riesgos de la Construcción. *Colección de Ingeniería*. (pp. 26). Colombia: Ediciones ECOE.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2010). *Guía para la Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales del IESS*. (3 ra ed.). Quito: Seguro General de Riesgos del Trabajo.
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2011). *Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. Resolución No CD 390*. (1 ra ed.). Quito: Seguro General de Riesgos del Trabajo.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2012). *Guía Técnica para la evaluación y prevención a la Manipulación manual de cargas del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. (pp. 2-13). España.
- Latarjet, L. (2006) Anatomía de la Columna Vertebral. *Anatomía Humana*. (pp. 27-32). Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

## EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

- Martínez, N. (1998)*Salud Pública*.(pp. 179-640). España: Editorial Mc Graw Hill Interamericana.
- Moore, K. (2007). Anatomía del Sistema Musculo Esquelético. *Anatomía con Orientación Clínica*. (pp. 477-493). México DF: Editorial Panamericana.
- Navarro, R. (2006). Semiología del Sistema Musculo Esquelético. *Diagnostico y Tratamiento en la Práctica Médica*. (pp. 529-544).México DF: Editorial Manual Moderno.
- Organización Internacional del Trabajo.(2004). Enciclopedia de Seguridad y Salud en el Trabajo. *Revista de Ergonomía OIT*. (cap. 29). México DF.
- Piedrola, G. (2002). Salud Pública. *Medicina Preventiva y Salud Pública*.(pp. 735-744). España: Editorial Masson.
- Raymond, S. (2005). Estudios Epidemiológicos. *Epidemiología Médica*. (cap. 11).México DF: Editorial Manual Moderno.
- Ruiz, C. (2006).*Salud Laboral*. España: Editorial Masson.
- Suros, A. (2005). Exploración Musculo Esquelética. *Semiología Médica y Técnica Exploratoria*.(pp. 938-958). España: Editorial Masson.
- Warr, P. (1993).Ergonomía. *Ergonomía Aplicada*. (pp. 59-67). México DF: Editorial Tirilla.

### INTERNET

- [www.ergonautas.upv.es/167étodos/reba/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/167étodos/reba/reba-ayuda.php)
- [www.fio.unicen.edu.ar/usuario/segumar](http://www.fio.unicen.edu.ar/usuario/segumar)
- <http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/8448199197.pdf>
- Prevención de Riesgos Ergonómicos CROEM. Región de Murcia. Pg. 2
- [www.wikipedia.org/wiki/antropometr%c3%ada](http://www.wikipedia.org/wiki/antropometr%c3%ada)
- [www.ergonautas.upv.es/metodos/reba-ayuda.php](http://www.ergonautas.upv.es/metodos/reba-ayuda.php)
- [www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_253.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_253.pdf)

EVALUACION DE LA PRESENCIA DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELETICOS EN  
ACTIVIDADES DE LA ALBAÑILERIA EN LA EMPRESA GUERRERO Y CORNEJO  
ARQUITECTOS DE LA CIUDAD DE QUITO

**ANEXOS**