



IEA
International Ergonomics Association
INVITAN A LA



COCOSST



XXIV
CONGRESO INTERNACIONAL
DE ERGONOMIA SEMAC



XXIV CONGRESO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA SEMAC TALLER PRECONGRESO

STRAIN INDEX REVISADO

DR PEDRO WRIU VALENZUELA
PROFESIONAL ERGONOMISTA CERTIFICADO

METODO STRAIN INDEX REVISADO

METODO STRAIN INDEX REVISADO

Acaba de salir publicado en la revista ERGONOMICS (Octubre 2016), el METODO STRAIN INDEX REVISADO. Ahora está mejorado por los mismos autores con algunas modificaciones importantes al mismo. Es mas objetivo, retiraron los valores, se retiro la velocidad del trabajo y en el articulo explican el motivo de los cambios para beneficio del método y hacerlo mas apegado a las actividades en la mayoría de las empresas donde el problema es el movimiento repetitivo de la extremidad superior distal.

ERGONOMICS, 2016
<http://dx.doi.org/10.1080/00140139.2016.1237678>



The Revised Strain Index: an improved upper extremity exposure assessment model

Arun Garg^a, J. Steven Moore^b and Jay M. Kapellusch^a

^aOccupational Science & Technology, University of Wisconsin – Milwaukee, Milwaukee, WI, USA; ^bSchool of Rural Public Health, Texas A&M University, College Station, TX, USA

ABSTRACT

The Revised Strain Index (RSI) is a distal upper extremity (DUE) physical exposure assessment model based on: intensity of exertion, frequency of exertion, duration per exertion, hand/wrist posture and duration of task per day. The RSI improves upon the 1995 Strain Index (SI) by using continuous rather than categorical multipliers, and replacing duty cycle with duration per exertion. In a simulation of 13,944 tasks, the RSI and 1995 SI showed good agreement in risk predictions for 1995 SI scores ≤ 3 (safe) and > 13.5 (hazardous). For tasks with 1995 SI scores of > 3 and ≤ 13.5 , the two models showed marked disagreement, with the RSI providing much greater discriminations between 'safe' and 'hazardous' tasks for various combinations of force, repetition and duty cycle. We believe the RSI is a substantially improved model that will be useful for DUE task analysis, intervention and design.

Practitioner Summary: RSI is a substantial improvement over the 1995 SI. It should be a valuable tool for designing and analysing tasks to determine risk of musculoskeletal injuries. RSI is applicable to a wide variety of tasks including very low force and very high repetition tasks such as keyboard use.

ARTICLE HISTORY

Received 27 April 2016
Accepted 7 September 2016

KEYWORDS

Ergonomics tools and methods; methods and approaches; task analysis; human-machine systems; workstation design; human-machine systems; job design and analysis; system performance; risk assessment and management; health and safety

<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00140139.2016.1237678?journalCode=terg20>

TABLA 1: INTENSIDAD DEL EJERCICIO

%CVM	BORG CR-10	MULTIPLICADOR
1		0.53
5	0.5	1.01
10	1	1.57
15		2.1
20	2	2.62
25		3.14
30	3	3.71
40	4	5.02
50	5	6.7
60	6	8.79
70	7	11.51
80	8	15.08
90	9	19.7
100	10	25.61

La Intensidad del ejercicio representa la fuerza requerida de una tarea. Refleja la magnitud del esfuerzo muscular requerida para desarrollar la tarea y se define como el porcentaje de la **CONTRACCION VOLUNTARIA MAXIMA** requerida para desarrollar dicha tarea.

ESCALA DE BORG CR 10 PARA NIVEL DE ESFUERZO

Nivel Indicador	Valor	Denominación	% Contracción Voluntaria Máxima
	0	Nada en absoluto	0%
	0,5	Muy, muy débil	0%
	1	Muy débil	10%
	2	Débil	20%
	3	Moderado	30%
	4	Moderado +	40%
	5	Fuerte	50%
	6	Fuerte +	60%
	7	Muy Fuerte	70%
	8	Muy, muy fuerte	80%
	9	Extremadamente fuerte	90%
	10	Máximo	100%

TABLA 2: ESFUERZOS POR MINUTO

ESFUERZOS POR MINUTO	MULTIPLICADOR
0.2	0.15
0.5	0.23
1	0.35
1.5	0.48
2	0.6
3	0.85
4	1.1
5	1.35
7.5	1.98
10	2.6
15	3.85
20	5.1
30	7.6
45	11.35
60	15.1
75	18.85
90	22.6
120	39.71
150	61.5

Es sinónimo de la frecuencia del ejercicio, es una medida de repetitividad y se define como el número de ejercicios por minuto. Se calcula contando el número de esfuerzos que ocurren durante el periodo de observación y se divide entre el periodo de duración observado en minutos.

TABLA 3: DURACION DEL EJERCICIO	
DURACION DEL EJERCICIO (s)	MULTIPLICADOR
0.2	0.51
0.5	0.61
0.75	0.68
1	0.76
1.5	0.92
2	1.07
3	1.38
5	2
7.5	2.78
10	3.55
20	6.65
30	9.75
60	19
90	26.82
120	32.34
240	45.62

La duración del ejercicio es el promedio del tiempo (medido en segundos) que un ejercicio es aplicado. El promedio de duración del ejercicio puede ser calculado dividiendo el tiempo total del ejercicio (segundos) entre el número de ejercicios contados durante el periodo de observación

TABLA 4: POSTURA DE LA MANO/MUÑECA	
POSTURA DE LA MANO/MUÑECA	MULTIPLICADOR
75° Flexión	2.16
60° Flexión	1.86
45° Flexión	1.6
30° Flexión	1.37
15° Flexión	1.06
5° Flexión	1
Neutral	1
5° Extension	1
15° Extensión	1
30° Extensión	1
45° Extension	1.06
60° Extensión	1.25

La Postura se refiere a la posición anatómica de la mano/muñeca relativa a su posición anatómica neutral. Cuando se observan diferentes posturas, se debe usar la que tiene mayor porcentaje de CVM. En algunas malas posturas, como en pronación forzada, se podría usar los multiplicadores de flexión. En supinación forzada se podría usar los multiplicadores de extensión.

TABLA 5: DURACION DE LA TAREA POR DIA (H)

HORAS POR DIA	MULTIPLICADOR
0.25	0.36
0.5	0.44
1	0.52
1.5	0.58
2	0.62
3	0.7
4	0.77
6	0.89
8	1
10	1.1
12	1.2

Es el total del tiempo que una tarea es desarrollada por día. La duración de la tarea por día es medido en horas.

Los multiplicadores se utilizan en la siguiente formula:

INDICE DE ESFUERZO REVISADO: $IM \times EM \times DM \times PM \times HM$

Donde:

IM: Multiplicador de la Intensidad del ejercicio o fuerza

EM: Multiplicador de Esfuerzos por minuto

DM: Multiplicador de la Duración del esfuerzo

PM: Multiplicador de la Postura de la mano

HM: Multiplicador de la Duración de la tarea por día

EI NIVEL DE RIESGO SERA:

NIVEL DE RIESGO	RESULTADO
Menos de 10	RIESGO BAJO
Mas de 10	RIESGO ALTO



VEAMOS ESTE VIDEO

APLIQUEMOS EL METODO

VARIABLE	DATO	MULTIPLICADOR
INTENSIDAD DEL EJERCICIO		
ESFUERZOS POR MINUTO		
DURACION DEL ESFUERZO (S)		
POSTURA DE LA MANO Y MUÑECA		
DURACION DE LA TAREA		

Y LAS SOLUCIONES?

Quick Exposure Check (QEC)



Evaluating change in exposure to risk for musculoskeletal disorders - a practical tool

Guangyan Li and Peter Buckle
Robens Centre for Health Ergonomics
EIHMS
University of Surrey
Guildford
Surrey



Esta es la publicación del primer prototipo del Método QEC (1998-1999), el cual, es un checklist para usarse rápidamente en los puestos de trabajo (10 Min)

The development of the Quick Exposure Check (QEC) for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders

Geoffrey David^{a,*}, Valerie Woods^a, Guangyan Li^b, Peter Buckle^a

^a*Robens Centre for Health Ergonomics, European Institute of Health and Medical Sciences, University of Surrey, Guildford, Surrey GU2 7TE, UK*

^b*Human Engineering Ltd. Shore House, 68 Westbury Hill, Westbury-On-Trym, Bristol BS9 3AA, UK*

Received 22 August 2006; accepted 5 March 2007

Abstract

This paper describes the development and evaluation of the Quick Exposure Check (QEC), which is an observational tool developed for Occupational Safety and Health (OSH) practitioners to assess exposure to risks for work-related musculoskeletal disorders and provide a basis for ergonomic interventions. The tool is based on epidemiological evidence and investigations of OSH practitioners' aptitudes for undertaking assessments. It has been tested, modified and validated using simulated and workplace tasks, in two phases of development, with participation of 206 practitioners. The QEC allows the four main body areas to be assessed and involves practitioners and workers in the assessment. Trials have determined its usability, intra- and inter-observer reliability, and validity which show it is applicable to a wide range of working activities. The tool focuses primarily on physical workplace factors, but also includes the evaluation of psychosocial factors. Tasks can normally be assessed within 10 min. It has a scoring system, and exposure levels have been proposed to guide priorities for intervention. Subsequently it should be used to evaluate the effectiveness of any interventions made. The QEC can contribute to a holistic assessment of all the elements of a work system.

© 2007 Elsevier Ltd. All rights reserved.

Keywords: Ergonomics; Measurement; Workplace.

Este es artículo publicado por Li Y Buckle del Método QEC, validado y aumentado (Actualización 2008)

El Quick Exposure Check es:

- Una herramienta directa y fácil de usar
- Ofrece una puntuación de exposición para las distintas áreas del cuerpo
- Identifica necesidades de reducir la exposición
- Asistente para comparar trabajos antes y después de las evaluaciones.

Ergonomic Risk Factors

- Forceful exertions
- Awkward work postures
- Repetitive motions
- Prolonged activities
- Localized contact stresses
- Segmental vibration
- Temperature extremes.



COMO SE DEBE DE TRABAJAR?

- Se deben de observar las tareas individuales
 - Se incluyen datos o preguntas para el operador y para el evaluador
 - Se consideran:
 - Espalda, Hombro, Muñeca/Mano y Cuello
 - Manejo
 - Vibración
 - Ritmo de Trabajo
 - Estrés
- } Nueva versión



PASOS PARA COMPLETAR EL QEC:

- **Identificar las tareas, pueden ser 2 o 3**
- **Hablar con el trabajador acerca de la tarea**
- **Observar la tarea por un período determinado de ciclos**
- **Llenar la parte de “observador” de la herramienta**
- **El trabajador deberá de responder las preguntas de “evaluación del trabajador” y se marcaran en la herramienta.**
- **Preguntar al trabajador sus sugerencias para mejorar la tarea**
- **Darle un puntaje a la evaluación**
- **Ingresar las acciones requeridas**
- **Re-evaluar después de los cambios realizados**



POSTURA DE ESPALDA (A1-A3)

Cuando se realiza la tarea, la espalda esta...

A1: Casi neutral?

A2: Moderadamente flexionada o torcida o inclinada a un lado

A3: Excesivamente flexionada o torcida o inclinada a un lado



MOVIMIENTO DE ESPALDA (B1-B5) (Seleccionar solo una de las dos opciones)

Si se esta evaluando una tarea **fija** de pie o sentado elija B1-B2. Si la espalda esta estatica la mayor parte del tiempo elija B2.

La tarea se realiza la mayor parte del tiempo en posicion estatica? (ya sea parado o sentado)

B1: no B2: si

Cuando realiza manejo manual de carga el movimiento de la espalda es

B3: Poco frecuente? (alrededor de 3 veces por minuto o menos)

B4: Frecuente? (alrededor de 8 veces por minuto)

B5: Muy frecuente? (alrededor de 12 veces por minuto)

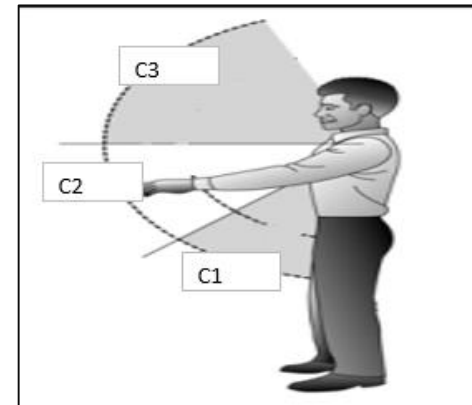
POSTURA DE HOMBRO/BRAZO (C1-C3)

La tarea se realiza...

C1: A la altura o por debajo de la cintura

C2: A la altura del pecho

C3: A la altura o por encima de los hombros



MOVIMIENTO DE HOMBRO/BRAZO (D1-D3)

El movimiento repetitivo del brazo es...

D1: Poco frecuente (Movimiento intermitente)

D2: Frecuente (Movimiento regular del brazo con pocas pausas)

D3: Muy frecuente (Movimiento continuo del brazo)

POCO FRECUENTE: MENOS DE 2.5 VECES POR MINUTO

FRECUENTE: MAS DE 2.5 HASTA 4 VECES POR MINUTO

MUY FRECUENTE: MAS DE 4 VECES POR MINUTO

POSTURA DE MUÑECA/MANO (E1-E2)

La tarea se realiza...

E1: Con la muñeca casi recta? (menos de 15°)

E2: Con la muñeca casi desviada o doblada? (mas de 15°)



MOVIMIENTOS DE MUÑECA/MANO (F1-F3)

La tarea se realiza con movimientos repetitivos similares con patrones de

F1: 10 veces por minuto o menos?

F2: 10 a 20 veces por minuto?

F3: Mas de 20 veces por minuto?

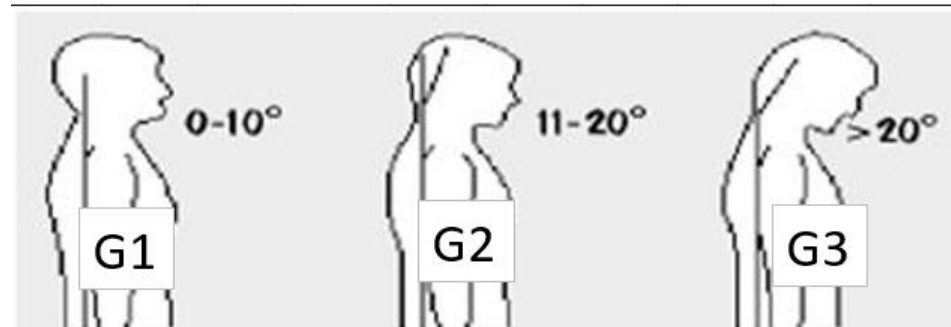
POSTURA DE CUELLO (G1-G3)

Quando se realiza la tarea, esta la cabeza/cuello doblada o torcida excesivamente?

G1: No

G2: Si, ocasionalmente (mas de 20°)

G3: Si, continuamente (mas de 20°)



NIVEL PESO MAXIMO MANEJADO MANUALMENTE (H1-H4)

Cual es el peso maximo que se maneja en esta tarea?

H1: Ligero (5 kg. O menos)

H2: Moderado (6 a 10 kg.)

H3: Pesado (11 a 20 kg.)

H4: Muy pesado (Mas de 20 kg.)

TIEMPO DE EJECUCION DE LA TAREA (J1-J3)

Cuanto tiempo requiere al dia para realizar esta tarea?

J1: Menos de 2 horas

J2: 2 a 4 horas

J3: Mas de 4 horas

NIVEL DE FUERZA MAXIMO (K1-K3)

Cuando se desarrolla su trabajo cual es la maxima fuerza que aplica con sus manos?

K1: Bajo (menos de 1kg.)

K2: Medio 1 a 4 kg.)

K3: Alto (mas de 4 kg.)

DEMANDA VISUAL (L1-L2)

La demanda visual de su tarea es...

L1: Baja? (No hay necesidad de ver detalles finos)

L2: Alta? (Hay necesidad de ver detalles finos)

Cuando trabaja, Ud. conduce un vehículo:

M1.- Menos de una hora al día o nunca?

M2.- Entre 1 y 4 horas por día?

M3.- Mas de 4 horas al día?

Cuando trabaja, Ud. utiliza herramientas que vibran?

N1.- Menos de 1 hora por día o Nunca?

N2.- Entre 1 y 4 horas por día?

N3.- Más de 4 horas por día?

**Tiene Ud. Dificultades para mantenerse atento
en este trabajo?**

(presión de trabajo?, presión de tiempo?)

P1.- Nunca

P2.- A veces

P3.- Seguido

En general, como considera Ud. este trabajo:

Q1.- No es estresante?

Q2.- Poco estresante?

Q3.- Moderadamente estresante?

Q4.- Muy estresante?

**VEAMOS ESTE VIDEO Y USEMOS EL
QEC**

Back

Back Posture (A) & Weight (H)

A1 A2 A3

H1 2 4 6

H2 4 6 8

H3 6 8 10

H4 8 10 12

Score 1

Back Posture (A) & Duration (J)

A1 A2 A3

J1 2 4 6

J2 4 6 8

J3 6 8 10

Score 2

Duration (J) & Weight (H)

J1 J2 J3

H1 2 4 6

H2 4 6 8

H3 6 8 10

H4 8 10 12

Score 3

ESPALDA:

PESO:

DURACION:

Puntaje 1.-

Puntaje 2.-

Puntaje 3.-

Static Posture (B) & Duration (J)

	B1	B2
J1	2	4
J2	4	6
J3	6	8

Score 4

Frequency (B) & Weight (H)

	B3	B4	B5
H1	2	4	6
H2	4	6	8
H3	6	8	10
H4	8	10	12

Score5

Frequency (B) & Duration (J)

	B3	B4	B5
J1			6
J2			8
J3			10

Score 6

Total score for Back
 Sum of scores 1 to 4 **OR**
 Scores 1 to 3 plus 5 and 6

**POSTURA ESTATICA:
 DURACION:**

PUNTAJE 4.-

TOTAL DE PUNTAJE PARA ESPALDA:

Shoulder/Arm			
Height (C) & Weight (H)			
	C1	C2	C3
H1	2	4	6
H2	4	6	8
H3	6	8	10
H4	8	10	12
			<input type="text"/> Score 1
Height (C) & Duration (J)			
	C1	C2	C3
J1	2	4	6
J2	4	6	8
J3	6	8	10
			<input type="text"/> Score 2
Duration (J) & Weight (H)			
	J1	J2	J3
H1	2	4	6
H2	4	6	8
H3	6	8	10
H4	8	10	12
			<input type="text"/> Score 3

ALTURA:
PESO:
DURACION:

Puntaje 1.-
Puntaje 2.-
Puntaje 3.-

Frequency (D) & Weight (H)

	D1	D2	D3
H1	2	4	6
H2	4	6	8
H3	6	8	10
H4	8	10	12

Score 4

Frequency (D) & Duration (J)

	D1	D2	D3
J1	2	4	6
J2	4	6	8
J3	6	8	10

Score 5

Total score for Shoulder/Arm
Sum of Scores 1 to 5

FRECUENCIA:

PESO:

DURACION:

Puntaje 4.-

Puntaje 5.-

TOTAL DE PUNTAJE PARA HOMBRO/BRAZO:

Wrist/Hand			
Repeated Motion (F) & Force (K)			
	F1	F2	F3
K1	2	4	6
K2	4	6	8
K3	6	8	10
			<input type="text"/> Score 1
Repeated Motion (F) & Duration (J)			
	F1	F2	F3
J1	2	4	6
J2	4	6	8
J3	6	8	10
			<input type="text"/> Score 2
Duration (J) & Force (K)			
	J1	J2	J3
K1	2	4	6
K2	4	6	8
K3	6	8	10
			<input type="text"/> Score 3

MOVIMIENTO REPETITIVO:

FUERZA:

DURACION:

Puntaje 1.-

Puntaje 2.-

Puntaje 3.-

Wrist Posture (E) & Force (K)

E1 E2

K1 2 4

K2 4 6

K3 6 8

Score 4

Wrist Posture (E) & Duration (J)

E1 E2

J1 2 4

J2 4 6

J3 6 8

Score 5

Total score for Wrist/Hand
Sum of Scores 1 to 5

POSTURA DE LA MUÑECA:

FUERZA:

DURACION:

Puntaje 4.-

Puntaje 5.-

TOTAL DE PUNTAJE PARA MUÑECA/MANO:

Neck			
Neck Posture (G) & Duration (J)			
	G1	G2	G3
J1	2	4	6
J2	4	6	8
J3	6	8	10
			<input type="text"/> Score 1
Visual Demand (L) & Duration (J)			
	L1	L2	
J1	2	4	
J2	4	6	
J3	6	8	
			<input type="text"/> Score 2
Total score for Neck			
Sum of Scores 1 to 2 <input type="text"/>			

POSTURA DEL CUELLO:

DEMANDA VISUAL:

DURACION:

Puntaje 1.-

Puntaje 2.-

TOTAL DE PUNTAJE PARA CUELLO:

Driving			
M1	M2	M3	
1	4	9	
Total for Driving _____			
Vibration			
N1	N2	N3	
1	4	9	
Total for Vibration _____			
Work pace			
P1	P2	P3	
1	4	9	
Total for Work pace _____			
Stress			
Q1	Q2	Q3	Q4
1	4	9	16
Total for Stress _____			

CONDUCIR:
VIBRACION:
RITMO DE TRABAJO:
ESTRÉS:

	VALORES NORMALES QEC			
LUGAR	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
ESPALDA	10-20	21-30	31-40	41-56
HOMBROS/BRAZO	10-20	21-30	31-40	41-56
MUÑECA/MANO	10-20	21-30	31-40	41-56
CUELLO	4-6	8-10	12-14	15-18
ACTIVIDAD	BAJO	MODERADO	ALTO	MUY ALTO
CONDUCIR	1	4	9	
VIBRACION	1	4	9	
RITMO DE TRABAJO	1	4	9	
ESTRÉS	1	4	9	16

ESPALDA:

HOMBROS/BRAZO:

MUÑECA/MANO:

CUELLO:

CONDUCIR:

VIBRACION:

RITMO DE TRABAJO:

ESTRES:

QUE RESULTADO SE OBTUVO?

Y LAS SOLUCIONES??

GRACIAS

pedrowriu@yahoo.com.mx