



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL  
DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DE LA NORMA G-050 PARA REDUCIR LOS  
INCIDENTES MÁS ACCIDENTES DE LOS TRABAJOS EN ALTURA  
EN UNA EMPRESA CONSTRUCTORA, LIMA, 2016.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR**

Yenson Rhomel Yactayo Maguiña

**ASESORA**

Mg. Teresa Miranda Herrera

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional

**LIMA – PERÚ**

**2016**

## **Página del jurado**

---

Mg. Maritza Chirinos Marroquín

**Presidente**

---

Mg. José Zeña Ramo

**Secretario**

---

Mg. Teresa Miranda Herrera

**Vocal**

### **Dedicatoria**

A Dios, a Jesucristo.

A mi esposa amada y a mí adorada hija  
por la gran paciencia que depositaron en  
mí.

### **Agradecimiento**

A todos mis compañeros y profesores por el tiempo que me dedicaron.

A mis padres por su apoyo incondicional.

## **Declaración de autenticidad**

Yo, Yenson Rhomel Yactayo Maguiña, con DNI N° 40857404, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, agosto de 2016.

.....  
Yenson Rhomel Yactayo Maguiña

D.N.I. N° 40857404

## Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada "Aplicación de la norma G-050 para reducir los incidentes más accidentes de los trabajos en altura en una empresa constructora, Lima, 2016", la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de INGENIERO INDUSTRIAL.

En el capítulo I se presenta la introducción con los antecedentes, fundamentación científica, justificación, el problema, hipótesis y los objetivos. En el capítulo II se muestran el marco metodológico, donde se aprecia la variable, la operacionalización de las variables, la metodología, el tipo de estudio, el diseño de la investigación, la población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, método de análisis de datos. En el capítulo III se exponen los resultados. En capítulo IV se realiza la discusión de los resultados en contraste con los estudios revisados, en el capítulo V se presentan las conclusiones, en el capítulo VI, se aprecian las recomendaciones, y, finalmente, en el capítulo VII se consideran las referencias bibliográficas.

*El autor*

## Índice

Página del jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaración de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de Figuras	x
Índice de Tablas	xi
Índice de Anexos	xiii
RESUMEN	xiv
ABSTRACT	xv
I. INTRODUCCIÓN	16
1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA	17
1.2. TRABAJOS PREVIOS	21
1.2.1. A Nivel Internacional	21
1.2.2. A Nivel Nacional	26
1.3. TEORÍAS RELACIONADAS AL TEMA	32
1.3.1. Norma G-050	32
1.3.2. Incidentes más accidentes	39
1.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	44
1.4.1. Problema general	44
1.4.2. Problemas específicos	44
1.5. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO	45
1.5.1. Justificación académica	45
1.5.2. Justificación social	45
1.5.3. Justificación institucional	45
1.5.4. Justificación económica financiera	46
1.5.5. Justificación teórica	46
1.5.6. Justificación metodológica	47
1.6. HIPÓTESIS	47
1.6.1. Hipótesis general	47

1.6.2.Hipótesis específicas	47
1.7.OBJETIVOS	47
1.7.1.General	47
1.7.2.Específicos	47
II. MÉTODO	48
2.1.DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	49
2.1.1.Aplicada	49
2.1.2.Diseño pre experimental	49
2.1.3.Investigación longitudinal	49
2.1.4.Enfoque cuantitativo	49
2.2.VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN	50
2.2.1.Operacionalización de variables	51
2.3.POBLACIÓN Y MUESTRA	52
2.3.1.Población	52
2.3.2.Muestra	52
2.4.TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	52
2.4.1.Validez	53
2.4.2.Confiabilidad	53
2.5.MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS	54
2.6.ASPECTOS ÉTICOS	54
III. RESULTADOS	55
3.1.PROCESOS DE LA EMPRESA	56
3.2.APLICACIÓN DE LA NORMA G-050	75
3.2.1.Implementación de propuestas de la mejora con la Norma G-050	75
3.2.2.Beneficios de la implementación	82
3.3.COMPARACIÓN DE LOS INCIDENTES MÁS ACCIDENTES DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LA NORMA G.050	83
3.3.1.Disminución de los incidentes más accidentes	87
3.3.2.Análisis costo-beneficio	89
3.3.3.Mejora de la productividad	91
3.4.CONTRASTE DE HIPÓTESIS	97
3.4.1.Hipótesis General	97
3.4.2.Hipótesis Específica 1	102

3.4.3.Hipótesis Específica 2	106
IV. DISCUSIÓN	110
V. CONCLUSIÓN	113
VI. RECOMENDACIONES	115
VII. REFERENCIAS	117
VIII.ANEXOS	123

## Índice de Figuras

Figura 1. Organigrama de la empresa.	56
Figura 2. Mapa de procesos de la empresa	58
Figura 3. Diagrama de operaciones del proceso de construcción	60
Figura 4. Movimiento de tierra	61
Figura 5. Acero	61
Figura 6. Encofrado/Desencofrado	62
Figura 7. Concreto	62
Figura 8. Mampostería.	63
Figura 9. Acabados	63
Figura 10. Trabajos en caliente	64
Figura 11. Falta de líneas de vida	66
Figura 12. Personal ingresa a ducto de estructura de ascensor sin línea de vida.	67
Figura 13. Falta de tarjeta de andamio	67
Figura 14. Porcentaje de trabajos en altura para la construcción	68
Figura 15. Trabajos en altura para la construcción.	69
Figura 16. Medidas para trabajos en altura	69
Figura 17. Herramienta causa-efecto	71
Figura 18. Diagrama de Pareto	73
Figura 19. DAP de Seguridad de Trabajo en Altura	76
Figura 20. Diagrama de operaciones de la seguridad del trabajo en altura.	77
Figura 21. Resumen IPER antes	87
Figura 22. Resumen IPER después	88
Figura 23. Porcentajes de horas hombre para la obra	92
Figura 24. Avance físico programado para la obra	93
Figura 25. Histograma de incidentes más accidentes antes.	99
Figura 26. Histograma de incidentes más accidentes después	100
Figura 27. Histograma de incidentes antes (Hipótesis específica 1).	104
Figura 29. Histograma de accidentes antes (Hipótesis específica 2)	108

## Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Operacionalización de variables.</i>	51
Tabla 2. <i>Técnica e instrumento de recolección de datos.</i>	53
Tabla 3. <i>Operaciones de Constructora de Servicios.</i>	59
Tabla 4. <i>FODA de la empresa.</i>	65
Tabla 5. <i>Análisis de las causas mediante Pareto.</i>	72
Tabla 6. <i>Propuesta por cada oportunidad de mejora.</i>	74
Tabla 7. <i>Matriz de valoración.</i>	78
Tabla 8. <i>Valoración del riesgo.</i>	78
Tabla 9. <i>Matriz de identificación de peligros (antes).</i>	79
Tabla 10. <i>Cronograma de Actividades.</i>	80
Tabla 11. <i>Temario de capacitación a los trabajadores.</i>	81
Tabla 12. <i>Matriz de identificación de peligros (después)</i>	84
Tabla 13. <i>Resultados de matriz IPER por procesos de una empresa constructora (antes)</i>	85
Tabla 14. <i>Resultados de matriz IPER por procesos de una empresa constructora (después).</i>	86
Tabla 15. <i>Resumen IPER antes.</i>	87
Tabla 16. <i>Resumen IPER después.</i>	88
Tabla 17. <i>Resumen de costos no aplicando Norma G-050</i>	89
Tabla 18. <i>Resumen de costos aplicando Norma G-050.</i>	90
Tabla 19. <i>Beneficio</i>	90
Tabla 20. <i>Relación Costo/Beneficio</i>	90
Tabla 21. <i>Total de horas hombre programados para la obra.</i>	91
Tabla 22. <i>Mano de obra y horas trabajadas.</i>	94
Tabla 23. <i>Días perdidos</i>	94
Tabla 24. <i>Porcentaje de horas extras en el período de muestra.</i>	95
Tabla 25. <i>Costo por horas extra</i>	95
Tabla 26. <i>Estadísticas de accidentes laborales.</i>	96
Tabla 27. <i>Incidentes más accidentes.</i>	97
Tabla 28. <i>Estadísticos descriptivos (Hipótesis general).</i>	98
Tabla 29. <i>Prueba de normalidad</i>	98

Tabla 30. <i>Determinación de normalidad</i>	99
Tabla 31. <i>Prueba T para muestras relacionadas</i>	100
Tabla 32. <i>Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon.</i>	101
Tabla 33. <i>Estadísticos de contraste</i>	101
Tabla 34. <i>Incidentes.</i>	102
Tabla 35. <i>Estadísticos descriptivos (Hipótesis específica 1).</i>	103
Tabla 36. <i>Prueba de normalidad (Hipótesis específica 1).</i>	103
Tabla 37. <i>Determinación de normalidad (Hipótesis específica 1).</i>	103
Tabla 38. <i>Prueba T para muestras relacionadas (Hipótesis específica 1).</i>	104
Tabla 39. <i>Prueba de los rangos de Wilcoxon (Hipótesis específica 1).</i>	105
Tabla 40. <i>Estadístico de contraste (Hipótesis específica 1)</i>	105
Tabla 41. <i>Accidentes.</i>	106
Tabla 42. <i>Estadísticos descriptivos (Hipótesis específica 2).</i>	107
Tabla 43. <i>Prueba de normalidad (Hipótesis específica 2)</i>	107
Tabla 44. <i>Determinación de normalidad (Hipótesis específica 2).</i>	107
Tabla 45. <i>Prueba T para muestras relacionadas (Hipótesis específica 2)</i>	108
Tabla 46. <i>Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon (Hipótesis específica 2).</i>	109
Tabla 47. <i>Estadísticos de contraste (Hipótesis específica 2).</i>	109

## Índice de Anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia	124
Anexo 2. Instrumento de investigación	128
Anexo 3. Matriz por proceso	129
Anexo 4. Riesgos laborales y la aplicación de la Norma G-050	131
Anexo 5. Costos de aplicación de la Norma G-050	144
Anexo 6. Formatos de seguridad.	149
Anexo 7. Estadística de accidentes laborales	160
Anexo 8. Programa de capacitación	161
Anexo 9. Actividades de investigación de tesis	163
Anexo 10. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional.	165
Anexo 11. Mapa de riesgos.	176
Anexo 12. Validación de expertos	177

## RESUMEN

La presente investigación titulada *“Aplicación de la norma G-050 para reducir los incidentes más accidentes de los trabajos en altura en una empresa constructora Lima, 2016”* tuvo como objetivo analizar la manera en que la norma G-050 reduce los incidentes más accidentes de los trabajos en altura en una empresa constructora, Lima, 2016. El diseño de estudio es pre experimental. La población de estudio estuvo conformada por los procesos para la construcción de obra realizados en altura en una empresa constructora. La muestra quedó constituida por los subprocesos de movimiento de tierra, acero, encofrado/desencofrado, concreto, mampostería, acabados y trabajos en caliente, en el período comprendido entre abril y agosto del año 2015. Se aplicaron las hojas de registro e IPER, procesándose por SPSS. Los hallazgos encontrados evidencian que la aplicación de la norma G-050 reduce significativamente los incidentes más accidentes de los trabajos en altura en una empresa constructora, Lima, 2016. Se observó que la media del puntaje de los incidentes más accidentes antes de la aplicación de la norma G-050 es de 22.58 y la media de los incidentes más accidentes después de la aplicación de la norma G-050 es de 2,43, encontrándose diferencias significativas entre la media del puntaje incidentes más accidentes en el antes y después  $p < 0.05$ .

Palabras clave: Norma G-050, Incidentes más accidentes, Trabajos en altura.

## ABSTRACT

This research entitled "Implementation of the G-050 standard to reduce incidents and accidents of working at height in the construction company, Lima, 2016" aimed to analyze how the G-050 standard reduces occupational risks of work at height Construction services company, Lima, 2016. the study design is experimental pre. The study population consisted of processes for construction work performed at height of the construction services company. The sample was composed of threads of earthwork, steel, shuttering / formwork, concrete, masonry, finishes and hot work in the period between April and August 2015. record sheets and IPER were applied, processed by SPSS. The findings show that the application of the G-050 standard significantly reduces incidents and accidents of working at height of the Construction services company, Lima, 2016. It was noted that the average workplace hazards prior to application of the standard G-050 is 22.58 and the mean of incidents and accidents after application of the G-050 standard is 2.43, significant differences between the mean score occupational hazards in the before and after  $p < 0.05$ .

Keywords: Norma G-050, Occupational risks, Steeplejacking.