

**PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE MEJORA PARA LA HUMANIZACIÓN DE
AMBIENTES Y ESPACIOS FÍSICOS DE LOS TRABAJADORES DE LA SEDE LAGO
DE IDIME S.A.**

**RAÚL ANDRÉS CHICA PÉREZ
NATALIA SALAZAR JARAMILLO**



**UNIVERSIDAD EL BOSQUE
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ
2019**

**PROPUESTA DE ESTRATEGIAS DE MEJORA PARA LA HUMANIZACIÓN DE
AMBIENTES Y ESPACIOS FÍSICOS DE LOS TRABAJADORES DE LA SEDE LAGO
DE IDIME S.A.**

**RAÚL ANDRÉS CHICA PÉREZ
NATALIA SALAZAR JARAMILLO**

Trabajo de grado para la otorgación de titulación de Ingeniero Industrial

Director(a)

Ing. MARTHA RUTH MENDOZA TORRES

**UNIVERSIDAD EL BOSQUE
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ**

2019

Contenido

Resumen.....	1
Abstract.....	3
Introducción.....	5
1 Planteamiento del problema	6
1.1 Identificación de la problemática.....	6
1.2 Descripción de la problemática	6
1.3 Pregunta de investigación.....	9
2 Alcance.....	10
2.1 Conceptual.....	10
2.2 Geográfico	10
2.3 Cronológico	10
2.4 Limitaciones	10
3 Objetivos.....	13
3.1 Objetivo general.....	13
3.2 Objetivos específicos	13
4 Justificación	14
5 Marco referencial	15
5.1 Antecedentes.....	15
5.2 Marco teórico.....	16
5.2.1 Humanización.....	16
5.2.2 Condiciones de distribución de espacios	17
5.2.3 Condiciones de servicios a las instalaciones	21
5.2.4 Condiciones de Ergonomía	22
5.2.5 Condiciones del ambiente físico.....	26
5.2.6 Condiciones de reducción de riesgos.....	34
5.3 Marco institucional	44
5.3.1 Razón social	44
5.3.2 Ubicación	44
5.3.3 Servicios.....	45
5.3.4 Horarios.....	45
5.3.5 Visión.....	46
5.3.6 Misión	46
5.3.7 Valores	47

5.4	Marco legal	47
6	Metodología	50
7	Diagnóstico de la situación actual	53
7.1	Análisis Causa-Efecto	53
7.2	Análisis de cumplimiento de normatividad	55
7.2.1	Casa PET	55
7.2.2	Casa Imágenes	56
7.2.3	Casa Lago	57
7.2.4	Casa Administrativa	58
7.3	Análisis de accidentes de trabajo	58
7.4	Análisis de distribución de espacios	61
7.4.1	Casa PET	61
7.4.2	Casa Imágenes	62
7.4.3	Casa Lago	66
7.4.4	Casa Administrativa	69
7.4.1	Diagrama de relaciones	73
7.5	Servicios asociados	79
7.5.1	Servicios blandos	79
7.5.2	Servicios duros	84
7.6	Diagnóstico de la ergonomía geométrica de áreas y puestos de trabajo	85
7.6.1	Puertas de accesos o de salida	86
7.6.2	Escritorios de los puestos de trabajo	90
7.6.3	Elementos de escritorio de trabajo	94
7.6.4	Sillas de los puestos de trabajo	97
7.7	Diagnóstico de las condiciones de ergonomía física	101
7.7.1	Iluminación	101
7.7.2	Ruido	107
7.7.3	Temperatura	111
7.7.4	Ventilación	115
7.8	Diagnóstico de identificación y evaluación de riesgos	118
7.8.1	Casa PET	118
7.8.2	Casa Imágenes	120
7.8.3	Casa Lago	123
7.8.4	Casa Administrativa	126

7.8.5	Señalización.....	129
7.8.6	Rutas de evacuación.....	131
7.8.7	Escaleras.....	134
8	Análisis de hallazgos.....	135
8.1	Hallazgos análisis causa efecto.....	135
8.2	Hallazgos lista de chequeo	136
8.3	Análisis distribución de las áreas de la sede.....	138
8.4	Hallazgos de servicios asociados.....	140
8.5	Hallazgos de ergonomía geométrica de áreas y puestos de trabajo.....	140
8.5.1	Puertas:.....	140
8.5.2	Sillas:.....	141
8.5.3	Escritorios para el puesto de trabajo	142
8.5.4	Elementos para el puesto de trabajo	143
8.6	Hallazgos condiciones del ambiente físico	143
8.7	Hallazgos riesgos de la sede	149
8.8	Hallazgos de rutas de evacuación	151
8.9	Hallazgos de lista de chequeo escaleras.....	151
8.10	Consolidado de hallazgos y alternativas de solución.....	152
9	Propuesta de solución.....	155
9.1	Estrategia de reducción y ampliación de áreas	157
9.2	Estrategia de elementos ergonómicos de apoyo puestos de trabajo	159
9.2.1	Sillas de los puestos de trabajo.....	159
9.2.2	Elementos de los puestos de trabajo	162
9.3	Estrategia de mejora de las condiciones del ambiente físico	162
9.3.1	Propuesta de mejora de niveles de iluminación	163
9.3.2	Propuesta de extractor de olores.....	169
9.4	Estrategias de reducción de riesgos	172
9.4.1	Cinta antideslizante.....	172
9.4.2	Modificaciones puertas	175
9.4.3	Señalización.....	178
9.4.4	Propuesta de mejora puertas rutas de evacuación	182
9.4.5	Propuesta de mejora de escaleras	182
10.	Análisis de beneficios y costos de las propuestas.....	184
10.1.	Plan de implementación de reducción y ampliación de áreas de trabajo	184

10.2.	Plan de implementación de estrategias de elementos ergonómicos de apoyo de los puestos de trabajo.....	185
10.2.1.	Plan de implementación de sillas ergonómicas	185
10.2.2.	Plan de implementación de elementos del puesto de trabajo – Pad mouse.....	186
10.2.3.	Plan de implementación de elementos del puesto de trabajo - Reposapiés	187
10.2.4.	Plan de implementación de elementos del puesto de trabajo - Reposamuñecas ...	188
10.3.	Plan de implementación de mejora de condiciones del ambiente físico.....	189
10.3.1.	Plan de implementación de niveles de iluminación – Doble Tubo Led.....	190
10.3.2.	Plan de implementación de niveles de iluminación – Regata Led	191
10.3.3.	Plan de implementación de extractor de olores	192
10.4.	Plan de implementación propuesta de reducción de riesgos	193
10.4.1.	Plan de implementación cinta antideslizante.....	193
10.4.2.	Plan de implementación puertas – Antipilladedos.....	194
10.4.3.	Plan de implementación puertas – Sistema de cerrado puerta corrediza	195
10.4.4.	Plan de implementación de señalización.....	196
10.4.5.	Plan de implementación de bisagras para puertas de evacuación	197
10.4.6.	Plan de implementación barras de apoyo de escalera	199
10.4.7.	Plan de implementación contrahuella de escalera	200
10.5.	Resumen inversión de las propuestas	201
10.6.	Cronograma de implementación.....	202
10.7.	Beneficios económicos	203
10.7.1.	Costos intangibles	205
10.9.	Flujo del proyecto	213
10.10.	Beneficios de confort y seguridad	215
10.10.1.	Beneficios ergonómicos	215
10.10.2.	Beneficios reduciendo el nivel de riesgos	215
10.10.2.2.	Barras de apoyo de baños:	226
10.10.2.3.	Modificaciones puertas:	227
10.10.2.4.	Sillas puestos de trabajo:	227
10.10.2.5.	Elementos puestos de trabajo:	228
10.10.2.6.	Mejoras condiciones del ambiente físico - Iluminación.....	229
11.	Conclusiones	233
12.	Recomendaciones.....	235
	Bibliografía	236

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Recomendaciones de las características principales para el confort en un escritorio	24
Tabla 2. Dimensiones de una pantalla de computador.....	24
Tabla 3. Características de las sillas en puestos de trabajo oficina.....	26
Tabla 4. Valores mínimos, medios y máximos para áreas de trabajo.	28
Tabla 5. Tipos de iluminación	30
Tabla 6. Exposiciones al ruido permitidas.....	31
Tabla 7. Tipos de riesgos.....	34
Tabla 8. Gravedad de eventos y efectos para el trabajador.	36
Tabla 9. Aparición de riesgos y/o accidentes de trabajo.	36
Tabla 10. Los grados de detección para riesgos.	37
Tabla 11. Clasificación y criterios de actuación.	39
Tabla 12. Determinación del nivel de deficiencia.....	41
Tabla 13. Determinación del nivel de exposición.....	41
Tabla 14. Nivel de Riesgo.	42
Tabla 15. Nivel de probabilidad.....	42
Tabla 16. Categorías de los accidentes de trabajo.	59
Tabla 17. Áreas Casa PET.....	62
Tabla 18. Áreas Casa Imágenes.	63
Tabla 19. Áreas Casa Lago primer piso.	66
Tabla 20. Áreas Casa Lago segundo piso.....	68
Tabla 21. Áreas Casa Administrativa área de lectura.	70
Tabla 22. Áreas Casa Administrativa oficinas.....	71
Tabla 23. Diagrama de relaciones.....	74
Tabla 24. Comparación áreas actual con áreas requeridas baños.	76
Tabla 25. Cálculo de las superficies de Casa PET.....	77
Tabla 26. Cálculo de las superficies de Casa Imágenes.....	77
Tabla 27. Cálculo de las superficies de Casa Lago.....	78
Tabla 28. Cálculo de las superficies de Casa Administrativa.....	79
Tabla 29. Medidas antropométricas del ser humano.....	86
Tabla 30. Tipo de Puertas.....	86
Tabla 31. Mediciones de las puertas Casa PET.....	87
Tabla 32. Mediciones de las puertas Casa Imágenes.....	88
Tabla 33. Mediciones de las puertas Casa Lago.....	89
Tabla 34. Mediciones de las puertas Casa Administrativa.....	90
Tabla 35. Medidas comparativas de los escritorios de trabajo.....	91
Tabla 36. Tipo de Sillas.....	98
Tabla 37. Sillas Casa PET.....	98
Tabla 38. Sillas Casa Imágenes.....	99
Tabla 39. Sillas Casa Lago.....	100
Tabla 40. Sillas Casa Administrativa.....	101
Tabla 41. Niveles de iluminación Casa PET.....	102
Tabla 42. Niveles de iluminación Casa Imágenes.....	103

Tabla 43. Niveles de iluminación Casa Lago.	105
Tabla 44. Niveles de iluminación Casa Administrativa.	106
Tabla 45. Niveles de ruido Casa PET.....	108
Tabla 46. Niveles de ruido Casa Imágenes.....	109
Tabla 47. Niveles de ruido Casa Lago.	110
Tabla 48. Niveles de ruido Casa Administrativa.	111
Tabla 49. Mediciones de temperatura Casa PET.	112
Tabla 50. Mediciones de temperatura Casa Imágenes.	113
Tabla 51. Mediciones de temperatura Casa Lago.	114
Tabla 52. Mediciones de temperatura Casa Administrativa.....	115
Tabla 53. Elementos de ventilación Casa PET.....	116
Tabla 54. Elementos de ventilación Casa Imágenes.	117
Tabla 55. Elementos de ventilación Casa Lago.	117
Tabla 56. Elementos de ventilación Casa Administrativa.....	117
Tabla 57. Identificación de riesgos de la sede.	118
Tabla 58. Matriz de riesgos Casa PET.	120
Tabla 59. Matriz de riesgos Casa Imágenes.	122
Tabla 60. Matriz de riesgos Casa Lago.	125
Tabla 61. Matriz de riesgos Casa Administrativa.	128
Tabla 62. Calculo de anchuras mínimas de las puertas por Casa	133
Tabla 63. Análisis causa-efecto variable seguridad.	135
Tabla 64. Análisis causa-efecto variable confort.	136
Tabla 65. Análisis de medidas de los baños.	138
Tabla 66. Análisis de medidas de las áreas de trabajo.	138
Tabla 67. Áreas por disminuir.	139
Tabla 68. Análisis de hallazgos de iluminación.....	144
Tabla 69. Análisis de tipo y distribución de luminarias.	146
Tabla 70. Análisis de hallazgos de sistemas de ventilación.	148
Tabla 71. Consolidado de hallazgos.....	152
Tabla 72. Cuadro lógico de estrategias de mejora.	155
Tabla 73. Propuesta de mejora las áreas de baños y rayos X – Casa Imágenes.	157
Tabla 74. Propuesta de mejora de las áreas de baños y enfermería – Casa Imágenes.	158
Tabla 75. Propuesta de mejora del área de ecografía vascular– Casa Imágenes.	159
Tabla 76. Propuesta sillas tipo D.	160
Tabla 77. Propuesta sillas tipo B y C.	161
Tabla 78. Propuesta elementos para puestos de trabajo.	162
Tabla 79. Propuesta cambio de tipo de luminaria.	163
Tabla 80. Estándar nacional de iluminación por áreas.	165
Tabla 81. Propuesta de Lux por luminaria.	166
Tabla 82. Propuesta de distribución de luminarias	167
Tabla 83. Propuesta de sistemas de ventilación.	170
Tabla 84. Cinta antideslizante de piso.....	173
Tabla 85. Metraje propuesto a utilizar de cinta antideslizante.	173
Tabla 86. Puertas con sistema Anti-pilla-dedos.....	176
Tabla 87. Elementos requeridos para puertas.	177
Tabla 88. Propuesta para puertas corredizas.....	177

Tabla 89. Ubicación de las puertas a mejorar.	178
Tabla 90. Propuesta señalización.	179
Tabla 91. Propuesta de señalización primer piso.	180
Tabla 92. Propuesta de señalización segundo piso.	181
Tabla 93. Propuesta de mejora en puertas de evacuación	182
Tabla 94. Propuesta escaleras	183
Tabla 95. Plan implementación de reducción y ampliación de áreas.....	184
Tabla 96. Costo mano de obra: reducción y ampliación de áreas.....	184
Tabla 97. Cotización de elementos de rediseño de áreas.	185
Tabla 98. Plan implementación de sillas ergonómicas.....	185
Tabla 99. Costo mano de obra: sillas ergonómicas.....	186
Tabla 100. Cotización sillas ergonómicas.	186
Tabla 101. Plan implementación elementos del puesto del trabajo – Pad mouse.....	186
Tabla 102. Costo mano de obra: pad mouse.....	187
Tabla 103. Cotización pad mouse.	187
Tabla 104. Plan implementación elementos del puesto del trabajo – Reposapiés.....	187
Tabla 105. Costo mano de obra: reposapiés.	188
Tabla 106. Cotización reposapiés.	188
Tabla 107. Plan implementación elementos del puesto del trabajo – Reposapiés.....	188
Tabla 108. Costo mano de obra: reposapiés.	189
Tabla 109. Cotización reposapiés.	189
Tabla 110. Plan implementación mejora de los niveles de iluminación – Doble tubo Led.	190
Tabla 111. Costo mano de obra: mejora de los niveles de iluminación – Doble tubo Led.....	190
Tabla 112. Plan implementación mejora de los niveles de iluminación – Regata Led.....	191
Tabla 113. Costo mano de obra: mejora de los niveles de iluminación– Regata Led.	191
Tabla 114. Plan implementación extractor de olores.	192
Tabla 115. Costo mano de obra: extractor de olores.....	192
Tabla 116. Plan implementación de cinta antideslizante.....	193
Tabla 117. Costo mano de obra de implementación de cinta antideslizante.	193
Tabla 118. Cotización cintas antideslizantes.	194
Tabla 119. Plan de implementación de Antipilladedos.....	194
Tabla 120. Costo mano de obra: Antipilladedos.....	194
Tabla 121. Cotización Antipilladedos.	195
Tabla 122. Plan implementación puertas - Sistema de cerrado puerta corrediza.	195
Tabla 123. Costo mano de obra: puertas - Sistema de cerrado puerta corrediza.	196
Tabla 124. Cotización sistema de cerrado puerta corrediza.	196
Tabla 125. Plan implementación de señalización.	196
Tabla 126. Costo mano de obra: implementación de señalización.	197
Tabla 127. Cotización elementos para propuesta de señalización.	197
Tabla 128. Plan implementación de bisagras para puertas de evacuación.	198
Tabla 129. Costo mano de obra: adecuación puertas de evacuación.	198
Tabla 130. Cotización bisagra	198
Tabla 131. Plan implementación de barras de apoyo escalera.	199
Tabla 132. Costo mano de obra: barras de apoyo escalera.....	199
Tabla 133. Cotización barras de apoyo escalera.	199
Tabla 134. Plan implementación de contrahuella de escalera.	200

Tabla 135. Costo mano de obra: contrahuella de escalera.	200
Tabla 136. Cotización barras de apoyo escalera.....	201
Tabla 137. Resumen inversión.....	201
Tabla 138. Costos anuales implementación de la propuesta – Depreciable.	202
Tabla 139. Costos anuales implementación de la propuesta – No depreciable.	202
Tabla 140. Costo luminarias actual sede.	203
Tabla 141. Costo luminarias propuestas sede- Doble tubo Led.	203
Tabla 142. Costo luminarias propuestas sede – Regleta Led.	203
Tabla 143. Proyección de ahorro energético.	204
Tabla 144. Cuantía de las multas y sanciones según el tamaño de la empresa.	204
Tabla 145. Kit primeros auxilios.....	206
Tabla 146. Variación anual del IPC	212
Tabla 147. Consolidado de costo de funcionamiento.	213
Tabla 148. Flujo del proyecto.....	214
Tabla 149. Calculo de la TIO.....	214
Tabla 150. Calculo VPN beneficios y costo.....	214
Tabla 151. Calculo del Payback.....	215
Tabla 152. Matriz ajustada Casa PET	217
Tabla 153. Matriz ajustada Casa Imágenes	218
Tabla 154. Matriz ajustada Casa Lago	220
Tabla 155. Matriz ajustada Casa Administrativa.	222
Tabla 156. Factor de costo d.....	224
Tabla 157. Porcentaje de reducción de los riesgos.	230
Tabla 158. Reducción de accidentes en Idime S.A Sede Lago.....	231

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Número de accidentes de trabajo en los años 2016 y 2017	7
Figura 2. Número de accidentes de trabajo por agente de lesión en los años 2016 y 2017	8
Figura 3. Porcentaje cumplimiento estándares ergonómicos por casa sede lago	9
Figura 4. Zonas no evaluadas Casa Lago primer piso	11
Figura 5. Zonas no evaluadas Casa Lago segundo piso	11
Figura 6. Zonas no evaluadas Casa Administrativa – Área de lectura	12
Figura 7. Zonas no evaluadas Casa Administrativa	12
Figura 8. Ejemplo diagrama de relaciones.	18
Figura 9. Valores de relación de (PSD).....	18
Figura 10. Señalización según los sentidos.	19
Figura 11. Tipos de señales.	20
Figura 12. Colores de señales.	21
Figura 13. Código de colores para la segregación de residuos.....	21
Figura 14. Mantenimiento de los espacios y ambientes de la sede.....	22
Figura 15. Dimensiones y pesos de cuerpos seleccionados de civiles adultos.....	23
Figura 16. Características de la pantalla.....	25
Figura 17. Características del teclado.	26
Figura 18. Valores mínimos, medios y máximos para áreas de trabajo.....	29
Figura 19. Tipos de iluminarias.	30
Figura 20. Tipos de ventilación.	33
Figura 21. Variables para calcular el índice de importancia de cada riesgo (NPR).	35
Figura 22. Descripción de los niveles de daño.	40
Figura 23. Nivel de Riesgo.....	43
Figura 24. Métodos de evaluación de riesgos.....	43
Figura 25. Nombre de la Sede de Idime S.A Sede Lago.....	44
Figura 26. Ubicación de la Sede Lago de Idime S.A.	45
Figura 27. Valores de Idime S.A.	47
Figura 28. Leyes, resoluciones y decretos aplicables.	48
Figura 29. Normas técnicas aplicables.	49
Figura 30. Matriz metodológica.....	52
Figura 31. Factores de humanización de ambientes y espacios físicos.....	53
Figura 32. Análisis Causa-Efecto.	55
Figura 33. Resultados lista de chequeo Casa PET.....	56
Figura 34. Resultados lista de chequeo Casa Imágenes.....	57
Figura 35. Resultados lista de chequeo Casa Lago.....	57
Figura 36. Resultados lista de chequeo Casa Administrativa.....	58
Figura 37. Análisis de accidentes de trabajo en IDIME S.A Sede Lago.....	59
Figura 38. Agentes de lesión de accidentes del 2016.....	60
Figura 39. Agentes de lesión de accidentes del 2017.....	60
Figura 40. Distribución de áreas en Casa PET.	61
Figura 41. Distribución de áreas Casa Imágenes.....	63
Figura 42. Distribución de áreas de Casa Lago primer piso.....	66
Figura 43. Distribución de áreas Casa Lago segundo piso.....	68

Figura 44. Distribución de áreas Casa Administrativa área de lectura.	70
Figura 45. Distribución de áreas de Casa Administrativa Oficinas.	71
Figura 46. Valores y razones de relación.	73
Figura 47. Diagrama de relaciones sede Casa PET.	74
Figura 48. Diagrama de relaciones sede Casa imágenes.	74
Figura 49. Diagrama de relaciones sede Casa Lago primer piso.	75
Figura 50. Diagrama de relaciones sede Casa Lago segundo piso.	75
Figura 51. Diagrama de relaciones sede Casa Administrativa.	75
Figura 52. Servicios blandos.	79
Figura 53. Elementos de manejo de residuos.	81
Figura 54. Ruta de Residuos Peligrosos Primer Piso Sede Lago.	81
Figura 55. Ruta de Residuos Peligrosos Segundo Piso Sede Lago.	82
Figura 56. Ruta de Residuos Peligrosos Primer Piso Sede Lago.	83
Figura 57. Ruta de Residuos Peligrosos Segundo Piso Sede Lago.	84
Figura 58. Servicios duros.	85
Figura 59. Porcentaje de cumplimiento de puertas Casa PET.	87
Figura 60. Porcentaje de cumplimiento de puertas Casa Imágenes.	88
Figura 61. Porcentaje de cumplimiento de puertas Casa Lago.	89
Figura 62. Porcentaje de cumplimiento de puertas Casa PET.	90
Figura 63. Cumplimiento de criterios de los escritorios Casa PET.	92
Figura 64. Cumplimiento de criterios de los escritorios Casa Imágenes.	92
Figura 65. Cumplimiento de criterios de los escritorios Casa Lago.	93
Figura 66. Cumplimiento de criterios de los escritorios Casa Administrativa.	94
Figura 67. Resultados lista de chequeo pad mouse.	95
Figura 68. Resultados lista de chequeo reposapiés.	96
Figura 69. Resultados lista de chequeo reposa muñecas.	97
Figura 70. Luxómetro y medición de lux en Sede Lago.	101
Figura 71. Iluminación complementaria resonador 3 y resonador 2.	104
Figura 72. Sonómetro y medición en dBa en Sede Lago.	107
Figura 73. Anemómetro y medición de temperatura en Sede Lago.	112
Figura 74. Simbología ventilación.	116
Figura 75. Mapa de riesgos Casa PET.	119
Figura 76. Mapa de riesgos Casa Imágenes.	121
Figura 77. Mapa de riesgos Casa Lago primer piso.	123
Figura 78. Mapa de riesgos Casa Lago segundo piso.	124
Figura 79. Mapa de riesgos Casa Administrativa Lectura.	126
Figura 80. Mapa de riesgos Casa Administrativa.	127
Figura 81. Señalización actual de la sede.	129
Figura 82. Diagrama por que-por qué.	130
Figura 83. Ruta de evacuación Primer Piso Sede Lago.	131
Figura 84. Ruta de evacuación Segundo Piso Sede Lago.	132
Figura 85. Señalización actual de la sede.	133
Figura 86. Cumplimiento de listas de chequeo escaleras Casa Lago.	134
Figura 87. Cumplimiento de listas de chequeo escaleras Casa Administrativa.	134
Figura 88. Hallazgos lista de chequeo.	137
Figura 89. Áreas posibles a modificar.	139

Figura 90. Consolidado de sillas tipo A.	141
Figura 91. Consolidado de sillas tipo B.	141
Figura 92. Consolidado de sillas tipo C.	142
Figura 93. Consolidado de sillas tipo D.	142
Figura 94. Hallazgos riesgos de la sede	151
Figura 95. Propuesta de implementación de cinta antideslizante.	175
Figura 96. Reducción por factor de riesgo	231

Lista de Anexos

	Pág.
Anexo A. Reporte accidentes Idime S.A 2016	240
Anexo B. Reporte de accidentes de trabajo Idime S.A 2017	241
Anexo C. Lista de chequeo Casa PET	242
Anexo D. Lista de chequeo Casa Imágenes	243
Anexo E. Lista de chequeo Casa Lago.....	249
Anexo F. Lista de chequeo Casa Administrativa.....	252
Anexo G. Espina de pescado	255
Anexo H. Calculo de la muestra de puestos de trabajo.....	256
Anexo I. Puestos de trabajo medidos en cada casa de la sede.....	256
Anexo J. Medidas de los escritorios de trabajo Casa PET	260
Anexo K. Medidas de los escritorios de trabajo Casa Imágenes.....	261
Anexo L. Medidas de los escritorios de trabajo Casa Lago	262
Anexo M. Medidas de los escritorios de trabajo Casa Administrativa	263
Anexo N. Lista de chequeo Casa PET.	264
Anexo O. Lista de Chequeo Casa Imágenes.....	267
Anexo P. Lista de chequeo Casa Lago.....	269
Anexo Q. Lista de chequeo Casa Administrativa	271
Anexo R. Mediciones de Iluminación Casa PET	273
Anexo S. Distribución de iluminarias Casa PET	274
Anexo T. Mediciones de iluminación Casa Imágenes	274
Anexo U. Distribución de iluminarias Casa Imágenes	276
Anexo V. Mediciones de iluminación de Casa Lago.....	277
Anexo W. Distribución de iluminarias de Casa Lago.....	278
Anexo X. Mediciones de iluminación de Casa Administrativa.....	280
Anexo Y. Distribución de iluminarias Casa Administrativa	282
Anexo Z. Mediciones de ruido Casa PET	284
Anexo AA. Mediciones de ruido Casa Imágenes	284
Anexo BB. Mediciones de ruido Casa Lago	286
Anexo CC. Mediciones de ruido Casa Administrativa	287
Anexo DD. Mediciones de temperatura Casa PET.....	288
Anexo EE. Mediciones de temperatura Casa Imágenes.....	289
Anexo FF. Mediciones de temperatura Casa Lago.....	290
Anexo GG. Mediciones de temperatura Casa Administrativa	291
Anexo HH. Planos de ventilación Casa PET.....	292
Anexo II. Planos de ventilación Casa Imágenes.....	292
Anexo JJ. Planos de ventilación Casa Lago	293
Anexo KK. Planos de ventilación Casa Administrativa	295
Anexo LL. Lista de chequeo de escalera Casa Lago	298
Anexo MM. Lista de chequeo de escalera Casa Administrativa	299
Anexo NN. Formulas ajuste de niveles de iluminación y numero de iluminarias	300
Anexo OO. Cotización puestos de trabajo – silla ergonómica	303
Anexo PP. Cotización puestos de trabajo – Pad mouse	303
Anexo QQ. Cotización puestos de trabajo – Reposapiés	303

Anexo RR. Cotización de reposamuñecas	304
Anexo SS. Cotización de elementos de condiciones de ambiente físico	304
Anexo TT. Cotización ventilación – extractor de olores	305
Anexo UU. Cotización cinta antideslizante.....	305
Anexo VV. Cotización puertas	306
<i>Anexo WW. Cotización sistema de cerrado – puerta corrediza</i>	<i>306</i>
Anexo XX. Cotización Señalización.....	306
<i>Anexo YY. Cotización señales de ruta de evacuación.....</i>	<i>307</i>
Anexo ZZ. Cotización puertas - bisagra.....	307
Anexo AAA. Cotización de elementos de escaleras.....	308
<i>Anexo BBB. Cotización rollos de caucho.....</i>	<i>309</i>
<i>Anexo CCC. Cotización lubricante de silicón</i>	<i>309</i>
<i>Anexo DDD. Cotización limpiador industrial Wd-40.....</i>	<i>310</i>
<i>Anexo EEE. Cotización desinfectante de 240ml.....</i>	<i>310</i>
Anexo FFF. Cronograma de implementación	311

Resumen

El Instituto de Diagnóstico Médico S.A. (IDIME) es una entidad encargada de prestar servicios de imágenes diagnósticas, laboratorio clínico, diagnóstico y consulta externa desde el año 1989, a nivel nacional con 18 sedes propias y 35 en alianza interinstitucionales, el trabajo de grado se realizó en la Sede Lago de Idime S.A en Bogotá, con el objetivo de proponer estrategias de mejora para la humanización de los ambientes y espacios físicos de los trabajadores de la sede tales como: puestos de trabajo, baños, iluminación, ventilación, y rutas de acceso y salida. Para llevar a cabo dicho trabajo se tomó como base el número de accidentes presentados en los años 2016 y 2017, evidenciando un aumento del 27% en el número, principalmente debidos a mobiliario, escaleras, puertas y pisos, y aspectos observados de baja iluminación y aromas desagradables por lo que surgió la necesidad de realizar este trabajo encontrando en un principio las causas que generaban problemas de seguridad y confort en los trabajadores.

La investigación fue descriptiva y aplicada, el objeto de estudio abarcó las instalaciones y espacios de trabajo de la Sede Lago de Idime S.A distribuidos en cuatro casas anexas, y las variables estudiadas fueron la seguridad y el confort de los trabajadores. El desarrollo de los objetivos se hizo por medio de la utilización de: listas de chequeo, análisis de causas, evaluación de los servicios de mantenimiento y limpieza, planos de distribución de áreas y diagramas de recorrido, revisión de los servicios de apoyo a las instalaciones y mantenimiento, mapas y matriz de riesgos GTC 45, ergonomía geométrica mediante análisis antropométrico de mobiliario y puestos de trabajo, y mediciones de ergonomía ambiental que comprendieron iluminación, ruido, temperatura y ventilación; lo que permitió evaluar el grado de humanización de los espacios para los trabajadores en medida de cinco (5) factores: distribución de espacio físico, servicios asociados, mobiliario, condiciones del ambiente físico y riesgos. Y se tuvieron en cuenta la limitación de espacio de la sede y la restricción sobre realizar obras civiles por ser una instalación en arriendo.

Los principales hallazgos del diagnóstico se identificaron con la aplicación de la GTC 45, que dio como resultado el hallazgo de riesgos tipo I Físico para los niveles de iluminación que es necesario intervenir inmediatamente y riesgos tipo II biomecánicos y de condiciones de seguridad que requieren ser mitigados y controlados. Entre estos los baños, cuyas medidas están por debajo del estándar establecido por el Ministerio de Salud. En cuanto a sillas de trabajo, hay cuatro tipos A, B, C y D, de los cuales los tipos B y C cumplen parcialmente con requerimientos ergonómicos y D no cumple con medidas, no es auto ajustable y su tapizado no es de material respirable. Por otra parte 176 sillas de 180 no cumplen con las medidas ni cuentan con apoyabrazos. También se encontró que faltan sistemas de ventilación en los baños, cuya consecuencia es acumulación de malos olores. Por otro lado, se encontraron pisos sin cinta antideslizante especialmente en entradas

a la sede, pasillos de tránsito y baños; así como problemas con el sistema de cerrado de nueve puertas corredizas, que son causa de atrapamiento de dedos y manos.

Para atender dichos hallazgos, se propusieron estrategias de reducción y ampliación de áreas donde era posible, adición de elementos ergonómicos a puestos de trabajo, mejora de condiciones de ambiente físico y reducción de riesgos y de estas se derivaron las propuestas de solución. Para la variable seguridad se propuso la implementación de cintas antideslizantes, sistema anti-pilla-dedos para las puertas, implementación de barras de apoyo y contra huella para las escaleras, el cambio de tipo y redistribución de ubicación de luminarias y aumento de la cantidad de señalización para rutas de evacuación. Para la variable confort, se hicieron propuestas de redistribución de áreas en una de las casas, suministro de elementos ergonómicos para los puestos de trabajo como pad mouse, reposa muñecas y reposa pies; y se sugirió el cambio de sillas tipo D por ergonómicas y la implementación de extractores en los baños.

Con estas propuestas se estima una reducción del 87% de los accidentes asociados a las escaleras, 73% para los accidentes relacionados a las puertas, 87% para los accidentes relacionados al piso y 91% para los accidentes relacionados al mobiliario, mejora de la iluminación y del nivel de cumplimiento de estándares antropométricos de puestos de trabajo y medidas de espacios, en pro de la seguridad y el confort de los trabajadores.

Y como la relación beneficio/costo es de 3,78, esta indica que el proyecto es económicamente viable, adicionalmente la TIR obtenida para este proyecto es de 154,27% e Idime S.A recuperaría su inversión en 201,4 días.

Palabras clave: humanización ambiente físico, seguridad industrial, ergonomía geométrica, ergonomía física, administración e instalaciones.

Abstract

The Institute of Medical Diagnostics S.A. (IDIME) is an entity in charge of providing diagnostic imaging services, clinical laboratory, diagnosis and external consultation since 1989, at the national level with 18 own headquarters and 35 in inter-institutional alliance, the degree work was carried out at the Lago Idime SA in Bogotá, with the aim of proposing improvement strategies for the humanization of the environments and physical spaces of the workers of the headquarters such as: jobs, bathrooms, lighting, ventilation, and access and exit routes. To carry out this work, the number of accidents presented in 2016 and 2017 was taken as a base, evidencing an increase of 27% in the number, mainly due to furniture, stairs, doors and floors, and observed aspects of low lighting and unpleasant aromas for what arose the need to perform this work finding at first the causes that generated problems of safety and comfort in workers.

The investigation was descriptive and applied, the object of study included the facilities and workspaces of the Lago de Idime S.A Headquarters distributed in four annexed houses, and the variables studied were the safety and comfort of the workers. The development of the objectives was made through the use of: checklists, analysis of causes, evaluation of maintenance and cleaning services, plans of distribution of areas and route diagrams, review of facilities support services and maintenance, maps and risk matrix GTC 45, geometric ergonomics through anthropometric analysis of furniture and work stations, and measurements of environmental ergonomics that included lighting, noise, temperature and ventilation; which allowed evaluating the degree of humanization of spaces for workers to the extent of five (5) factors: distribution of physical space, associated services, furniture, physical environment conditions and risks. And they took into account the limited space of the headquarters and the restriction on civil works for being a rental facility.

The main findings of the diagnosis were identified with the application of the GTC 45, which resulted in the finding of Type I Physical risks for the levels of illumination that it is necessary to intervene immediately and type II biomechanical risks and safety conditions that need to be mitigated and controlled. Among these are the bathrooms, whose measures are below the standard established by the Ministry of Health. As for work chairs, there are four types A, B, C and D, of which types B and C partially meet ergonomic requirements and D does not comply with measurements, is not self-adjustable and its upholstery is not made of breathable material. On the other hand 176 chairs of 180 do not comply with the measures or have armrests. It was also found that ventilation systems are lacking in the bathrooms, the consequence of which is accumulation of bad odors. On the other hand, floors with non-slip tape were found, especially at entrances to

the headquarters, transit corridors and bathrooms; as well as problems with the closed system of nine sliding doors, which are cause of finger and hand entrapment.

To address these findings, strategies were proposed to reduce and expand areas where it was possible, adding ergonomic elements to jobs, improving physical environment conditions and reducing risks and from these the proposed solutions were derived. For the security variable, the implementation of non-slip tapes was proposed, anti-pinch-finger system for the doors, implementation of support bars and counter-treads for the stairs, change of type and redistribution of luminaire locations and increase in the amount of signage for evacuation routes. For the comfort variable, proposals were made for the redistribution of areas in one of the houses, provision of ergonomic elements for work stations such as pad mouse, resting dolls and resting feet; and it was suggested the change of type D chairs for ergonomics and the implementation of extractors in the bathrooms.

With these proposals, an 87% reduction in accidents associated with ladders is estimated, 73% for accidents related to doors, 87% for accidents related to the floor and 91% for accidents related to furniture, improvement of lighting and the level of compliance with anthropometric standards of jobs and measures of spaces, in favor of the safety and comfort of workers.

And as the benefit / cost ratio is 3.78, it indicates that the project is economically viable, additionally the IRR obtained for this project is 154.27% and Idime S.A would recover its investment in 201,4 days.

Key words: humanization, physical environment, industrial safety, geometric ergonomics, physical ergonomics, administration and facilities.

Introducción

Idime S.A. es una empresa prestadora de servicios de diagnóstico médico a nivel nacional que cuenta con una sede propia ubicada en Bogotá en el sector del Lago. La misma tiene una planta de personal administrativa y otra de salud, distribuidas en cuatro edificaciones; Casa Lago, Casa Imágenes, Casa PET y Casa Área Administrativa. Las instalaciones de cada una de las sedes de la organización requieren cumplir con requisitos de humanización del ambiente físico que brinden seguridad y confort a los trabajadores ya que su política institucional lo exige, por lo tanto, Idime S.A se compromete a “Brindar espacios y ambientes seguros, acogedores, confortables enfocados al control del riesgo que complementen la seguridad del paciente y nuestros colaboradores”.

En las instalaciones de Idime S.A. de la sede Lago en la ciudad de Bogotá, se encontraron accidentes de trabajo registrados en los años 2016 y 2017, y a partir de estos se realizó una investigación más profunda que logro identificar que el número de accidentes de trabajo aumentó año a año, por lo tanto se evidencio que los espacios de trabajo no son confortables por falta de espacios en baños y áreas de trabajo, mobiliario, condiciones inadecuadas de iluminación que generan disconfort y un riesgo para la visión, como así mismo la falta de sistemas de ventilación en baños que generan al trabajador incomodidad por percibir malos olores, adicionalmente se identificó riesgos ergonómicos generados por mobiliario, elementos de prevención de riesgos locativos en las instalaciones y riesgos físicos relacionado a niveles bajos de iluminación.

Por tanto, el objetivo de este trabajo fue proponer estrategias de mejora para la humanización de ambientes y espacios físicos de trabajo en la sede Lago de Idime S.A. Bogotá, que aporten a la seguridad y el confort de los trabajadores.

Para el desarrollo del objetivo planteado, el documento se estructuró en seis (6) partes fundamentales a saber: el contexto del problema que definió los objetivos, pregunta de investigación, justificación, alcance, descripción, planeación y metodología del mismo, en una segunda parte se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa en relación con el problema descrito, una tercera parte en la cual se realizó un análisis del diagnóstico que permite obtener los hallazgos más representativos sobre los cuales se desarrolló la cuarta parte que en sí misma constituyó la propuesta de solución, una quinta parte se realizó un análisis de los costos y los beneficios de la propuesta y por ultimo una sexta parte referente a las conclusiones y recomendaciones.

1 Planteamiento del problema

En el sector salud colombiano actualmente se encuentran registradas 5.360 IPS (Instituciones Prestadoras de Salud), a las que los usuarios acuden para realizar exámenes médicos, consultas externas, servicios hospitalarios y cuidados intensivos que son necesarios o solicitados por las diferentes entidades. Adicionalmente, solo 39 IPS se encuentran acreditadas en salud por el ICONTEC (Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación), siendo 8 de estas entidades públicas, 30 privadas y 1 mixta. (ICONTEC, 2018).

En este contexto y de acuerdo con (Fernandez, 2018), el Instituto de Diagnóstico Médico Idime S.A es la novena IPS en generación de utilidades, sin embargo, no se encuentra aún entre las 39 instituciones prestadoras de salud acreditadas, por lo cual requiere acciones de mejora entre las cuales está, el contar con espacios humanizados, en este caso, para sus trabajadores.

1.1 Identificación de la problemática

Idime S.A ofrece servicios de imágenes diagnósticas, laboratorio clínico y consulta externa, en 18 sedes propias y 35 en alianzas interinstitucionales con Entidades Prestadoras de Salud EPS, en todo el país (Idime S.A., 2018). En su sede propia Lago ubicada en la ciudad de Bogotá, trabajan 585 funcionarios entre administrativos (60) y profesionales de la salud (525), donde estos últimos se distribuyen en turnos diarios de 8 horas cada uno, para brindar servicios al público 24 horas los 7 días a la semana durante todo el año, y los administrativos en turnos laborales de 8 horas en un solo turno.

La Sede Lago funciona en un área de 1.785 metros cuadrados repartidos en cuatro edificaciones, cada una de dos pisos: Casa Lago, Casa Imágenes, Casa PET y Casa Área Administrativa, en la cual las tres primeras casas mencionadas corresponden a los servicios de imágenes diagnósticas, laboratorio clínico y medicina nuclear ofrecidos por la institución a los usuarios. Actualmente existen problemas de seguridad y confort para los trabajadores, en relación con la humanización de los espacios y ambientes físicos de trabajo, presentándose un aumento de accidentes de trabajo durante los dos últimos años, relacionados con aspectos del espacio y ambiente físicos.

1.2 Descripción de la problemática

Respecto a la variable de seguridad se consultaron las estadísticas de accidentes de los trabajadores de la Sede Lago proporcionadas por Idime S.A de los años 2016 y 2017 las cuales pueden observarse en los Anexo A y Anexo B respectivamente, donde se tuvo en cuenta administrativos y profesionales de la salud, adicionalmente los accidentes relacionados

únicamente con mobiliario, edificaciones y condiciones del ambiente físico por los trabajadores debido a que estos son correspondientes a los ambientes y espacios físicos con los que interactúan los trabajadores.

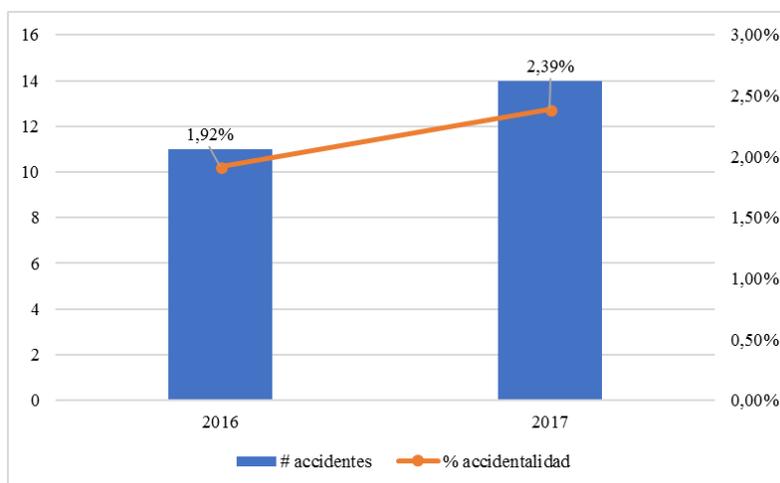


Figura 1. Número de accidentes de trabajo en los años 2016 y 2017
Fuente: Construido por los autores

En la Figura 1, se observa que en el año 2016 se presentaron once (11) accidentes de trabajo, y en 2017 catorce (14) accidentes de trabajo, lo que evidencia que el número de accidentes aumentaron, en relación con el número de trabajadores, en 2016 eran en total 572 empleados, lo que indica un porcentaje de accidentalidad del 1,92% (572 empleados/11 accidentes al año), para el 2017 eran en total 585 empleados, lo que indica un porcentaje de accidentalidad del 2,39% (585 empleados/14 accidentes al año). Lo anterior muestra un aumento del 47% de accidentalidad con respecto al año anterior.

Posteriormente se identificó el número de accidentes clasificados por agentes de lesión de cada año, dentro de los agentes de lesión identificados se encuentran: mobiliario (baños, escritorios, sillas), escaleras dado que pueden ocurrir accidentes de caída o resbalones, adicionalmente puertas dado que pueden ocurrir accidentes de atrapamiento, como así mismo pisos donde igualmente pueden ocurrir caídas o resbalones. De acuerdo con estos agentes identificados, se realizó la figura 2 en la cual se observa el número de accidentes en los años 2016 y 2017, para cada agente de lesión mencionado.

En la Figura 2, los accidentes de trabajo con respecto al año anterior presentan un aumento en 6 accidentes con mobiliario y 3 con escaleras, que en porcentaje de accidentalidad representan un aumento del 1.02% y 51% respectivamente, sin embargo, para puertas y pisos ocurre todo lo contrario, pues disminuyen en 5 y 1 respectivamente, que representa una disminución del 71% y 18% respectivamente.

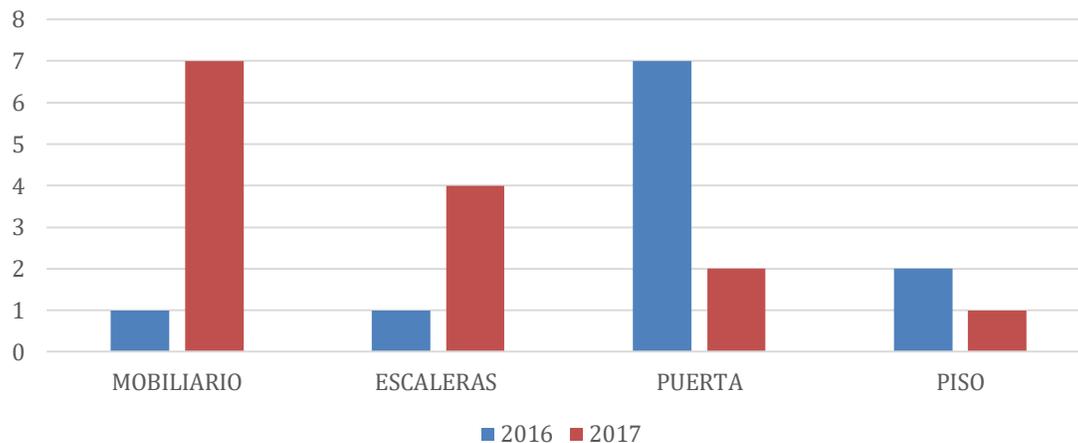


Figura 2. Número de accidentes de trabajo por agente de lesión en los años 2016 y 2017
Fuente: Construido por los autores

Con respecto a la variable confort y en razón de los accidentes presentados en funcionarios, se aplicó una lista de chequeo de evaluación del estado actual de los puestos de trabajo, específicamente de sillas y estaciones con computadora (incluye el escritorio del puesto de trabajo), frente a los estándares ergonómicos propuestos en la OSHA 3123 (Niebel & Freivalds, 2012), adicionalmente, teniendo en cuenta que la sede en sus cuatro casas, cuenta con 585 funcionarios que trabajan en turnos, existen en total 259 puestos de trabajo, para el diagnóstico inicial, fue necesario hacer un muestreo aleatorio en cada casa, para determinar los puestos de trabajo a chequear y poder identificar el porcentaje de cumplimiento de los estándares mencionados.

Con base en la selección de puestos de trabajo a medir, se aplicaron las listas de chequeo mencionadas (Ver Anexos D, E, F y G) y a continuación (Ver figura 3), se presenta el porcentaje de cumplimiento de los mismos en cada una de las casas de la Sede Lago, en las áreas medidas que fueron: casa PET (consola encefalograma, consola PET y enfermería), casa Imágenes (rayos X 2, impresión, coordinación, atención 2, mamografía y resonador 2), casa Lago (cajas, atención al usuario, toma de muestras ginecológicas, toma de muestras, auxiliar de ecografía, auxiliares de laboratorio, coordinadoras, coordinación, dirección de lectura y transcritores) casa Administrativa (sala de lectura, control de lectura, transcripción, recepción, infraestructura, costos, control de caja, tesorería, legal y comercial).

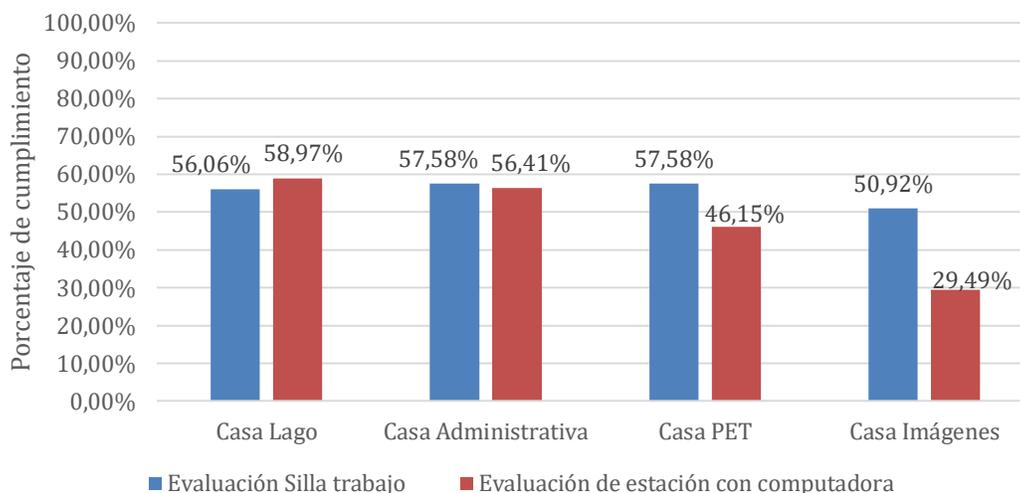


Figura 3. Porcentaje cumplimiento estándares ergonómicos por casa sede lago
Fuente: Construido por los autores

De acuerdo con la figura 3, en la cual se muestra el porcentaje de cumplimiento por casa, que es el promedio de cumplimiento en los puestos de trabajo medidos, que la casa de imágenes cumple en menor porcentaje los estándares evaluados, donde la problemática principal está en la interacción del trabajador con la estación con computadora, en los puestos de trabajo medidos. Lo mismo sucede en Casa PET y Casa Administrativa. Sin embargo, en Casa Lago el menor porcentaje de cumplimiento se relaciona con la evaluación de silla de trabajo con que cuentan cada una de las estaciones de trabajo.

Según los hallazgos mencionados en la variable seguridad como riesgos de caída, resbalones y atrapamiento causados por el mobiliario, pisos puertas y escaleras de la sede y los hallazgos de la variable confort, relacionados con el bajo cumplimiento de los estándares ergonómicos de los puestos de trabajo en las cuatro casas de la sede, presentados hasta este punto, se evidenció la necesidad de proponer estrategias de mejora de la humanización de espacios y ambientes físicos que aporten a la seguridad y el confort de los trabajadores.

1.3 Pregunta de investigación

¿Qué estrategias proponer para la mejora de la humanización del ambiente y espacio físico de trabajo en la Sede Lago de Idime S.A. Bogotá, que aporten a la seguridad y el confort de los trabajadores?

2 Alcance

2.1 Conceptual

Este proyecto de grado se basó en la aplicación de conceptos, métodos y técnicas propios de los campos de ergonomía física, ambiental y geométrica, seguridad industrial, administración de servicios de apoyo tales como iluminación, ruido, rutas de recolección de residuos y distribución de áreas en donde se aplicaron herramientas, conceptos y métodos de ingeniería industrial que permitieron conocer el estado actual de la humanización de los espacios y ambientes físicos en la que los trabajadores se desenvuelven, para llevar a cabo las respectivas actividades diarias.

Se estudiaron los siguientes factores: distribución de espacio físico, servicios asociados, mobiliario, condiciones del ambiente físico y riesgos. Las variables de estudio serán la seguridad y el confort en los espacios y ambientes físicos de los trabajadores.

2.2 Geográfico

Este proyecto se llevó a cabo en el Instituto de Diagnóstico Médico Idime S.A en la Sede Lago ubicada en la Calle 76 No. 13 – 46 de la ciudad de Bogotá D.C.

2.3 Cronológico

El trabajo de grado se realizó en el periodo comprendido desde marzo de 2018 a marzo de 2019.

2.4 Limitaciones

Idime S.A Sede Lago es una de las principales sedes con las que cuenta la organización, cuenta con una planta administrativa y otra de salud, distribuidas en cuatro edificaciones Casa PET, Casa Imágenes, Casa Lago y Casa Área Administrativa, las cuales por políticas no se logró acceder a las áreas que manejan documentos confidenciales donde estas se encuentran bajo llave fuera de las horas laborales, así mismos en los laboratorios de evaluación de muestras no se permitió el ingresos por salubridad y confidencialidad de los datos tratados.

Adicionalmente se tuvo restricciones de espacios pues la sede no cuenta con el suficiente metraje para lleva redistribución de áreas, teniendo en cuenta también que Idime S.A cuenta con equipos biomédicos que se dificultan en trasladar puesto que son de gran tamaño y tienen especificaciones de red eléctrica.

A continuación, se presenta las zonas divididas por casas y resaltadas en color rojo, las áreas a las cuales no se tuvieron acceso en la casa Lago (pisos 1 y 2) y en la casa Administrativa (pisos

1 y 2), dado que, en la Casa PET y Casa Imágenes no se encontraron impedimentos pues todas las áreas fueron accesibles:

Casa Lago

En esta casa, que cuenta con dos pisos, en el primer piso no se tuvo acceso al área de cuarto de basuras, por motivos de salubridad y bioseguridad de los autores, puesto que, allí se almacenan residuos peligrosos.

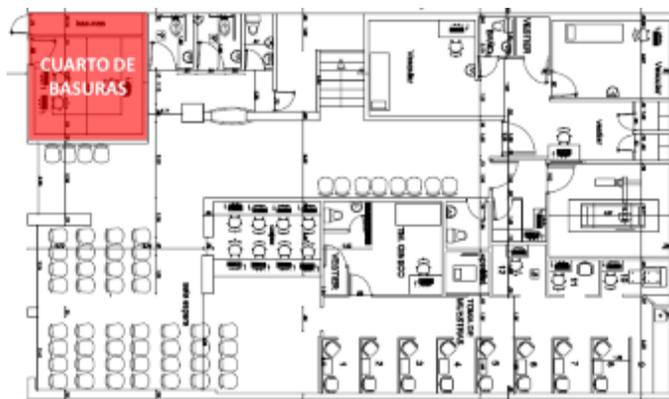


Figura 4. Zonas no evaluadas Casa Lago primer piso
Fuente: Construido por los autores

En el segundo piso no se tuvo acceso al área de laboratorio clínico por lo que por motivos de bioseguridad de los autores se almacenan muestras que son peligrosas.



Figura 5. Zonas no evaluadas Casa Lago segundo piso
Fuente: Construido por los autores

Casa Administrativa

A continuación, se presenta la Casa Administrativa la cual se encuentra dividida en dos pisos, en el primero, denominado Casa Administrativa lectura, no se tuvo acceso a las áreas de Gerencia médica por políticas de la entidad, salas de lectura y transcripción por encontrarse bajo llave.

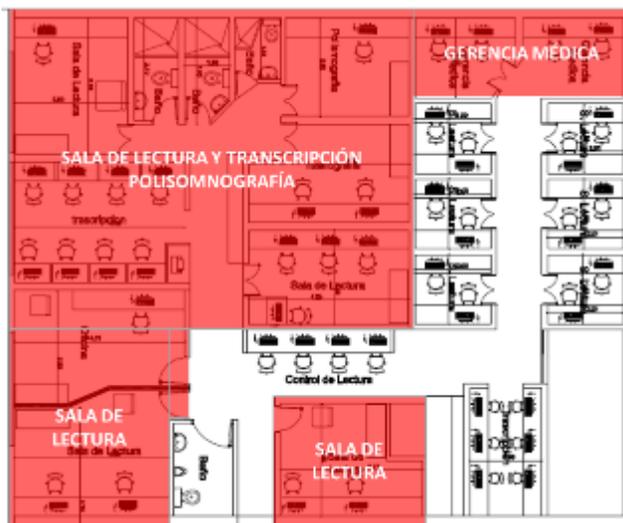


Figura 6. Zonas no evaluadas Casa Administrativa – Área de lectura
Fuente: Construido por los autores

En el segundo piso donde se encuentran los administrativos de la sede, no se tuvo acceso a las áreas de Gerencia, microbiología y laboratorios, igualmente por bioseguridad de los autores y confidencialidad de la información.

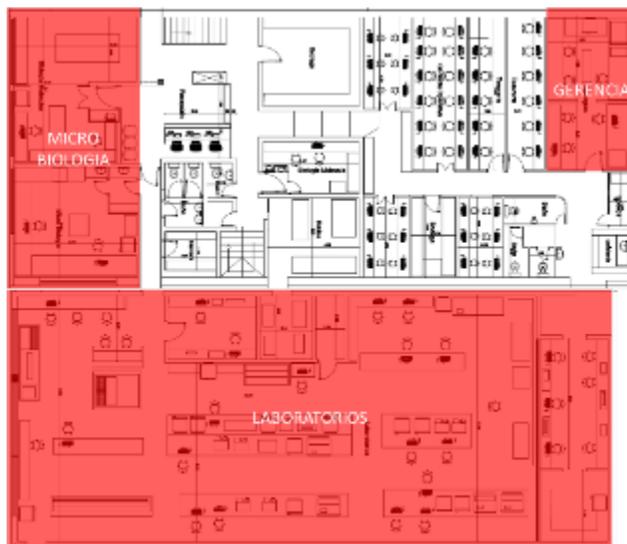


Figura 7. Zonas no evaluadas Casa Administrativa
Fuente: Construido por los autores

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Proponer estrategias de mejora para la humanización de ambientes y espacios físicos de trabajo en la sede Lago de Idime S.A. Bogotá, que aporten a la seguridad y el confort de los trabajadores.

3.2 Objetivos específicos

Diagnosticar las condiciones actuales de humanización de ambientes y espacios físicos respecto a la seguridad y confort de los trabajadores, de la Sede Lago Idime S.A.

Proponer acciones y elementos de mejora de la distribución de espacio físico, servicios asociados, mobiliario, condiciones del ambiente físico y reducción de riesgos que contribuyan a la seguridad y confort de los trabajadores.

Estructurar el plan de implementación de las propuestas, costos de inversión y funcionamiento, y beneficios para la seguridad y confort de los trabajadores.

4 Justificación

La realización de este trabajo es importante para la sede Lago porque aportará estrategias de mejora que permitirán la humanización en los espacios y ambientes físicos de los trabajadores, teniendo en cuenta las variables de seguridad y confort, en donde se tendrán en cuenta las instalaciones y sus servicios asociados, el mobiliario, condiciones del entorno, riesgos que presentan los trabajadores en cada una de sus áreas y la distribución de espacios.

El presente trabajo es importante para los autores, ya que se podrán aplicar y desarrollar conocimientos que se adquieren durante las asignaturas del programa de Ingeniería Industrial especialmente enfocadas a la seguridad industrial, ergonomía física y distribución de planta, en donde se busca proponer oportunidades de mejora a raíz de una problemática que es detectada e identificada en una organización prestadora de servicios de salud como lo es el Instituto de Diagnóstico Médico Idime S.A.

Este trabajo representa para la Universidad El Bosque y el programa de Ingeniería Industrial la oportunidad de aportar soluciones de utilidad y de ingeniería para desarrollo de una problemática real de una organización del sector salud, en este caso Idime S.A.

Los primeros beneficiarios de las propuestas que presenta este trabajo de grado serán los trabajadores de la Sede Lago del Instituto de Diagnóstico Médico Idime S. A. pues de implementarse, se esperará una mejora de su calidad de vida, dándoles la oportunidad de estar más seguros y sentirse cómodos en su lugar de trabajo y obtener un mayor rendimiento en las actividades laborales. Por otra parte, el paciente también será beneficiario, porque recibirá un servicio de calidad, procedimientos en áreas más seguras y mejores espacios en las zonas de procedimiento; a su vez Idime S.A. será beneficiado al obtener trabajadores seguros y cómodos en sus sitios de trabajo y esto a su vez trasmite una mejor atención a los beneficiarios de Idime S.A.

5 Marco referencial

5.1 Antecedentes

Balcázar, Hernández y Torres (2017) identificaron problemas de seguridad y confort en las áreas utilizadas por los usuarios haciendo uso de la evaluación y matriz de riesgos GTC 45 por el método Fine, las mediciones del nivel de luz y ruido así como del mobiliario y los espacios físicos, en donde se establecieron propuestas de mejora como la redistribución de luminarias, rediseño del mobiliario, vestidores y baños con el fin de mejorar la humanización de los espacios físicos.

Adicionalmente Vera (2015) identificó niveles de riesgo I y V para los diferentes profesionales basados en el Decreto 1607 del 2002, además se implementó la evaluación del SG-SST en la que se obtuvo un 7% de cumplimiento y el uso de la norma GTC 45 para la identificación de riesgos en la que se evidenciaron riesgos psicosociales, ergonómicos y biológicos como los de más alto impacto. Para minimizar estos riesgos, el autor como propuesta de mejora define la creación de comités de convivencia y COPASST, en donde se presentarían capacitaciones SST, planes de emergencia, estilos de vida saludable y planes de mejora continua.

Por su parte De Souza et al (2011) desarrollaron un estudio exploratorio descriptivo en donde a partir de la revisión de literatura se escogieron 10 artículos que describen las principales causas y factores de accidente. En esta se encontró que las condiciones de trabajo resultan inadecuadas en la mayoría de los casos así mismo como la organización del trabajo, el espacio físico relacionado al mobiliario, los equipos utilizados, la sobrecarga corporal en las que se ven afectados los movimientos musculo-esqueléticos. Se propone como estrategias de mejora las capacitaciones donde se informe la correcta postura corporal para la ejecución de actividades y la divulgación al personal de enfermería sobre la importancia de que éstos se encuentren saludables para poder atender después a sus pacientes.

En el artículo de Beltrán & Merchán (2013) se implementó un cuestionario de evaluación subjetiva a partir del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo (INSHT) a los trabajadores y posteriormente se llevó a cabo la medición de los niveles de iluminación, en los que se presentaron problemas de cansancio ocular, enrojecimiento, visión borrosa y molestias, resultando inadecuada la iluminación y generando discomfort en los espacios de trabajo.

En el artículo de Geraldo & Paniza (2014) se realizó una revisión bibliográfica en la que se buscó definir los principales criterios de medición para las dos variables de iluminación y temperatura, en la que se determinó que el factor de iluminación puede generar fatiga visual generada por la distribución de luminarias y esta es mucho más común que las lesiones musculo-

esqueléticas, en cuanto al confort térmico, si no se hace un seguimiento adecuado de los intervalos de temperatura puede generar sequedad ocular y generar falta de concentración.

Cavadía, Hernández, & Castañeda (2018) analizaron los casos de accidentes y molestias laborales presentados en el personal de enfermería, en donde el estudio llevado a cabo fue descriptivo, se hizo revisión de literatura y se realizaron encuestas al personal por medio de *Google Forms*. Se determinó de esta manera que el personal de enfermería se encuentra más expuestos a riesgos y accidentes laborales en comparación a otros cargos, teniendo en cuenta las funciones que estas ejercen, por lo que dicho personal se enfrenta a riesgos químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales, principalmente al pinchazo con materiales corto-punzantes y estrés a largo plazo generado por la labor, el insomnio y la ansiedad.

A partir de los antecedentes revisados se evidencia que los métodos, técnicas y herramientas aplicadas en estos antecedentes fueron las matrices de evaluación de riesgos de la GTC 45 por el método Fine, las mediciones de luz y ruido, encontrando que era necesario dar solución a problemas de distribución de iluminarias, ventilación, señalización de espacios, diseño de puestos de trabajo y rediseño de mobiliario.

5.2 Marco teórico

5.2.1 Humanización

De acuerdo con (Drada, Garcia, & Trujillo, 2016, p. 33) “Humanizar es hacer digna a la persona, teniendo en cuenta los valores del ser humano”. Para la humanización es importante tener en cuenta dos aspectos: el primero, el valor de la capacidad física e intelectual del hombre, regida por los resultados organizacionales a nivel gerencial (aportes al resultado general de la compañía) y el desempeño laboral, en el segundo, se encuentran los valores morales y el respeto por las personas, generando relaciones estables dentro de la organización y una comunicación que busca comprender a cada uno de los integrantes de esta.

Humanización de ambientes físicos.

Según Cedrés de Bello (1990) se entiende como “todas las acciones, medidas y comportamientos que se deben producir para garantizar la salvaguarda y la dignidad de cada ser humano como trabajador de un establecimiento de salud”. Por lo tanto, se debe incluir un buen diseño urbano, diseño de las edificaciones acordes a las normativas respectivas para cada una de las actividades de la compañía, diseño de los puestos de trabajo y por último el equipamiento de todos los elementos necesarios por el trabajador para desarrollar de manera excelente su trabajo.

De acuerdo con lo planteado en el presente trabajo de grado, se requiere evaluar el grado de humanización de los espacios y ambientes para los trabajadores, para lo cual se enfoca el análisis en cinco (5) factores: distribución de espacio físico, servicios asociados, mobiliario, condiciones del ambiente físico y riesgos, con base en ello, se presentan a continuación las metodologías, técnicas y herramientas utilizadas para su medición.

5.2.2 Condiciones de distribución de espacios

En este aspecto de análisis se incluye tanto la distribución de áreas, como la señalización de los espacios y su ubicación.

La distribución en planta hace referencia a:

“Al registro de un conjunto de problemas que se encuentran relacionados con la distribución y ordenación administrativa, física y locativa de la infraestructura existente comprendida por los talleres, edificios, almacenes, bodegas, oficinas, vestieres, enfermería, casinos etc., y la ubicación en ellos de los recursos humanos, materiales y tecnológicos que cada uno de ellos necesita”. (Palacios, 2011, p.42).

Además de ser una herramienta importante, “El principal objetivo es que esta disposición de elementos sea eficiente y se realice de forma tal, que contribuya satisfactoriamente a la consecución de los fines fijados por la empresa” (De La Fuente, Parreño, Fernández, & Pino, 2008, p.43).

Así, la distribución en planta permite estudiar de una manera explícita la relación que debe existir entre la organización, ubicación y distribución física de los recursos disponibles para poder operar adecuadamente (De La Fuente, Parreño, Fernandez, & Pino, 2008), que en relación con la humanización de los ambientes y espacios físicos de la sede pueden aportar a contar con áreas adyacentes que permitan mejorar los espacios y los ambientes físicos para los trabajadores. De esta manera, tomando en cuenta a Niebel y Freivalds (2009), De La Fuente, Parreño, Fernández, & Pino (2008) y Palacios (2011), se presenta la metodología de Planeación Sistemática de Müther, con los pasos para realizarla que son:

Elaborar el diagrama de relaciones

En esta etapa se definen las relaciones que tienen las diferentes áreas; después se realiza el diagrama de relaciones. La importancia de relación de acercamiento, el cual se desea o se requiere entre las actividades, áreas, etc., en base a la información de enrutamientos de un diagrama desde-hacia (Niebel & Freivalds, 2009).

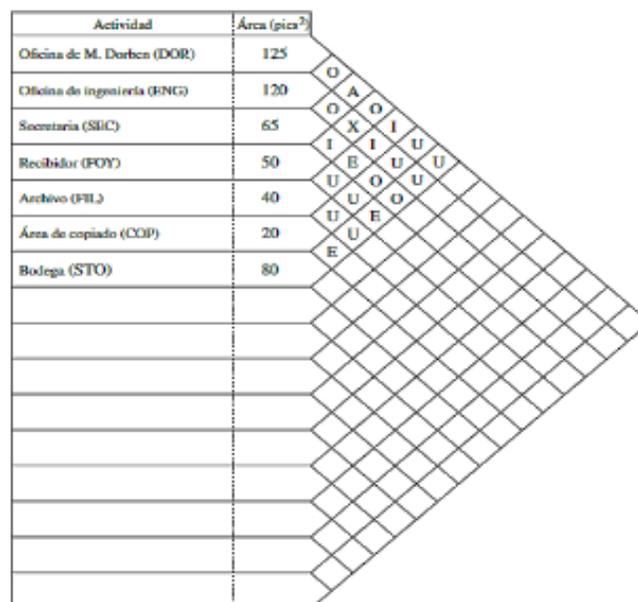


Figura 8. Ejemplo diagrama de relaciones.
Fuente: (Niel & Freivalds, 2009)

Establecer las necesidades de espacio

Se establecen las necesidades de espacio en términos de metros cuadrados que existen. Los valores se pueden calcular con base en las necesidades de movilidad o establecidas por estándares legales (Niel & Freivalds, 2009). Para el caso del presente trabajo de grado, se aplica de acuerdo con estándares legales, dado que, se trata de una entidad prestadora de servicios de salud, en donde el Manual de Diseño Arquitectónico de Servicio de Consulta Externa indica las áreas en metros cuadrados que se requieren en las diferentes áreas.

Establecer las relaciones entre actividades

Representación visual de las diferentes actividades que, para el caso, son las áreas de la sede que requieren cercanía o distancia. Valores de relación de la distribución sistemática, utilizadas por el analista especificadas en la Figura 9 (Niel & Freivalds, 2009).

Valores de relación		Razones	
Código	Definición	Valor	Razón
A	Absolutamente necesario	1	Personal en común
E	Especialmente que este cerca	2	Espacios adecuados
I	Importante que este cerca	3	Comodidad
O	Ordinario	4	Por control
U	No importa que este cerca	5	Limitación de espacio
X	No deseable que este cerca		

Figura 9. Valores de relación de (PSD).
Fuente: (Niel & Freivalds, 2009, p. 90)

Elaborar relaciones de espacio en la distribución

Se crea una representación espacial escalando las áreas en términos de su tamaño relativo. Una vez que los analistas están satisfechos con la distribución, las áreas se compactan en un plano, (De La Fuente, Parreño, Fernandez, & Pino, 2008) que para la sede es importante teniendo en cuenta las restricciones de espacio, de manera que se pueda distribuir el espacio disponible para cumplir en lo posible los estándares requeridos.

Evaluar una distribución externa

Debido a las opciones de distribución algunas aparentan tener algunas semejanzas. En ese caso, se deben valorar para determinar la mejor solución (Niebel & Freivalds, 2009), en este caso, se evalúan alternativas seleccionando la que en mayor medida cumpla con los estándares requeridos. Por otro lado, la señalización es importante como elemento dentro de la seguridad de los pacientes y colaboradores de la sede, está relacionada directamente con la prevención, haciendo énfasis en la tipicidad de estos pictogramas en los centros laborales (Moliner, 2007).

Idime S.A es una empresa que alberga 56.000 pacientes mensuales por sus instalaciones y alrededor de 585 trabajadores, por lo cual debe tenerse en cuenta cada uno de los sentidos, con la finalidad de la inclusión y la protección de toda clase de paciente, por lo que se puede agrupar la señalización por sentidos (Figura 10).

Sentido	Señalización
Óptico	Es una clase de señalización que se vale de formas ópticas tales como los colores y ciertos pictogramas que se pueden apreciar por la vista, este tipo de señales resultan ser las más efectivas de usar y por ende son las más populares.
Acústico	Las señales acústicas son señales sonoras que se reproducen por medio de dispositivos, este tipo de señales se caracterizan porque son claramente audibles y porque se utilizan en espacios donde el nivel de ruido no es muy alto.
Olfativo	Son olores difundidos en el ambiente que le indican al receptor ciertas situaciones, en general de prevención y peligro.
Táctico	Son fuentes de alta superficie que pueden llegar a ser percibidas al tacto, se vale de texturas o diferentes materiales para la facilitación de la percepción de la señal.

Figura 10. Señalización según los sentidos.

Fuente: (Moliner, 2007)

De igual manera las señales se pueden agrupar según su naturaleza y utilidad de acuerdo con la Figura 11, en la que se describe el tipo de señal y se presenta un ejemplo de cada una de ellas para mayor comprensión.

Clases de Señales		
Señal	Imagen	Significado
Prohibición	 Prohibido fumar	Son señales que advierten que una acción puede inducir a la persona a una situación de peligro.
Obligación		Son señales que invitan a la persona a acatar una acción determinada, las cuales, se hacen por cuestiones de seguridad en general.
Advertencia	 Riesgo eléctrico	Advierte la existencia de un peligro.
Información		Proponen información que facilita el salvamento o garantizan la seguridad de las personas.
Salvamento	 Extintor	Señal que proporciona indicaciones relativas a salidas de socorro, primeros auxilios o a dispositivos de salvamento.
Indicativa		Proporciona información varia que no se puede agrupar en las señales de prohibición, obligación, advertencia, información y salvamento.
Auxiliares	 AGUA NO POTABLE	Alude al texto que se utiliza junto a las señales para complementar la información pictográfica.
Complementarias	 SANITARIOS	Son otras señales que se usan donde no se implementa las señales geométricas comunes.

Figura 11. Tipos de señales.

Fuente: (Moliner, 2007)

Según la norma IRAM 10005 los colores también se utilizan para indicar la naturaleza de la señal, los colores indican lo siguiente (Seguridad & salud en el trabajo, 2011):

Clases de colores		
Señal	Imagen	Significado
Rojo		Parada o prohibición, de igual manera se utiliza con los equipos de incendio.
Amarillo		Se usa solo o con fondo negro únicamente, indica precaución y prevención.
Verde		Indica condiciones que aluden a seguridad y se usan con símbolos blancos, el fondo verde debe cubrir como mínimo el 50% del área de la señal.
Azul		Indica obligación o información se mezcla con símbolos blancos y el fondo azul debe cubrir mínimo el 50% de la señal.

Figura 12. Colores de señales.

Fuente: (Seguridad & salud en el trabajo, 2011)

5.2.3 Condiciones de servicios a las instalaciones

La administración de instalaciones es una disciplina de gestión que cumple los requisitos básicos de las personas en su puesto de trabajo, da soporte a los procesos primarios de las organizaciones y aumenta el retorno de capital mediante el uso económico de servicios e infraestructura dentro del marco de procesos planificados, gestionados y controlados. Tiene como fin el desarrollo de estrategias respecto a los recursos mobiliarios, política de optimización de espacios, coordinación de proyectos de construcción, renovación y reubicación, contratación de todos los productos y servicios relacionados con el correcto funcionamiento, conservación y mantenimiento de instalaciones y energía (SCS Consulting, 2015).

Entre estos procesos se encuentra, el movimiento interno de residuos y ruta sanitaria, que consiste en trasladar los residuos desde el lugar de generación hasta el almacenamiento intermedio o central según sea el caso. Es importante contar con un procedimiento para el movimiento interno de residuos, donde se especifique: frecuencia y horarios de recolección, tipos de residuos a recolectar y plano del establecimiento. Para los tipos de residuos a almacenar y recolectar, se debe cumplir con el siguiente código de colores según figura 13:

Clasificación	Su clasificación	Color
Residuo no peligroso	Residuo aprovechable	Gris
	Residuo no aprovechable	Verde
Residuos o desechos peligrosos con riesgo biológico o infeccioso	Biosanitario	Rojo
	Anatomopatológicos	Rojo
	Corto punzantes	Rojo
	De animales	Rojo
Residuos o desechos radiactivos	Residuos o desechos radiactivos	Purpura

Figura 13. Código de colores para la segregación de residuos.

Fuente: (Ministerio de Salud y medio ambiente, 2015, pág. 12).

Teniendo en cuenta la información anterior se pondrán en relevancia diferentes áreas o aspectos que requieren la aplicación en la sede de Idime S.A., para conservar los diferentes espacios en buenas condiciones, de acuerdo con lo planteado por el Ministerio de Salud y Medio Ambiente (2015), tal como se evidencia en la figura 14.

Techos y cubiertas	Pintura	Limpieza	Mobiliario
<ul style="list-style-type: none"> • Se refiere a los techos, lozas y cualquier otro tipo de cubiertas que deberán mantenerse en condiciones óptimas para evitar la humedad hacia el interior. 	<ul style="list-style-type: none"> • En el interior deben haber análisis para determinar los requerimientos que se deben aplicar para cada caso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esta debe brindar la protección de la integridad física de las personas, preservando los espacios con riesgos nulos para una buena higiene y condiciones de trabajo en el ambiente físico donde se ejecutan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos que pertenecen a la organización, los cuales están fabricados de los siguientes materiales: madera, aglomerados y plásticos o con una combinación de estructura.

Figura 14. Mantenimiento de los espacios y ambientes de la sede.

Fuente: (Ministerio de Salud y medio ambiente, 2015)

5.2.4 Condiciones de Ergonomía

La ergonomía es la ciencia que estudia, evalúa y analiza los factores que intervienen en la relación hombre - máquina, para comprender los compromisos cognitivos, físicos y sociales del hombre para el logro de los objetivos de la compañía (Cruz, 2010). El trabajo por parte del empleado se puede ver afectado por el entorno, el objetivo de la ergonomía es dar las pautas que servirán al diseñador para optimizar y diseñar el puesto en donde el empleado realiza sus actividades laborales. (Castillo, 2010). La ergonomía se divide en tres ramas principales que son ergonomía geométrica, ambiental y física.

Ergonomía Ambiental

Es la rama de la ergonomía que estudia todos aquellos factores del medio ambiente que rodea al trabajador en el área en que se encuentra ejecutando sus labores, el comportamiento, rendimiento, bienestar y motivación del trabajador. Los factores que influyen sobre la ergonomía ambiental son: ruido, iluminación, ventilación y temperatura, los cuales se estudiarán detalladamente en el factor de condiciones del ambiente físico (CROEM, 2016).

Ergonomía Física

“La ergonomía física se relaciona con las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas del ser humano en lo que se refiere a la actividad física” (IEA & Association, 2017, p.60). En estas características se incluyen las posturas de trabajo en actividades

cotidianas laborales, manipulación de materiales de trabajo, lesiones musculoesqueléticas cuando el trabajador está en la ejecución de cargas de trabajo realizadas de manera inadecuadas, diseño del lugar de trabajo, actividades repetitivas mal ejecutadas. (IEA & Association, 2017).

El lineamiento principal es diseñar un lugar de trabajo con el fin de proporcionar un espacio a los individuos teniendo en cuenta el tamaño y estructura del cuerpo humano, por lo que se hace uso de la antropometría siendo esta la que nos permite identificar esta información, y para ello se utiliza diferentes dispositivos que permiten medir las dimensiones estructurales (Niebel & Freivalds, 2009). En la siguiente figura se proporciona un resumen de las mediciones que se aplican a las posturas, necesarias para diseñar el lugar de trabajo de hombres y mujeres.

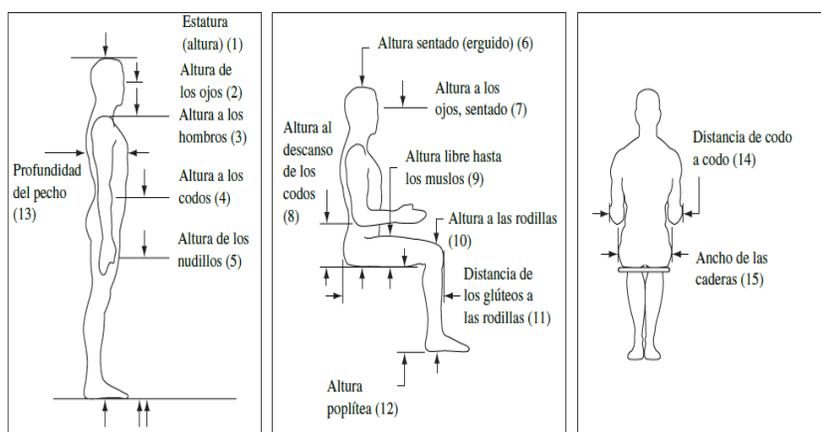


Figura 15. Dimensiones y pesos de cuerpos seleccionados de civiles adultos.
Fuente: (Niebel & Freivalds, 2009.)

Ergonomía Geométrica

Según CROEM (2016), “Es el estudio de la persona en su entorno de trabajo, prestando especial atención a las dimensiones y características del puesto, así como a las posturas y esfuerzos realizados por el trabajador” (p.33). Dado esto, la ergonomía geométrica tiene en cuenta el bienestar del trabajador en su puesto de trabajo incluyendo las posiciones del cuerpo estático y los movimientos o esfuerzos que pueda enfrentar el trabajador, con la finalidad de que el puesto de trabajo esté acorde con las dimensiones del trabajador (CROEM, 2016).

Teniendo en cuenta que, se requiere el diseño de puestos de trabajo adecuados para los trabajadores de la sede, y que ellos realizan labores de oficina y/o toma de exámenes, se describen a continuación los elementos del puesto de trabajo para computadoras, tales como: pantalla, teclado, silla y escritorio.

Escritorio

Como primer componente importante en un puesto de trabajo con computadores es el escritorio, en el que la altura es el primer factor que genera mayores problemas músculo-esqueléticos e impide una colocación correcta de las piernas (Mondelo, Gregori, Gonzáles, & Gómez, 2013). Por lo tanto fijando la altura del escritorio de trabajo a 75 cm y proporcionando un reposapiés a personas de menor altura se logra conseguir que cualquier persona logre una postura correcta en un escritorio ajustable (Mondelo, Gregori, Gonzáles, & Gómez, 2013).

El escritorio deberá tener una anchura como mínimo de 150 cm para facilitar el espacio suficiente para el desarrollo de las actividades, por otra parte, la profundidad no puede ser menor de 90 cm, ya que este permite colocar el monitor y el teclado de manera correcta (Mondelo, Gregori, Gonzáles, & Gómez, 2013).

Tabla 1. Recomendaciones de las características principales para el confort en un escritorio

Característica	Dimensión recomendada
Altura del plano del trabajo	75-80 cm
Anchura del escritorio	150 cm
Profundidad del escritorio	>100 cm
Piernas estiradas	90 cm
Anchura de piernas	60 cm
Profundidad en las rodillas	80 cm

Fuente: Mondelo, Gregori, González y Gómez (2013).

Pantalla

Las pantallas de los computadores en los puestos de trabajo deben contar con espacios amplios para permitir una buena legibilidad. Teniendo en cuenta las medidas mínimas que estas deben tener (Tabla 2), además de esto el límite inferior de la diagonal es de 229 cm para los portátiles, 305 cm para los equipos de sobre escritorio, y se considera óptimo 356 cm o 381 cm para tratamientos de texto.

Tabla 2. Dimensiones de una pantalla de computador

Diagonal	Lados del rectángulo	
	Altura (mm)	Anchura (mm)
229	137	183
305	183	244
356	214	285
381	229	305
483	290	386

Fuente: (Mondelo, Gregori, Gonzáles, & Gómez, Ergonomía 4. El trabajo en oficinas. Segunda edición, 2013)

Cuando una pantalla tiene dimensiones menores a 13,7 mm de altura se presentan problemas que obliga al colaborador a forzar la vista. Por otro lado, cuando la pantalla tiene dimensiones mayores a 29 mm de anchura genera más de un “golpe de vista” por el sobreesfuerzo visual que debe hacer para realizar las labores pertinentes. De acuerdo con Mondelo, Gregori, Gonzáles, & Gómez, (2013) se definen los siguientes requisitos para la pantalla:

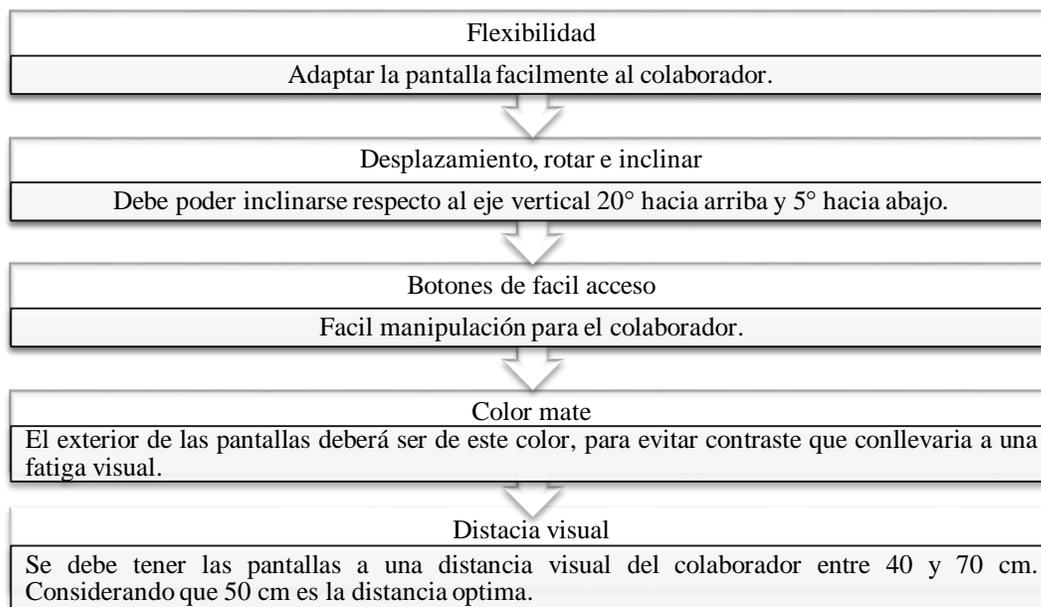
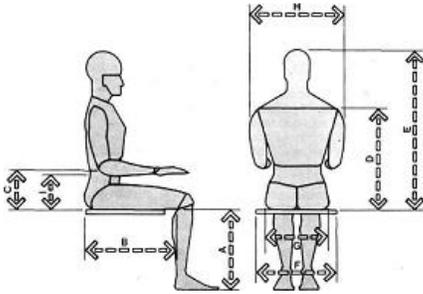


Figura 16. Características de la pantalla.
Fuente: Gonzáles, & Gómez, (2013)

Sillas

Uno de los componentes más importantes para el puesto de trabajo es la silla, ya que esta interactúa con el resto de los componentes y tiene influencias en el confort del colaborador. La adaptabilidad se asegura cuando el rango de variables concernientes a las medidas y posiciones de las personas sentadas que permiten la interacción de los componentes. Las características y medidas para las sillas para trabajos en oficina se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 3. Características de las sillas en puestos de trabajo oficina


Medida (cm)	Hombres		Mujeres	
	Percentil		Percentil	
	5	95	5	95
A Altura poplítea	39,4	49,0	35,6	44,5
B Largura nalga-poplíteo	43,9	54,9	43,2	53,3
C Altura codo reposo	18,8	29,5	18,0	27,9
D Altura hombro	53,3	63,5	45,7	63,5
E Altura sentado-normal	80,3	93,0	75,2	88,1
F Anchura codo-codo	34,8	50,5	31,2	49,0
G Anchura caderas	31,0	40,4	31,2	43,4
H Anchura hombros	43,2	48,3	33,0	48,3

Fuente: Autores basados en: (Mondelo, Gregori, Gonzáles, & Gómez, Ergonomía 4. El trabajo en oficinas. Segunda edición, 2013)

Teclado

De acuerdo con Delegación del Rector para Salud, Bienestar Social y Medio Ambiente Dirección del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales y Medicina del Trabajo de España (2015) y Mondelo. Et. Al, el teclado para trabajo en oficinas debe contar con las siguientes características teniendo en cuenta la figura 17:

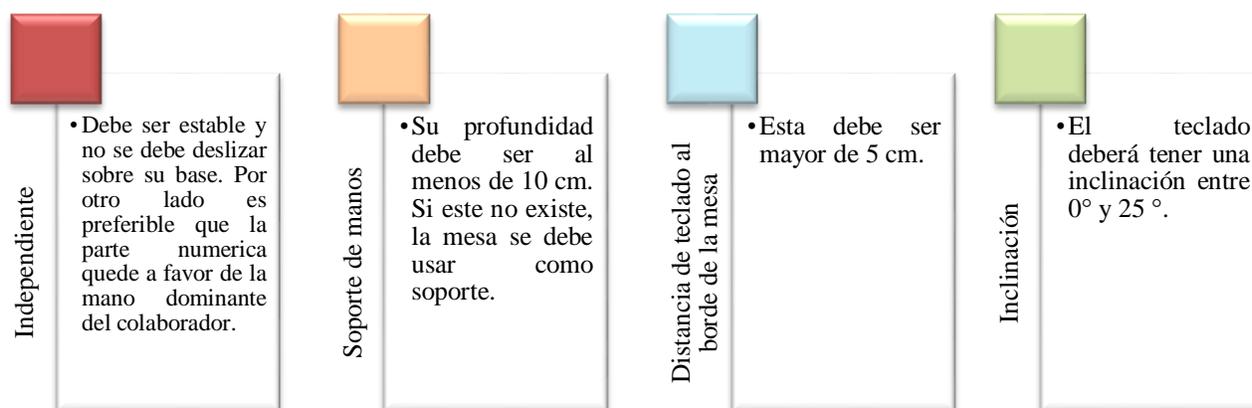


Figura 17. Características del teclado.
Fuente: Mondelo, Gregori, González y Gómez (2013).

5.2.5 Condiciones del ambiente físico

Iluminación

En términos técnicos la iluminación es la una proyección de la luz de un cuerpo sobre otro. La cantidad de luz debe ser precisa y determinada por las exigencias específicas de cada labor. Evitando la iluminación en exceso o escasa, debido a que una iluminación con estas características exige al trabajador un esfuerzo visual adicional.

Un buen diseño de iluminación brinda confort al trabajador y disminuye la fatiga ocular en sus actividades laborales diarias (Niebel, 2012). Los beneficios de una buena iluminación en un puesto de trabajo son los siguientes: aumentar la productividad, reducir accidentes dentro de la empresa, disminuir errores en la producción, aminorar fatiga visual, reducir las molestias laborales y el ausentismo a causa de estas, incrementar el confort visual, lograr satisfacción de los trabajadores en el puesto de trabajo. De acuerdo con Niebel (2012), “La luz ejerce influencia en la salud física y psicológica de las personas; esto debe ser considerado al diseñar los sistemas de iluminación en los lugares de trabajo” (p.12). Un diseño bien planeado, orientado y justificado se traduce en una actitud positiva de los trabajadores, aumentando su motivación y productividad laboral. (Férrandez & Mancera, 2016).

La teoría básica de la iluminación se aplica a una fuente puntual de luz. La luz emana esféricamente en todas direcciones desde su origen con fuentes de 1 candela que emiten 12.57 lúmenes (lm) (en función al área de la esfera, $4\pi r^2$). La cantidad de luz que incide sobre una superficie o una sección de esta esfera se llaman *iluminación o iluminancia* y se mide en *foto candelas* (fc). La cantidad de luz que incide sobre una superficie se reduce en función del cuadrado de la distancia d en pies que hay entre la fuente y la superficie (Optica geométrica, 2016):

$$Iluminancia = \frac{intensidad}{d^2}$$

Ecuación 1. Ley de la iluminación

Fuente: tomado de (Optica geométrica, 2016)

A la cantidad de luz que se refleja se le conoce como *luminancia* y se mide en Pie-Lamberts (fL). Ella está determinada por las propiedades de reflexión de la superficie, conocidas como reflectancia (Niebel & Freivalds, 2012):

$$Luminancia = luminiscencia * reflectancia$$

Ecuación 2. Luminancia

Fuente: tomado de (Niebel & Freivalds, 2012)

La reflectancia es una proporción adimensional y varía de 0 a 100%. El papel blanco de alta calidad tiene una reflectancia de alrededor de 90%, el papel periódico y el concreto alrededor de 55%, el carbón 30% y la pintura negro mate 5%. A continuación, en la tabla 4 se mostrarán los valores, mínimos, medios y máximos a los que puede estar expuesto cada uno de los trabajadores cada uno de sus puestos y áreas de trabajo (Niebel & Freivalds, 2012).

Tabla 4. Valores mínimos, medios y máximos para áreas de trabajo.

Tipo de recinto y actividad	Niveles de iluminancia (lux)		
	Min.	Medio	Max.
Oficinas			
De tipo general, mecanografía, computación	300	500	700
Abiertas	500	750	1000
De dibujo	500	750	1000
Salas de conferencias	300	500	750
Hospitales			
<i>Salas</i>			
Iluminación general	50	100	150
Examen	200	300	500
Lectura	150	200	300
Circulación nocturna	300	500	1000
<i>Salas de examen</i>			
Iluminación general	300	500	750
Inspección local	750	1000	1500
<i>Terapia intensiva</i>			
Cabecera de la cama	30	50	100
Observación	200	300	500
Estación de enfermería	200	300	500
<i>Salas de operación</i>			
Iluminación general	500	750	1000
Iluminación local	10000	30000	100000
<i>Consultorios</i>			
Iluminación general	300	500	700
Iluminación local	500	750	1000
<i>Farmacia y laboratorios</i>			
Iluminación general	300	450	750
Iluminación local	500	750	1000

Fuente: Adaptado de (Férrandez & Mancera, 2016)

Las luminarias que se utilizan para la iluminación en los puestos de trabajo se clasifican de acuerdo con el nivel de luz sea por arriba o por abajo respecto a la horizontal (ver figura 18) (Niebel & Freivalds, 2009):

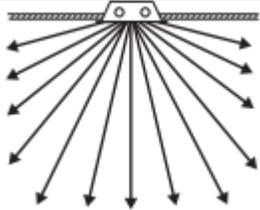
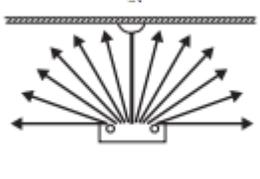
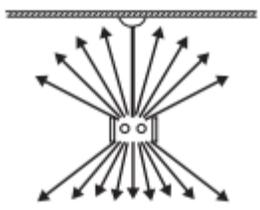
Tipo de iluminación	Ejemplo
Directa	
Indirecta	
Directa - indirecta	

Figura 18. Valores mínimos, medios y máximos para áreas de trabajo.

Fuente: Adaptado de (Niegel & Freivalds, 2012)

La iluminación puede llegar a influenciar de manera directa en el estado de ánimo de las personas, como se ve explicado en Riesgos físicos II Iluminación por Fernando Henao (2016), “La visión es el proceso por medio del cual se transforma la energía luminosa en impulsos nerviosos capaces de generar sensaciones y estados de ánimos” (p.44).

Por tal motivo un espacio bien iluminado no es aquel que tiene suficiente cantidad de luz, sino que tiene las cantidades de luz necesarias para la actividad que se desea realizar.

Tabla 5. Tipos de iluminación

Tipo	Eficiencia (lm/W)	Procesamiento de colores	Comentarios
Incandescente	2-3-5	Bueno	Fuente de luz utilizada muy comúnmente, pero que es la menos eficiente. El costo de la lámpara es bajo. La vida útil de la lámpara es típicamente menor a 1 año.
Fluorescente	5-7.5-10	Regular a bueno	La eficiencia y el procesamiento de colores varía de manera muy significativa en función del tipo de lámpara: blanco frío, blanco caliente, blanco frío deluxe. Se puede reducir significativamente el costo de la energía con las novedosas lámparas ahorradoras de energía y los balastos. La vida útil de la lámpara es de 5 a 8 años, típicamente.
Mercurio	10-15-20	Muy malo a regular	Lámpara con una vida útil muy larga (de 9 a 12 años), pero su eficiencia se reduce considerablemente con el tiempo.
Haluro de metal	20-30-50	Regular a moderado	El procesamiento de colores es adecuado para muchas aplicaciones. La vida útil de la lámpara es, típicamente, de 1 a 3 años.
Sodio a alta presión	50-75-100	Regular	Fuente de luz muy eficiente. La vida útil de la lámpara es de 3 a 6 años con periodos promedio de falla de hasta 12 h/día.
Sodio a baja presión	100-150-200	Malo	Es la fuente de luz más eficiente. La vida útil de la lámpara es de 4 a 5 años con periodos promedio de falla de hasta 12 h/día. Se utiliza principalmente para iluminar caminos y bodegas.

Fuente: Adaptado de (Niebel & Freivalds, 2012)

La tabla a continuación figura 19 se presenta el tipo luminarias para cumplir con los requisitos que debe tener cada una de las áreas que conforman la sede Lago de Idime S.A:

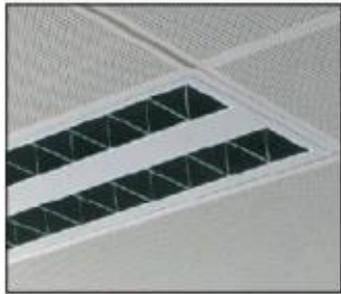
Tipo	Descripción	Imagen
Luminarias suspendidas directas e indirectas	Este tipo tiene celosías especulares y lámparas fluorescentes lineales o compactas. Su uso es para Iluminación general de salas con pantallas de ordenador o televisión.	
Luminarias de empotrar	Este tipo tiene celosías especulares y lámparas fluorescentes lineales o compactas. Su uso es para Iluminación de salas con pantallas de ordenador o televisión, y áreas administrativas y de admisión.	

Figura 19. Tipos de iluminarias.

Fuente: Adaptado de la Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación Hospitales y centros de Atención Primaria (2001)

Ruido

El ruido son ondas mecánicas que obedecen a las leyes de mecánica ondulatoria, manteniendo sus características frecuencia e intensidad, cuando el trabajador se expone a niveles de ruidos altos genera, una desviación del umbral auditivo, generando dificultad para escuchar ordenes, advertencias y conversaciones. Por lo tanto es una variación de presión que el oído puede detectar y que potencialmente puede ocasionar daños a la audición (Férrandez & Mancera, 2016).

La exposición continua a ruidos que sobrepasen los niveles establecidos para cada una de las actividades realizadas por el trabajador se reflejara en una afectación en el confort y rendimiento, el ruido también tiene características como intensidad, tono y timbre. Estas variaciones de presión son las detectadas por los trabajadores en sus puestos de trabajo, en donde le puede causar daños irreversibles, o un ambiente de trabajo no agradable para la realización de tareas laborales.

Para Niebel y Freivalds (2009) el ruido consiste en cualquier sonido indeseable. Las ondas sonoras se originan a partir de la vibración de algún objeto, el cual a su vez forma una sucesión de ondas de compresión y expansión a través del medio de transporte (aire, agua, etc.).

La tabla 6 presenta los niveles de exposición al ruido permitidas, dependiendo de la duración en horas de exposición:

Tabla 6. Exposiciones al ruido permitidas.

Duración por día (horas)	Nivel del sonido (dBA)
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1.5	102
1	105
0.5	110
0.25 o menor	115

Nota: La exposición al ruido impulsivo o de impacto no debe exceder el nivel de presión sonora pico de 140 dB.

Fuente: (Niebel y Freivalds, 2009, pág.194)

Para la calcular el valor máximo permitido de ruido, se utiliza la siguiente ecuación:

$$\text{Tiempo máximo permitido} = \frac{16}{2^{(NPA-82)/3}} = \text{Horas}$$

NPA: Nivel de presión acústica

Ecuación 3. Tiempo máximo permitido.

Fuente: Adaptada de (Férrandez & Mancera, 2016)

Dosis de ruido

Es la exposición que tienen las personas a cualquier nivel sonoro que se encuentre por arriba de 80 dBA y se mide en los casos en los que la exposición se realiza en turnos de 8 horas. “Si dicha exposición total diaria varia debido a que existen exposiciones parciales a distintos niveles de ruido, estas se suman para obtener la exposición total” (Niebel & Freivalds, 2009, pág. 190).

$$D = 100 * \left(\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \right) \leq 100$$

Ecuación 4. Dosis de ruido

Fuente: tomado de (Niebel & Freivalds, 2012)

D: dosis de ruido.

C: tiempo de permanencia bajo los efectos de un nivel de ruido específico.

T: tiempo permitido bajo los efectos de un nivel de ruido específico.

Temperatura

Se define como un indicador de cantidad de energía calorífica acumulada en el aire, en donde la temperatura y la sensación térmica son diferentes ya que a pesar de que dos espacios se encuentren a una misma temperatura, la sensación de calor percibida puede ser diferente debido a la humedad del aire (AstroMía, 2011).

Una zona de confort térmico, se define como el rango de temperaturas de 66 a 79 °F (18.9 a 26.1 °C) (Niebel & Freivalds, 2009, pág. 198), este se tuvo en cuenta como el nivel permisible de temperatura que debe tener cada escenario donde el colaborador permanece, resaltando que son jornadas de 8 horas de trabajo sedentario o ligero. Con una humedad relativa que varía desde 20 a 80%. La carga de trabajo, la ropa y la carga de calor radiante afectan el sentido de confort del individuo dentro de la zona de confort (Niebel & Freivalds, 2012).

Cuando el trabajador se encuentra en rangos mayores puede estar expuesto a presentar síntomas de somnolencia o cansancio laboral y a temperaturas demasiado bajas, síntomas de frío lo cual afectará su rendimiento y generará estrés en el individuo en donde también se afectará el rendimiento de la compañía (Niebel & Freivalds, 2012).

Para determinar el nivel de temperatura de un espacio se utiliza principalmente un termómetro ambiental el cual se coloca en el centro de la habitación procurando que esta esté protegida de los rayos solares directos, de tal forma que permita una mayor precisión en la medición y el cálculo

de humedad del área medida, también se puede utilizar un termo-anemómetro el cual combina la medición de la temperatura y humedad con el cálculo de la velocidad de aire (InfoAgro.com, 2019).

Ventilación

La ventilación se entiende como “el movimiento de aire en un espacio cerrado producido por su circulación o desplazamiento por sí mismo” (Barrios, Bermúdez, & Contreras, 2010, pág. 25), es un elemento que puede lograrse con cualquier combinación de medios de admisión y escape, pero entendido siempre como sinónimo de renovación o reposición de aire sucio o contaminado por aire limpio (Barrios et al., 2010).

En relación con el confort se requiere de condiciones higiénicas del aire que se logran mediante el mantenimiento de unas condiciones definidas y en el aprovechamiento del aire libre (Barrios et al., 2010). La ventilación como regla general indica que debe haber 8.5 m³ de aire fresco por persona por hora en un espacio cerrado (Nebel & Freivalds, 2009).

La siguiente Figura 20, describe los tipos de ventilación que pueden presentarse en un espacio físico.

Tipo	Utilidades
Natural	Cargas de calor moderadas Emisiones muy pequeñas de gases y vapores (menos de 1 cm ³ /minuto) No para humos o polvos Oficinas con más de 50 m ² /persona
General forzada (ventilación por dilución)	Cargas de calor altas Emisiones moderadas de gases y vapores (hasta 100 cm ³ /minuto) Oficinas con menos de 50 m ² /persona
Localizada (mediante sistemas de extracción)	Emisiones altas de contaminantes Contaminantes peligrosos (incluso en cantidades pequeñas) Humos y polvos
De confort	Para producir condiciones térmicas de bienestar

Figura 20. Tipos de ventilación.

Fuente: adaptado de (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2007)

Se tiene en cuenta la ventilación como un factor clave del confort, debido a que esta debe mantenerse en un nivel adecuado para los empleados y usuarios con el fin de brindar adecuadas condiciones térmicas. El elemento más utilizado para medir el nivel de velocidad del aire en un

espacio es el anemómetro el cual posee un medidor de lectura directa (Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud, 2007).

5.2.6 Condiciones de reducción de riesgos

Riesgo

El riesgo se concibe como la “posibilidad o probabilidad de que un resultado negativo ocurra y el tamaño de ese resultado” (Echemendía, 2011, p.33), de lo cual se deduce que a mayor probabilidad mayor riesgo. Siendo un factor importante que fortalece la seguridad de los pacientes y colaboradores en las entidades prestadoras de servicios de salud, por lo que se determinan las posibilidades de que ocurra un accidente debido a los riesgos que puedan presentarse en las instalaciones. Existen diferentes tipos de riesgos, los cuales se describen en la Tabla 7:

Tabla 7. Tipos de riesgos

Tipo	Definición
Riesgos Físicos	Son todos los factores ambientales que pueden provocar efectos adversos a la salud, estos son: Ruido, Vibraciones, Radiaciones no Ionizantes, Radiaciones Ionizantes, Temperaturas extremas (altas o bajas), Iluminación y Presión Anormal.
Riesgos Químicos	Son todas las sustancias orgánicas e inorgánicas durante su ciclo de vida, puede incorporarse al medio ambiente en forma de polvo, humo, gas o vapor, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes, tóxicos.
Riesgos Biológicos	Son aquellos seres vivos ya sean de origen animal o vegetal y todas aquellas sustancias derivadas de los mismos, presentes en el puesto de trabajo, que pueden ser susceptibles de provocar efectos negativos en la salud de los trabajadores.
Riesgo ergonómico	Son generados por la inadecuada relación entre el trabajador y puesto de trabajo. Lo podemos clasificar en: Diseño del Puesto de Trabajo y Tamaño de Objetos.
Riesgos locativo	Son riesgos inherentes a las instalaciones físicas como los espacios de trabajo, de atención a pacientes y las estructuras propias una edificación. Son aquellos que se generan por los equipos e instalaciones, estos factores están conformados por: mecánico, eléctrico, locativo y saneamiento básico ambiental.

Fuente: Adaptado por los autores, 2018 basado en (Morgote, 2008)

Riesgos laborales

Según lo menciona (Zazo, 2015), riesgo laboral se define como “la posibilidad de que el trabajador sufra un determinado daño a su salud derivado de la ejecución de una actividad laboral” (p.35).

Riesgos Ergonómicos

Son situaciones a las que se enfrentan los trabajadores y que pueden generar la ocurrencia de un accidente o una lesión músculo-esquelética (Móndelo, 1999). Los factores de riesgos ergonómicos que pueden afectar el buen desempeño del trabajador pueden ser los siguientes: sobre trabajo del trabajador, en el levantamiento incorrecto de cargas y objetos de trabajo, posturas

forzadas o malas posturas, diseño incorrecto herramientas, afectando la postura natural del cuerpo humano, falta de mantenimiento de la maquinaria que convierte en inseguro su funcionamiento y uso, diseño incorrecto del sistema de ventilación, diseño incorrecto de iluminación, exposición a decibeles de ruido fuera del rango soportado.

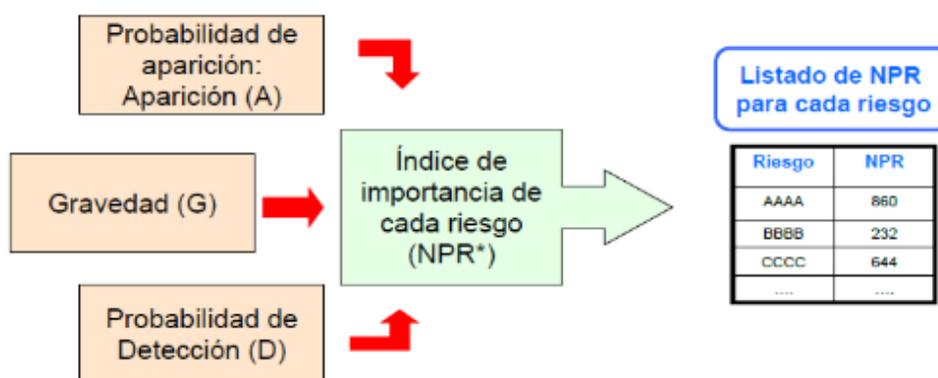
Los factores de riesgos ergonómicos mencionados anteriormente provocan dolores y lesiones musculoesqueléticas, en las cuales las personas pueden sufrir daños irreversibles. La ergonomía contribuye a reducir accidentes y lesiones generando un incremento en la productividad (Villarreal, 2011).

Evaluación del riesgo

Gonzales (2005), establece que la evaluación de riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, para que el jefe o la persona encargada estén en condiciones de tomar una decisión apropiada, con el fin de adoptar medidas preventivas. A continuación, se describen las metodologías de evaluación de riesgos método AMFE, método Fine y GTC 45.

Método AMFE.

Este método evalúa las deficiencias que puede ocasionar un mal diseño de los puestos de trabajo dentro de la compañía. Valorando las fallas potenciales en el diseño y el confort del puesto de trabajo, para prevenir su aparición, cuantificando los efectos de las posibles fallas (García, 2003). En la siguiente figura se observa las variables que se deben analizar para el cálculo del índice de importancia de los riesgos.



* NPR = Número de Prioridad de cada Riesgo

Figura 21. Variables para calcular el índice de importancia de cada riesgo (NPR).

Fuente: (Salud, 2017).

En la Figura 21 se observa que las variables que se deben tener en cuenta para el cálculo del Nivel de Probabilidad de Riesgo NPR, son la probabilidad de aparición de cada uno de los riesgos, la gravedad de los riesgos que enfrenta el trabajador en su puesto de trabajo, por último, la probabilidad de detección de los riesgos. Estas tres variables son significantes, ya que cada una tiene relación y dependencia entre ellas.

A continuación, en la siguiente tabla 8 se verá la gravedad de cada uno de los eventos que puede tener el trabajador en la ejecución de las tareas diarias.

Tabla 8. Gravedad de eventos y efectos para el trabajador.

Gravedad	G	
Evento Catastrófico	10	El fallo puede causar muerte o lesiones.
Efectos para el trabajador		Muerte o pérdida permanente de la función (sensorial, motora, fisiológica o intelectual).
Evento importante	7	El fallo incide de manera importante en el trabajador
Efectos para el trabajador		Lesiones permanentes de la función (Sensorial, motora, fisiológica o intelectual), desfiguración, necesidad de intervención quirúrgica.
Evento moderado	4	El fallo incide de manera importante en el trabajador
Efectos para el trabajador		Lesiones permanentes de la función (Sensorial, motora, fisiológica o intelectual), desfiguración, necesidad de intervención quirúrgica.
Evento menor	1	El trabajador no percibirá el fallo, ni se incrementa la necesidad de atención.
Efectos para el trabajador		Sin lesiones ni la necesidad de atención.

Fuente: tomado de Garcia (2003).

En la tabla anterior se pueden observar los tipos de eventos en cada uno de los niveles (catastrófico, importante, moderado, menor) que enfrenta el trabajador en sus actividades laborales, con su valor numérico y el efecto positivo o negativo sobre la salud del trabajador. En la siguiente tabla se observa la aparición de cada uno de los riesgos y/o accidentes de trabajo.

Tabla 9. Aparición de riesgos y/o accidentes de trabajo.

APARICIÓN	A	
Frecuente	10	Probable aparición de forma inmediata o en un corto periodo de tiempo (puede suceder varias veces en un año)
Ocasional	7	Es probable que ocurra (varias veces en 1 o 2 años)
Infrecuente	4	Aparición posible (puede suceder en alguna ocasión en 2 a 5 años)
Remoto	1	Aparición improbable (puede ocurrir alguna vez en un periodo superior a 5 años)

Fuente: tomado de Garcia (2003).

En la tabla 9 anterior se observan los tipos de aparición que pueden tener los riesgos y los accidentes de trabajo, en la realización de las actividades por parte del operario. Existen cuatro grados de aparición (frecuente, ocasional, infrecuente, remoto) donde lo que debe buscar la empresa es que sus riesgos y accidentes siempre sean remotos.

La figura siguiente representará las medidas que se deben tomar respecto a los riesgos, si se puede tener control o definitivamente es necesario una suspensión temporal del proceso hasta ejecutar un plan de mejora con el fin de que siempre permanezca la salud del trabajador.

Tabla 10. Los grados de detección para riesgos.

Detección D	
10	No existe ninguna técnica de detección.
7	Los controles tienen efectividad leve o baja.
4	Los controles tienen efectividad alta.
1	Se cuenta con métodos probados de detección.

Fuente: tomado de Garcia (2003).

Según la tabla 10, se puede observar la asignación de un valor según la clasificación dada para la detección del riesgo, el cual es de gran importancia para mantener la seguridad del trabajador y es por esto que la compañía debe esforzarse para que su valor asignado sea cuatro (4) o menor, ya que mantendrá los controles y la seguridad en el puesto de trabajo.

Para el cálculo del NPR* se necesita los valores de:

G= Gravedad del riesgo.

A=Aparición.

D=Detección.

Donde para calcular el NPR* se debe utilizar la siguiente ecuación:

$$\text{NPR}^* = G \times A \times D$$

Ecuación 5. Calculo NPR.

Fuente: tomado de (Garcia, 2003).

Luego del cálculo NPR* la compañía tendrá la oportunidad de crear planes de mejora o planes de acción con el fin de disminuir o erradicar el riesgo que está enfrentando el trabajador en su puesto de trabajo.

Método William Fine

Este método permite calcular el grado de peligrosidad del riesgo identificado, analizando estos tres factores: la probabilidad de ocurrencia, la exposición a dicho riesgo y las consecuencias que pudieran originarse (Rubio, 2005).

De acuerdo con Rubio (2005), “Este método es evaluación cualitativa inicial para todos los riesgos, es punto de partida para una evaluación completa, identificando así los riesgos más importantes” (p.56). Se evaluarán todos los puestos de trabajo con el fin de poder identificar los riesgos principales a los que se encuentran expuestos los trabajadores para luego poder determinar en cuál de ellos se debe centralizar, para generar mejoras. Se evaluarán las causas principales para lograr una eliminación de las problemáticas, en general la magnitud del riesgo se puede medir de la siguiente manera (Rubio, 2005).

Grado de peligrosidad -GP-: Es cuantitativo obtenido para cada factor de riesgo detectado, que permite determinar y comparar la potencialidad de daño de un factor de riesgo frente a los demás. (SURA, 2018). Donde la fórmula para medir la magnitud del riesgo o grado de peligrosidad es la siguiente (Rubio, 2005):

$$GP = P \times E \times C$$

Ecuación 6. Magnitud del riesgo.
Fuente: tomado de (Garcia, 2003).

Consecuencia -C-: Se refiere a las alteraciones negativas en el estado de salud de las personas, así como en las finanzas e imagen de la empresa. (SURA, 2018).

Exposición -E-: Se define como la frecuencia que se presenta una situación de riesgo, mientras más grande sea la exposición a una situación peligrosa, mayor riesgo. (SURA, 2018).

Probabilidad -P-: Es la posibilidad de que la exposición al factor de riesgo en el tiempo genere las consecuencias no deseadas; dicha probabilidad está directamente relacionada con los controles que la empresa haya establecido para minimizar o eliminar el riesgo. (SURA, 2018).

A continuación, en la Tabla 11, se mostrará la clasificación y criterios de actuación:

Tabla 11. Clasificación y criterios de actuación.

Magnitud del riesgo	Clasificación del riesgo	Actuación frente al riesgo
Mayor de 400	Muy Alto	Detección inmediata de actividad peligrosa.
Entre 200 y 400	Alto	Corrección inmediata.
Entre 70 y 200	Notable	Corrección necesaria urgente.
Entre 20 y 70	Posible	No es emergencia, pero debe ser corregido.
Menos de 20	Aceptable	Puede omitirse la corrección.

Fuente: Adaptado de (Rubio, 2005)

Se observa que para los riesgos cuyo valor esté entre 70 y 400, pueden necesitar una corrección necesaria urgente, corrección inmediata o en el caso más extremo una detección inmediata de la actividad peligrosa. Estas correcciones serán en el puesto de trabajo ya que pueden estar causando daños físicos o psicológicos graves al trabajador, siendo algunos casos irreversibles, por lo que esto permitirá la mejora de la seguridad en el puesto de trabajo para el operario.

GTC 45

Es una guía que proporciona directrices metodológicas para lograr identificar los peligros y valorar los riesgos de seguridad y salud ocupacional a los que se enfrenta los trabajadores en la realización de actividades diarias (ICONTEC, 2012)

Identificación de los peligros y la valoración de los riesgos: El propósito de identificar y valorar los riesgos en seguridad y salud ocupacional, es entender los peligros que se pueden generar o existir en el desarrollo de las actividades diarias de los empleados, con el fin de que la organización pueda crear los controles necesarios (ICONTEC, 2012)

Efectos posibles: luego de la identificación y valoración de los riesgos en las áreas de trabajo, se debe ser muy cuidadoso para garantizar que los efectos descritos reflejan las consecuencias de cada riesgo o peligro identificado es decir que se tenga en cuenta consecuencias a corto plazo como los de seguridad (accidente de trabajo), y las de largo plazo como las molestias (pérdida de audición (ICONTEC, 2012). A continuación, en la siguiente tabla se van a describir los niveles de daño.

Categoría del daño	Daño leve	Daño moderado	Daño extremo
Salud	Molestias e irritación (ejemplo: dolor de cabeza), enfermedad temporal que produce malestar (ejemplo. Diarrea).	Enfermedad que causan incapacidad temporal. Ejemplo: pérdida parcial de la audición, dermatitis, asma, desordenes de las extremidades superiores.	Molestias agudas o crónicas, que generan incapacidad permanente, parcial, invalidez o muerte.
Seguridad	Lesiones superficiales, heridas de poca profundidad, contusiones, irritaciones del ojo por material articulado.	Laceraciones, heridas profundas, quemaduras de primer grado, conmoción cerebral, esguinces graves, fracturas de huesos cortos.	Lesiones que generan amputaciones, fracturas de huesos largos, trauma cráneo encefálico, quemaduras de segundo y tercer grado, alteraciones severas de mano, de columna vertebral con compromiso de la médula espinal, oculares que comprometan el campo visual y disminuyan la capacidad auditiva.

Figura 22. Descripción de los niveles de daño.
Fuente: (ICONTEC, 2012).

En la Figura 22 se puede observar la categoría del daño, si está relacionado con la salud o la seguridad del trabajador, o el nivel de daño generado por los riesgos que enfrenta el trabajador, leve, moderado y extremo.

Evaluación de los riesgos según la GTC 45: Para evaluar el nivel de riesgo (NR), se debería determinar lo siguiente:

$$NR = NP \times NC$$

Ecuación 7. Evaluación nivel de riesgo.
Fuente: tomado de (ICONTEC, 2012)

Nivel de probabilidad – NP: producto del nivel de deficiencia (ND) Por el nivel de exposición (NE) que permita determinar la probabilidad de un accidente inicial que lo genera y de los siguientes sucesos desencadenantes (ICONTEC, 2012).

Nivel de consecuencia - NC: medida de la severidad de las consecuencias, entiendo consecuencias como el resultado, en términos de lesión o enfermedad, de la materialización de un riesgo, expresado cualitativa o cuantitativamente (ICONTEC, 2012).

A su vez, para determinar el nivel de probabilidad (NP) se requiere:

$$NP = ND \times NE$$

Ecuación 8. Nivel de probabilidad.
Fuente: tomado de (ICONTEC, 2012)

Nivel de deficiencia - ND: magnitud de la relación esperable entre (1) el conjunto de peligros detectados y su relación causal directa con posibles incidentes y (2), con la eficacia de las medidas preventivas existentes en un lugar de trabajo (ICONTEC, 2012).

Nivel de exposición - NE: Situación de exposición a un peligro que se presenta en un tiempo determinado durante la jornada laboral (ICONTEC, 2012).

La siguiente tabla 12 explica la determinación del nivel de deficiencia (ND).

Tabla 12. Determinación del nivel de deficiencia.

Nivel de deficiencia	Valor de ND	Significado
Muy Alto	10	Se ha(n) detectado peligro(s) que determina(n) como posible la generación de incidentes o consecuencias muy significativas, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo es nula o no existe, o ambos.
Alto	6	Se ha(n) detectado algún(os) peligro(s) que pueden dar lugar a consecuencias significativa(s), o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es baja, o ambos.
Medio	2	Se han detectado peligros que pueden dar lugar a consecuencias poco significativas o de menor importancia, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es moderada, o ambos.
Bajo	No se asigna valor	No se ha detectado consecuencia alguna, o la eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes es alta, o ambos. El riesgo está controlado.

Fuente: (ICONTEC, 2012).

La siguiente tabla 13 determina el nivel de exposición del trabajador frente a los riesgos.

Tabla 13. Determinación del nivel de exposición.

Nivel de exposición	Valor de NE	Significado
Continua	4	La situación de exposición se presenta sin interrupción o varias veces con tiempo prolongado durante la jornada laboral.
Frecuente	3	La situación de exposición se presenta varias veces durante la jornada laboral por tiempos cortos.
Ocasional	2	La situación de exposición se presenta alguna vez durante la jornada laboral y por un período de tiempo corto.
Esporádica	1	La situación de exposición se presenta de manera eventual.

Fuente: (ICONTEC, 2012).

En la Tabla 13 se encuentra la información de que niveles de exposición existen, cuál es su significado y qué valor deberá asignarle en la Ecuación 8 al nivel de exposición (NE) la cual se utilizara para calcular el valor numérico que determina qué tan expuesto está el empleado a el riesgo. A continuación, se mostrará el nivel de probabilidad de los riesgos:

Tabla 14. Nivel de Riesgo.

Nivel de riesgo	Valor de NR	Significado
I	4000 - 600	Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente.
II	500 -150	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Sin embargo, suspenda actividades si el nivel de riesgo está por encima o igual de 360.
III	120 - 40	Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	Mantener las medidas de control existentes, pero se deberían considerar soluciones o mejoras y se deben hacer comprobaciones periódicas para asegurar que el riesgo aún es aceptable.

Fuente: adaptada de (ICONTEC, 2012).

En la tabla 14 anterior se van a identificar los niveles de riesgo y de intervención (I, II, III, IV), basándose en esos niveles se evaluará en qué rango de valor NR que puede ser (4000-600; 500-150; 120-40; 20) sabiendo el rango en el que se encuentra el riesgo, tendrá una interpretación acorde. La interpretación puede dar como resultado: situación crítica, corregir y adoptar medidas, mejorar cuando sea posible o mantener las medidas de control. (ICONTEC, 2012).

El resultado del nivel de probabilidad, se deberá interpretar, basados en la siguiente tabla nombrada con los significados de los diferentes niveles de probabilidad:

Tabla 15. Nivel de probabilidad

Nivel de probabilidad	Valor de NP	Significado
Muy Alto	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continua, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alto	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en la vida laboral.
Medio	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Bajo	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica, o situación sin anomalía destacable con cualquier nivel de exposición. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Fuente: (ICONTEC, 2012)

En la tabla anterior se observan los niveles de probabilidad, dando un resultado que permite ser analizado con el fin de definir qué tan expuesto y con qué frecuencia el trabajador puede estar en riesgo.

Mencionados los conceptos anteriores se identifica el nivel de riesgo como se muestra en la Figura 23:

Nivel de riesgo $NR=NP \times NC$		Nivel de probabilidad (NP)			
		40-24	20-10	8-6	4-2
Nivel de consecuencias (NC)	100	I 4000-2400	I 2000-1200	I 800-600	II 400-200
	60	I 2400-1440	I 1200-600	II 480-360	II 200 III 100
	25	I 1000-600	II 500-250	II 200-150	III 80-60
	10	II 400-240	II 200 III 100	III 80-60	III 40 IV 20

Figura 23. Nivel de Riesgo.

Fuente: Adaptado de (ICONTEC, 2012).

Finalmente, a partir de los tres métodos presentados se realizó un cuadro comparativo con el fin de escoger para este trabajo el mejor método de evaluación y detección de riesgos:

GTC – 45	Método Fine	Método AMFE
<p>Esta guía proporciona directrices para identificar los peligros y valorar los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Las organizaciones podrán ajustar estos lineamientos a sus necesidades, tomando en cuenta su naturaleza, el alcance de sus actividades y los recursos establecidos.</p> <p>Presenta un marco integrado de principios, prácticas y criterios para la implementación de la mejor práctica en la identificación de peligros y la valoración de riesgos, en el marco de la gestión del riesgo de seguridad y salud ocupacional. Ofrece un modelo claro, y consistente para la gestión del riesgo de seguridad y salud ocupacional, su proceso y sus componentes.</p> <p>Este documento tiene en cuenta los principios fundamentales de la norma NTC-OHSAS 18001 y se basa en el proceso de gestión del riesgo desarrollado en la norma BS 8800 (British Standard) y la NTP 330 del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo de España (INSHT), al igual que modelos de gestión de riesgo como la NTC 5254, que involucra el establecimiento del contexto, la identificación de peligros, seguida del análisis, la evaluación, el tratamiento y el monitoreo.</p>	<p>Este método permite calcular el grado de peligrosidad del riesgo identificado, analizando estos tres factores: la probabilidad de ocurrencia, la exposición a dicho riesgo y las consecuencias que pudieran originarse.</p> <p>Este método es evaluación cualitativa inicial para todos los riesgos, es punto de partida para una evaluación completa, identificando así los riesgos más importantes. Se evaluarán todos los puestos de trabajo con el fin de poder identificar los riesgos principales a los que se encuentran expuestos los trabajadores para luego poder determinar en cuál de ellos se debe centralizar, para generar mejoras. Se evaluarán las causas principales para lograr una eliminación de las problemáticas, en general la magnitud del riesgo se puede medir de la siguiente manera (Rubio, 2005).</p>	<p>Este método evalúa las deficiencias que puede ocasionar un mal diseño de los puestos de trabajo dentro de la compañía. Valorando las fallas potenciales en el diseño y el confort del puesto de trabajo, para prevenir su aparición, cuantificando los efectos de las posibles fallas.</p>

Figura 24. Métodos de evaluación de riesgos.

Fuente: construido por los autores.

Basado en la información de la figura 24, se determinó usar la metodología planteada en la Guía Técnica Colombiana 45 (GTC 45), teniendo en cuenta que esta evalúa la viabilidad de una proposición para el control de riesgo que de esta forma ayuda a encontrar la acción preventiva más acertada. Esta guía creada y basada en las normas internacionales reconocidas para mejorar la seguridad y el confort del trabajador por lo que esta norma se acomoda al enfoque original de los trabajadores en un espacio de trabajo como lo es la Sede Lago de IDIME S.A.

5.3 Marco institucional

5.3.1 Razón social

Instituto de Diagnóstico Médico Idime S.A. – Sede Lago



Figura 25. Nombre de la Sede de Idime S.A Sede Lago.

Fuente: (Idime S.A, 2018).

URL: <http://www.idime.com.co/Website/sedes-idime/>

5.3.2 Ubicación

Idime S.A cuenta con 18 sedes en Colombia y 35 sedes en convenio con Instituciones Prestadoras de Salud a nivel nacional, entre ellas se encuentra la Sede Lago, siendo esta sede propia ubicada en la Calle 76 No. 13 – 46 de la ciudad Bogotá D.C.



Figura 26. Ubicación de la Sede Lago de Idime S.A.
Fuente: (Google Maps, 2018).

La Sede Lago cuenta con cuatro Casas cada una con dos (2) pisos en donde se prestan servicios a los usuarios y se llevan a cabo actividades administrativas.

5.3.3 Servicios

La Sede Lago conformada por cuatro casas ofrece servicios a los usuarios de:

- Ecografía Vascular.
- Ecografías.
- Encefalogramas.
- Escanografía.
- Inyecciones.
- Laboratorio clínico.
- Mamografías.
- PET (Tomografía por emisión de positrones).
- Rayos X.
- Resonancia magnética.
- Toma de muestras.
- Toma de muestras ginecológicas.

5.3.4 Horarios

La Sede Lago cuenta con 585 trabajadores de los cuales 60 corresponde al área administrativa y 525 al área operativa (atención al paciente y diagnóstico) de tal forma que se dividen en los siguientes horarios y turnos de acuerdo a lo acordado con la empresa:

Horarios Administrativos:

- **Horario 1**
 - Lunes a Jueves de 8:00 a.m. a 5:00 p.m.
 - Viernes 7:00 a.m. a 5:00 p.m.
 - Sábados 7:00 a.m. a 1:00 p.m.
- **Horario 2**
 - Lunes a Miércoles 7:30 a.m. a 6:30 p.m.
 - Jueves 7:30 a.m. a 5:30 p.m.
 - Viernes 7:30 a.m. a 4:30 p.m.

Horarios Operativos (Dependiendo las áreas):

- **Turno 1**
 - Lunes a Viernes 5:30 a.m. a 1:30 p.m.
 - Sábado o Domingo 5:30 a.m. a 12:30 p.m.
- **Turno 2**

- Lunes a Viernes 6:00 a.m. a 2:00 p.m.
- Sábado o Domingo 6:00 a.m. a 1:00 p.m.
- **Turno 3**
 - Lunes a Viernes 6:30 a.m. a 2:30 p.m.
 - Sábado o Domingo 6:30 a.m. a 1:30 p.m.
- **Turno 4**
 - Lunes a Viernes 2:00 p.m. a 10:00 p.m.
 - Sábado o Domingo 2:00 p.m. a 9:00 p.m.
- **Turno 5**
 - Lunes a Viernes 1:00 p.m. a 9:00 p.m.
 - Sábado o Domingo 1:00 p.m. a 8:00 p.m.
- **Turno 6**
 - Lunes a Viernes 12:00 p.m. a 8:00 p.m.
 - Sábado o Domingo 12:00 p.m. a 7:00 p.m.

Por lo tanto, el horario de Idime S.A para personal administrativo comprende un funcionamiento de Lunes a Miércoles desde las 7:30 a.m. hasta las 6:30 p.m., Jueves desde las 7:30 a.m. hasta las 5:30 p.m., Viernes desde las 7:00 a.m. hasta las 5:00 p.m. y los Sábados desde las 7:30 a.m. hasta las 4:30 p.m. En cambio, el horario de Idime S.A para personal operativo comprende un funcionamiento desde las 5:30 a.m. hasta las 10:00 p.m. de Lunes a Viernes, y los Sábados y Domingos desde las 5:30 a.m. hasta las 9:00 p.m.

5.3.5 Visión

“Mantenernos como líderes en la prestación de servicios de diagnóstico médico en laboratorio clínico e imágenes de alta complejidad a lo largo del territorio nacional. Continuar posicionándonos en los servicios ambulatorios y hospitalarios, con innovación tecnológica, responsabilidad social y excelencia. Todo basado en un talento humano orientado hacia la excelencia, la atención segura y creando una relación estable y duradera con nuestros usuarios y sus familias” (Idime S.A, 2018).

5.3.6 Misión

“En Idime S.A nos comprometemos con la excelencia en la prestación de servicios de diagnóstico médico, laboratorio clínico y consulta externa; soportados por un equipo humano competente y una tecnología de avanzada; todo respaldado por una excelente gestión administrativa y financiera para responder a las necesidades de nuestros usuarios y sus familias” (Idime S.A, 2018).

5.3.7 Valores



Figura 27. Valores de Idime S.A.
Fuente: Adaptado de (Idime S.A., 2018).

5.4 Marco legal

A continuación, se presentan las leyes, decretos y resoluciones que aplican al Instituto de Diagnóstico Idime S.A. en el desarrollo del presente trabajo de grado.

Ley/Decreto	Entidad que la expide	Descripción
Decreto 1072 de 2015	Ministerio del Trabajo	Compila la normatividad vigente del sector Trabajo, expedida por el Gobierno Nacional mediante las facultades reglamentarias conferidas por el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política al Presidente de la República para para la cumplida ejecución de las leyes. Aplica a las entidades del sector Trabajo, así como a las relaciones jurídicas derivadas de los vínculos laborales, y a las personas naturales o jurídicas que en ellas intervienen.
Resolución 2003 de 2014	Ministerio de Salud y Protección Social	Por la cual se definen los procedimientos y condiciones de inscripción de los Prestadores de Servicios de Salud y de habilitación de servicios de salud, definir los procedimientos y condiciones de inscripción de los Prestadores de Servicios de Salud y de habilitación de servicios de salud, así como adoptar el Manual de Inscripción de Prestadores y Habilitación de Servicios de Salud que hace parte integral de la presente resolución.
Ley 1562 de 2012	Ministerio de Salud y Protección Social	Conceptualización de temas relacionados con salud y seguridad en el trabajo. Condiciones y disposición a cumplir por parte de las Instituciones relacionado con salud ocupacional. (Congreso de la República, 2012).
Resolución 2081 de 2008	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Sostenible	“Por la cual se dictan normas sobre Protección y conservación de la Audición de la Salud y el bienestar de las personas, por causa de la producción y emisión de ruidos.” donde el objetivo de esta resolución es mitigar las alteraciones causadas por el ruido en cualquier situación teniendo en cuenta sus riesgos, causas, efectos y maneras de mitigarlos.
Resolución 1401 de 2007	Ministerio de Salud y protección Social	La obligación de realizar acciones para la investigación de incidentes y accidentes de trabajo, con el fin de identificar las causas, hecho y situaciones que los han generado, e implementar las medidas correctivas encaminadas a eliminar o minimizar las condiciones de riesgo y evitar su recurrencia.

Ley/Decreto	Entidad que la expide	Descripción
Resolución 4445 del 2006	Ministerio de Salud y Protección Social	Aprobación de proyectos arquitectónicos y de estudios técnicos. “Durante la vigencia del Decreto 2150 de 1995, los proyectos arquitectónicos y los estudios técnicos para construcción, ampliación o remodelación de instituciones prestadoras de servicios de salud, públicas, privadas o mixtas, requieren para la iniciación de obras, licencia de 44 construcción expedida por las autoridades municipales o curadores urbanos, donde estos existan, y ser asesorados o realizados por profesionales competentes en la materia, titulados y matriculados” (Ministerio de Salud, 1996).
Decreto 2240 de 1996	Ministerio de Salud y Protección Social	“Por el cual se dictan normas en lo referente a las condiciones sanitarias que deben cumplir las instituciones prestadoras de servicios de salud” (Ministerio de salud, 1996).
Decreto 1295 de 1994	Ministerio del Trabajo	El Sistema General de Riesgos Profesionales es el conjunto de entidades públicas y privadas, normas y procedimientos, destinados a prevenir, proteger y atender a los trabajadores de los efectos de las molestias y los accidentes que puedan ocurrirles con ocasión o como consecuencia del trabajo que desarrollan.
Ley 9 de 1979	Ministerio de Salud	Esta ley tiene por objeto determinar las medidas sanitarias del ambiente para empresas del sector salud. Mediante “Las normas generales que servirán de base a las disposiciones y reglamentaciones necesarias para preservar, restaurar y mejorar las condiciones sanitarias en lo que se relaciona a la salud humana.”
Resolución 2400 de 1979	Ministerio del Trabajo	Las disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad reglamentadas en la presente resolución se aplican a todos los establecimientos de trabajo, con el fin de preservar y mantener la salud física y mental, prevenir accidentes y molestias profesionales, para lograr las mejores condiciones de higiene y bienestar de los trabajadores en sus diferentes actividades.
Manual de acreditación de salud ambulatorio	Ministerio de Salud	Este manual contiene 10 estándares enfocados al ambiente físico en instituciones de Salud con el fin que de que se acrediten teniendo en cuenta el cumplimiento de manejo de residuos, prevención de desastres, capacidad de reaccionar ante emergencias y disposición de rutas de evacuación.

Figura 28. Leyes, resoluciones y decretos aplicables.
Fuente: Construido por los autores.

De igual manera se presentan las normas técnicas que se utilizan en el desarrollo del presente trabajo de grado nombradas en la figura 28:

Norma	Nombre	Descripción
GTC 45	Identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en SSO	Proporciona directrices para identificar los peligros y valorar los riesgos en seguridad y salud ocupacional. Las organizaciones podrán ajustar estos lineamientos a sus necesidades, tomando en cuenta su naturaleza, el alcance de sus actividades y los recursos establecidos.
NTC 5655	Principios para el diseño ergonómico de sistemas de trabajo	“Esta Norma Técnica Colombiana establece los principios básicos que orientan el diseño ergonómico de los sistemas de trabajo y define los términos fundamentales que resultan pertinentes. En ella se describe una aproximación integrada al diseño de estos sistemas, en el que se contempla la cooperación de expertos en ergonomía con otras personas participantes en esa actividad, atendiendo con igual importancia, los requisitos humanos, sociales y técnicos, durante el proceso de diseño” (ICONTEC, 2008).
NTC 4140	Accesibilidad de las Personas al Medio Físico	“Esta norma establece las dimensiones mínimas y las características funcionales y constructivas que deben cumplir los pasillos y corredores en los edificios y espacios urbanos y rurales” (ICONTEC, 2012).
NTC 1700	Medidas de seguridad en edificaciones y medios de evacuación	“Esta norma tiene como objetivo establecer los requisitos mínimos que deben cumplir los medios de salida para facilitar la evacuación de los ocupantes de una edificación en caso de fuego u otra emergencia” (ICONTEC, 1982).
NTC 6047	Accesibilidad al medio físico. Espacios de servicio al ciudadano en la administración pública	“Esta Norma Técnica Colombiana establece los principios básicos que orientan el diseño ergonómico de los sistemas de trabajo y define los términos fundamentales que resultan pertinentes. En ella se describe una aproximación integrada al diseño de estos sistemas, en el que se contempla la cooperación de expertos en ergonomía con otras personas participantes en esa actividad, atendiendo con igual importancia, los requisitos humanos, sociales y técnicos, durante el proceso de diseño” (ICONTEC, 2013).

Figura 29. Normas técnicas aplicables.

Fuente: Construido por los autores.

6 Metodología

El tipo de investigación que se llevó a cabo fue un estudio descriptivo y de aplicación en donde se tuvo como caso de estudio las instalaciones y espacios de trabajo de la Sede Lago de Idime S.A, en donde los trabajadores hacen uso de estos para llevar a cabo sus labores diarias y poder brindar a los usuarios los diferentes servicios de salud.

Adicionalmente por ser un proyecto de estrategias de mejora, se usó como guía el Ciclo PHVA de mejoramiento continuo. Las cuatro fases establecidas en el ciclo y su definición con respecto al proyecto son las siguientes:

Planear: en esta etapa se seleccionaron los espacios y puestos de trabajo a estudiar teniendo en cuenta los riesgos de una distribución inadecuada de espacio físico, servicios asociados, mobiliario, condiciones de ambiente físico donde se desarrollan las labores, adicionalmente de los riesgos ergonómicos presentes en la realización de las tareas diarias de cada trabajador. Seguido a esto se determinaron las variables de estudio, los cuales comprenden la seguridad y el confort de los trabajadores, a su vez el planteamiento de los objetivos, el alcance del proyecto y la identificación de los problemas, propuestas o soluciones potenciales para posteriormente seleccionar la más adecuada.

Hacer: terminados los objetivos y finalizado el enfoque del proyecto establecido, se organizaron los análisis de las causas de la problemática para ello se realizaron listas de chequeo para el cumplimiento a la normatividad, estadísticas de accidentes de trabajo, análisis de estadísticas, toma de mediciones a mobiliario y condiciones de ergonomía física, para posteriormente realizar los cálculos de mejoras esperadas así mismo como las pruebas pilotos de las alternativas de solución.

Verificar: en esta etapa se verificará el análisis de resultados de las pruebas propuestas con el fin que se logre determinar los beneficios esperados de las mismas de tal manera que se logre cumplir con los objetivos propuestos y brindar las mejores soluciones posibles a los problemas encontrados.

Actuar: después de obtener las propuestas y las posibles soluciones de los problemas encontrados se plantea el plan de implementación con el fin de que se logre realizar un nuevo análisis de la viabilidad económica de las propuestas planteadas, adicionalmente cabe destacar que Idime S.A es realmente quien toma la decisión de llevar a cabo las propuestas planteadas según su

disponibilidad económica, tiempo y disposición, así mismo ellos se encargaran de llevar a cabo el montaje y puesta en marcha según la decisión que exclusivamente tomen.

A continuación, en la Figura 29, se presenta la matriz de metodología la cual contiene las actividades que se llevarán a cabo para el desarrollo y cumplimiento de los objetivos del trabajo de grado, en la cual se especifica los métodos, técnicas y herramientas que serán aplicadas al desarrollo de las actividades a lo largo de este trabajo:

Objetivos	Etapas	Actividades	Métodos, técnicas y herramientas	
1. Diagnosticar las condiciones actuales de humanización de espacio y ambiente físico de la seguridad y confort con respecto a los trabajadores, de la Sede Lago Idime S.A.	Identificación	1.1. Recolectar información sobre números de accidentes de trabajo.	Análisis de Pareto. Diagrama Radial.	
		1.2. Recolectar información de la estructura organizacional de la Sede Lago.	Programación de horarios y áreas de trabajo.	
		1.3. Levantar planos de la sede.	Diagramas de recorrido y flujo sobre planos de la Sede.	
	Analisis de hallazgos	Diagnostico	1.4. Realizar estudios de ergonomía ambiental (Mediciones de iluminación, ruido, ventilación y temperatura).	Mediciones tomadas con luxómetro, sonómetro y termómetro ambiental Planos de iluminación y dispositivos de ventilación.
			1.5. Realizar el estudio de ergonomía geométrica (Medir puestos de trabajo, mobiliario y zonas de servicio).	Mediciones mediante el uso de instrumentos de medición: metro. Planos puestos, muebles y zonas de servicios para los trabajadores.
		Analisis de hallazgos	1.6. Análisis de cumplimientos de normatividad vigente.	Listas de chequeo. Diagramas de radar.
			1.7. Evaluación de riesgos.	Análisis de riesgos o fallo potenciales AMFE. Panorama de riesgos. Matriz de riesgos GTC 45.
2. Proponer acciones y elementos de mejora de la distribución de espacio físico, servicios asociados, mobiliario, condiciones del ambiente físico y reducción de riesgos que contribuyan a la	Mejora y control	2.1. Propuestas de distribución del espacio físico.	Planos. Diagramas de recorrido. Diagramas desde-hacia.	
		2.2. Propuestas con respecto a los servicios asociados.	Diagramas de relación.	
		2.3. Propuestas de rediseño de mobiliario.	Análisis antropométrico y ergonómico de los puestos	

Objetivos	Etapas	Actividades	Métodos, técnicas y herramientas
seguridad y confort de los trabajadores.		2.4. Propuestas de mejora de condiciones del entorno.	de trabajo, mobiliario y zonas de trabajo en planos. Análisis de distribución de iluminarias. Planos. Diseño de sistema de ventilación.
		2.5. Propuestas de reducción y prevención de riesgos.	Matriz GTC 45.
3. Estructurar el plan de implementación de las propuestas, costos de inversión y funcionamiento, y beneficios para la seguridad y confort de los trabajadores.	Análisis de los beneficios y costos	3.1. Estructurar el plan de actividades, tiempos y recursos para implementar.	Diagrama de Gantt.
		3.2. Cotizar los recursos requeridos para la implementación de las propuestas.	Costeo de los elementos por empresas.
		3.3. Calcular el monto de inversión inicial.	Costeo de los elementos y asignaciones de los recursos.
		3.4. Elaborar cronograma de implementación.	Diagrama de Gantt.
		3.5. Calcular los beneficios económicos de la propuesta en un periodo de tres años.	Estimación de costos e ingresos.
		3.6. Calcular los costos del funcionamiento de las propuestas.	Costeo de tiempos y suministros.
		3.7. Calcular viabilidad económica.	Diagrama económico (TIO, TIR, VPN). Relación beneficio- costo.
		3.8. Calcular los beneficios de mejora de la seguridad y el confort.	Factores de reducción de riesgos y percepción del confort de los trabajadores.

Figura 30. Matriz metodológica.
Fuente: Construido por los autores.

7 Diagnóstico de la situación actual

Este capítulo presenta el análisis de la situación actual de la sede Lago de Idime S.A. en relación con las condiciones actuales de humanización de espacio y ambiente físico de la seguridad y confort con respecto a los trabajadores. En primer lugar, se presenta un análisis causa efecto que permite evidenciar las causas de las problemáticas asociadas a los cinco factores de análisis: distribución de espacios y ambientes físicos, servicios de apoyo, condiciones ambientales, mobiliario y riesgos, seguido de un análisis de los accidentes laborales presentados y de los agentes de lesión que los causaron.

En una segunda parte se presenta el diagnóstico detallado de los cinco factores, para evidenciar cuantitativamente las problemáticas identificadas, se analiza la distribución de los espacios de la sede, las rutas actuales de evacuación y de residuos, la medición y comparación antropométrica del mobiliario, el resultado de las listas de chequeo realizadas, el diagnóstico de las condiciones del ambiente y finalmente la identificación y evaluación de los riesgos presentados en las instalaciones y puestos de trabajo.

7.1 Análisis Causa-Efecto

Teniendo en cuenta la humanización de ambientes y espacios físicos los cuales se relacionan al confort y la seguridad de los trabajadores, se realizó un cuadro (Figura 30) identificando las causas y los efectos que potencialmente generan los problemas observados, para esto se tomaron en cuenta los cinco factores que componen el estudio.

Factor	Descripción
Distribución de espacios y ambientes físicos	Se refiere al área proporcionada para los diferentes espacios de trabajo y circulación.
Servicios de apoyo	Referente a las rutas de evacuación y rutas sanitarias, así mismo el servicio de baños, mantenimiento y limpieza de las instalaciones.
Condiciones Ambientales	Referentes a iluminación, temperatura, ruido y ventilación
Mobiliario	En esta categoría se ubican las sillas, escritorios de trabajo y equipos de oficina.
Riesgos	Riesgos a los que se ven expuestos los trabajadores al llevar a cabo sus labores diarias en las instalaciones, así mismo como elementos y espacios a los que se encuentran expuestos por su uso diario.

Figura 31. Factores de humanización de ambientes y espacios físicos.

Fuente: Construido por los autores.

Con respecto a lo anterior se procede a evaluar las zonas de cada área de trabajo dentro de la sede y verificar los puntos críticos detectados en el recorrido de los espacios y ambientes físicos disponibles para los funcionarios, adicionalmente se tuvo en cuenta que la sede al encontrarse dividida en 4 casas (Casa PET, Casa Imágenes, Casa Lago y Casa Administrativa), se especifique la ubicación de donde se encuentra la causa del problema. A continuación, se presenta el análisis de causa y efecto clasificando los 5 factores que componen las variables conjuntas de seguridad y confort en la figura 31:

Distribución de espacios y ambientes físicos			
Causa	Descripción	Efecto	Ubicación
Falta de espacio para puesto de trabajo Rayos X2.	El puesto de trabajo de Rayos X2 se encuentra en el pasillo.	Bloqueo del paso a los usuarios e interrupciones de trabajo que generan discomfort.	Casa Imágenes
Espacios de oficinas reducidos.	Puestos de trabajo ubicado en cubículos largos de un pasillo estrecho.	Dificultad para entrar o salir de los cubículos u oficina, así mismo como para atender a compañeros.	Casa Administrativa
No existe espacio para comedor de trabajadores.	Solo se cuenta con un puesto de cafetería, sin embargo no hay espacio para sillas y escritorios.	Los trabajadores comen por fuera de la sede o en su puesto de trabajo.	Casa Administrativa
Servicios de apoyo			
Causa	Descripción	Efecto	Ubicación
Planos desactualizados de rutas de evacuación y sanitarias.	Los planos ubicados en los pasillos con rutas de evacuación y sanitarias no están con la distribución actual.	Difícil localización del punto en el que se encuentra y zonas nuevas desconocidas.	Casa PET, Lago, Imágenes y Administrativa
Mantenimiento de sistemas de ventilación.	No se elabora periódicamente el chequeo de los sistemas de ventilación.	Dispositivos dañados o incompletos de ventilación.	Casa Imágenes
Condiciones ambientales			
Causa	Descripción	Efecto	Ubicación
Baños sin sistemas de ventilación.	No existen sistemas de ventilación en el 60% de los baños de la sede.	Los trabajadores cercanos a estas áreas soportan olores no deseados.	Casa PET, Lago, Imágenes y Administrativa
Tipo de iluminarias	Se observa que la intensidad de luz proyectada genera baja visión.	Iluminación escasa a simple vista.	Casa Lago
Localización de iluminarias.	Distribución de iluminarias entre una pared de altura media.	Iluminación dividida entre dos áreas distintas.	Casa Lago
Baja iluminación.	Bajos niveles de iluminación percibidos por los trabajadores.	Uso de lámparas de escritorio en pared.	Casa Imágenes
Mobiliario			
Causa	Descripción	Efecto	Ubicación
Sillas sin apoyabrazos.	Sillas no poseen apoyabrazos en los lados laterales.	Discomfort en el trabajador para descansar los brazos o codos.	Casa PET, Imágenes, Lago y Administrativa
Escritorios de diferentes tamaños.	Escritorios no estandarizados en las áreas de resonador 2 y 3.	Espacios reducidos e intervenidos por las diferencias entre puestos, se ve irregularidad.	Casa Imágenes

Sillas de bajo nivel.	Sillas de material duro y con material no respirable.	Disconfort del trabajador al estar sentado varias horas.	Casa Lago
Escritorios demasiado pequeños.	Escritorios pequeños en espacios reducidos.	Acumulación de material de oficina sobre el escritorio.	Casa Lago y Administrativa
Riesgos			
Causa	Descripción	Efecto	Ubicación
Baja iluminación.	Niveles de iluminación bajos a los requeridos.	Riesgos de caída por baja visibilidad.	Casa PET, Imágenes, Lago y Administrativa
Puertas angostas.	Puertas en las que se debe ingresar de lado para atravesarlas, no cumplen con el mínimo ancho requerido.	Atrapamiento por puerta.	Casa Lago y Administrativa

Figura 32. Análisis Causa-Efecto.
Fuente: Construido por los autores.

Con base en las causas y efectos se realizó el análisis el cual se encuentra en el Anexo G, a partir de esto se procede a evaluar cada factor para identificar e indagar más a fondo los resultados obtenidos por medio de observación que se obtuvieron en el recorrido de las instalaciones por Sede Lago y los comentarios obtenidos de los trabajadores, encontrando de este modo problemas de seguridad y confort en los ambientes y espacios físicos de trabajo.

7.2 Análisis de cumplimiento de normatividad

Se realizó una lista de chequeo con el fin de comprobar los 4 factores (instalaciones, servicios de apoyo, riesgos y mobiliario), no se incluyó el factor de condiciones del ambiente físico debido a que este factor tiene un diagnóstico aparte con respecto a la normatividad mínima requerida en los espacios de trabajo, sin embargo cabe mencionar que estos 4 factores analizado hacen parte del estudio de humanización de espacios y ambientes físicos, los cuales se evaluó en nivel de porcentaje para determinar el nivel de cumplimiento según la normatividad vigente. A continuación, se presentan los resultados obtenidos divididos por las cuatro casas que componen la Sede Lago y en los Anexos I, J, K y L se presentan las listas de chequeo detalladas y diligenciadas para cada casa:

7.2.1 Casa PET

La lista de chequeo para esta casa puede observarse en el Anexo I, la cual evidenció un cumplimiento para lo que se refiere a instalaciones de un 63,1% encontrando como principal problema los espacios reducidos que impiden que se logre el área mínima requerida para los diferentes espacio adicionalmente de la falta de material antideslizante en pisos; para los servicios de apoyo se observa un 83,3% de cumplimiento teniendo como principal problema los sistemas de ventilación para extraer olores de residuos ordinarios y no ordinarios; para la prevención de riesgos

se observa un 100% de cumplimiento se cumple con el total de normas de señalización, sin embargo se evidenció que algunas son pequeñas y por lo mismo no son suficientemente visibles en primera instancia; para el mobiliario se observa un cumplimiento del 80% debido a que se encuentra en buen estado, sin embargo se encontró que el espacio en el que se encuentran es ajustado por lo que la movilidad en el puesto de trabajo es limitada. Adicionalmente las sillas no tienen material respirable en las cubiertas (Ver Figura 33).

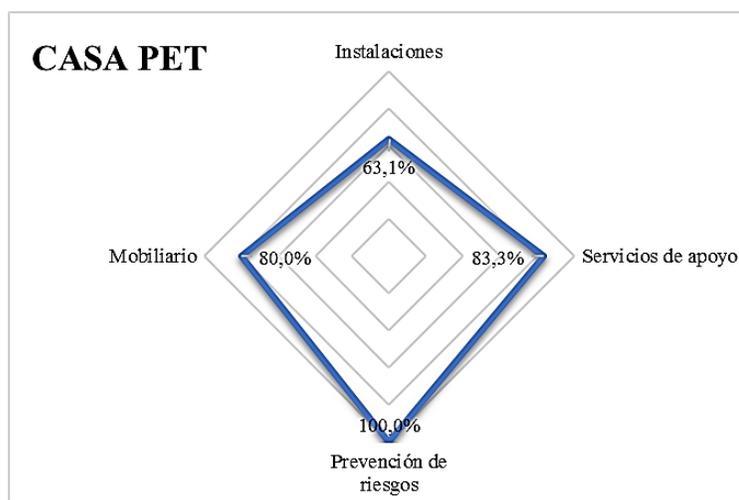


Figura 33. Resultados lista de chequeo Casa PET.
Fuente: Adaptado por los autores.

7.2.2 Casa Imágenes

La lista de chequeo para esta casa puede observarse en el Anexo J la cual evidencio un cumplimiento para lo que se refiere a instalaciones de un 54,5% encontrando como principal problema los espacios reducidos que impiden que se logre el área mínima requerida para los diferentes espacios adicionalmente de la falta de material antideslizante en pisos; para los servicios de apoyo se observa un 83,3% de cumplimiento teniendo como principal problema los sistemas de ventilación para extraer olores de residuos ordinarios y no ordinarios; para la prevención de riesgos se observa un 100% de cumplimiento se cumple con el total de normas de señalización, sin embargo se evidenció que algunas llegan a ser muy pequeñas o no lo suficientemente visibles en primera instancia; para el mobiliario se observa un cumplimiento del 93,3% debido a que se encuentra en buen estado, sin embargo se encontró que el espacio en el que se encuentran es reducido por lo que tampoco existe mucha movilidad en el puesto de trabajo, adicionalmente las sillas no son de material respirable en las cubiertas (Ver Figura 34).

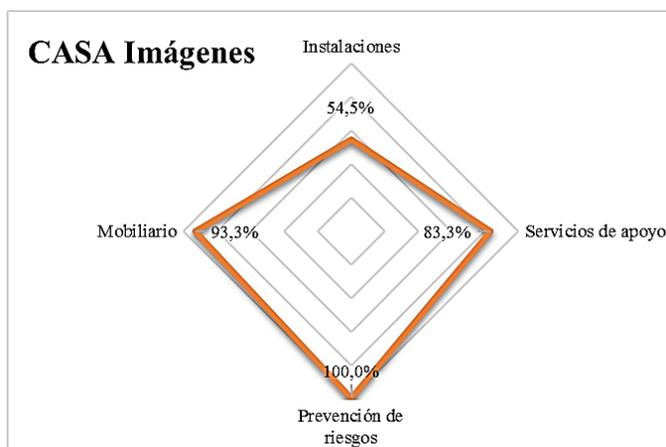


Figura 34. Resultados lista de chequeo Casa Imágenes.
Fuente: Adaptado por los autores.

7.2.3 Casa Lago

La lista de chequeo para esta casa puede observarse en el Anexo K la cual evidenció un cumplimiento para lo que se refiere a instalaciones de un 63,6% encontrando como principal problema los espacios reducidos que impiden que se logre el área mínima requerida para los diferentes espacio adicionalmente de la falta de material antideslizante en pisos, así mismo la altura de las barandas de las escaleras para el acceso al segundo piso de la casa; para los servicios de apoyo se observa un 83,3% de cumplimiento teniendo como principal problema los sistemas de ventilación para extraer olores de residuos ordinarios y no ordinarios; para la prevención de riesgos locativos se observa un 100% de cumplimiento se cumple con el total de normas de señalización, sin embargo se evidencio que algunas llegan a ser muy pequeñas o no lo suficientemente visibles en primera instancia; para el mobiliario se observa un cumplimiento del 93,3% debido a que se encuentra en buen estado, sin embargo se encontró que el espacio en el que se encuentran es reducido por lo que tampoco existe mucha movilidad en el puesto de trabajo, adicionalmente las sillas no son de material respirable en las cubiertas (Ver Figura 35).

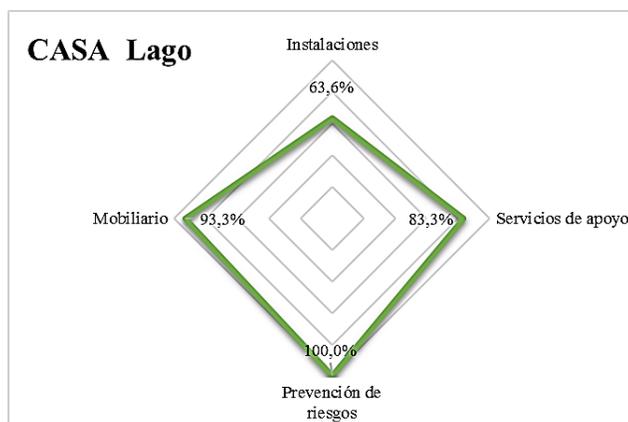


Figura 35. Resultados lista de chequeo Casa Lago.
Fuente: Adaptado por los autores.

7.2.4 Casa Administrativa

La lista de chequeo para esta casa puede observarse en el Anexo L la cual evidenció un cumplimiento para lo que se refiere a instalaciones de un 54,5% encontrando como principal problema los espacios reducidos que impiden que se logre el área mínima requerida para los diferentes espacio adicionalmente de la falta de material antideslizante en pisos, así mismo como el ancho actual de las escaleras para acceder al segundo piso; para los servicios de apoyo se observa un 83,3% de cumplimiento teniendo como principal problema los sistemas de ventilación para extraer olores de residuos ordinarios y no ordinarios; para la prevención de riesgos se observa un 100% de cumplimiento se cumple con el total de normas de señalización, sin embargo se evidencio que algunas llegan a ser muy pequeñas o no lo suficientemente visibles en primera instancia; para el mobiliario se observa un cumplimiento del 86,7% debido a que se encuentra en buen estado, sin embargo se encontró que el espacio en el que se encuentran es reducido por lo que tampoco existe mucha movilidad en el puesto de trabajo, adicionalmente las sillas no son de material respirable en las cubiertas (Ver Figura 36).

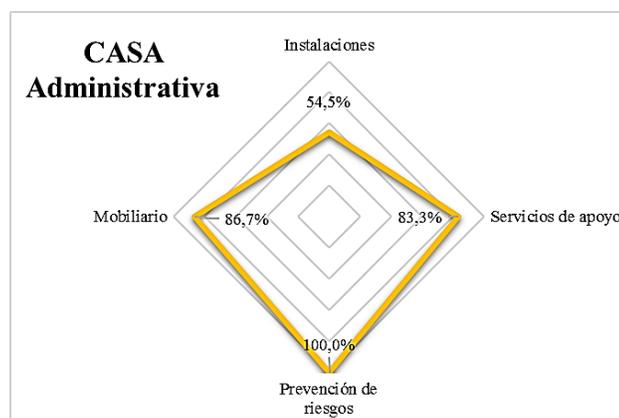


Figura 36. Resultados lista de chequeo Casa Administrativa.
Fuente: Adaptado por los autores.

7.3 Análisis de accidentes de trabajo

En el año 2016 se presentaron cuarenta seis (46) accidentes de trabajo de los cuales once (11) accidentes se encuentran relacionados con el confort y seguridad de los trabajadores en la Sede Lago, mientras que en el 2017 se presentaron treinta cuatro (34) accidentes y catorce (14) se encuentran relacionados con seguridad y confort. Los accidentes de trabajo presentados en los años 2016 y 2017 con respecto a las variables de seguridad y confort fueron clasificados en dos (2) categorías como se indica en la Tabla 16:

Tabla 16. Categorías de los accidentes de trabajo.

No	Categoría	Descripción
1	Infraestructura	Accidentes generados por la condición actual y estructura física de las instalaciones que afectan la seguridad de los trabajadores.
2	Mobiliario	Accidentes generados por las sillas y muebles que conforman las áreas de trabajo.

Fuente: Construido por los autores

De acuerdo con la tabla 16, se realizó el análisis de los accidentes de trabajo relacionados con la humanización de los espacios y ambientes físicos de los trabajadores, en donde se obtuvo el porcentaje obtenido por cada categoría.

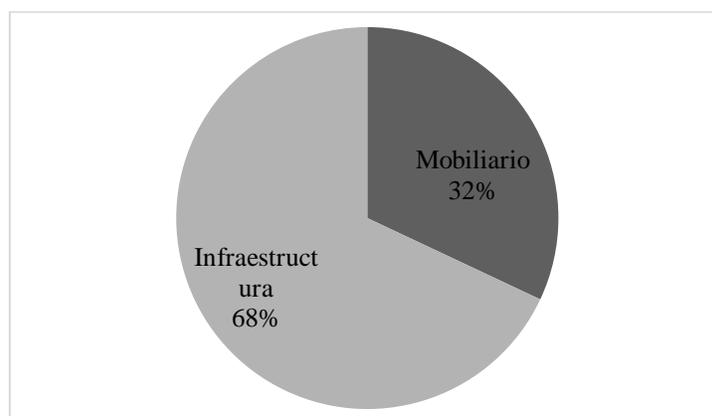


Figura 37. Análisis de accidentes de trabajo en IDIME S.A Sede Lago.

Fuente: Construido por los autores.

En la figura 36 se observó que los accidentes de trabajo relacionados con el ambiente y espacio físico el 32% corresponde a mobiliario (8 accidentes) y el 68% (17 accidentes) a infraestructura.

Teniendo en cuenta lo anterior se procedió a identificar por año los agentes de lesión que ocasionaron los accidentes de trabajo en la figura 37:

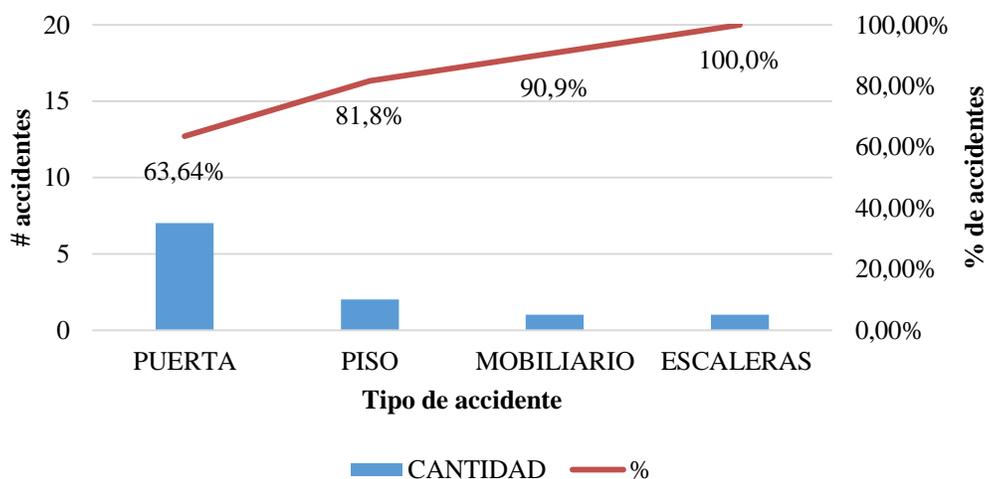


Figura 38. Agentes de lesión de accidentes del 2016.
Fuente: construido por los autores basado en accidentes 2016 Idime S.A.

En la Figura 37, se observa que los accidentes de mayor ocurrencia y porcentaje en 2016 fueron por atrapamiento ocasionados por las puertas en la sede, con siete (7) accidentes; lo que este agente de lesión representa el 63,64% de los accidentes.

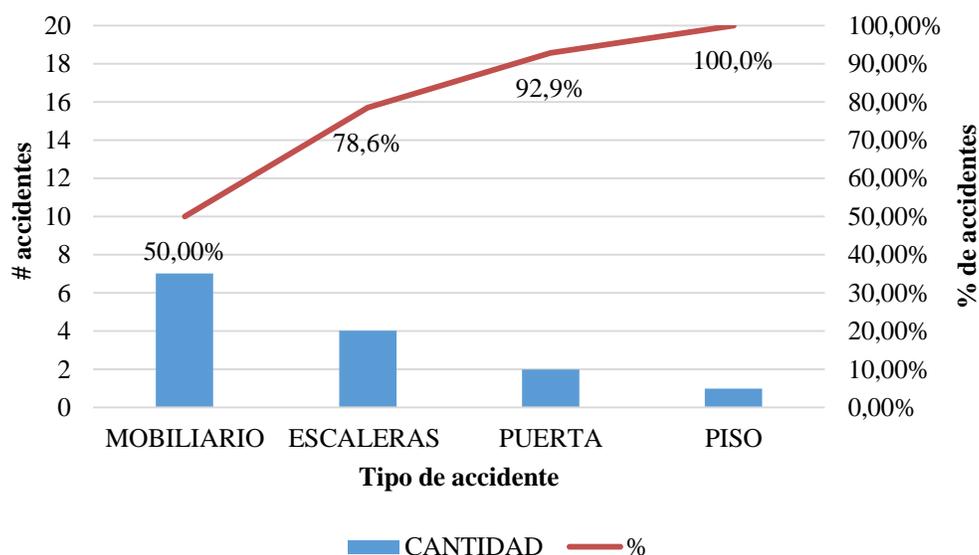


Figura 39. Agentes de lesión de accidentes del 2017.
Fuente: construido por los autores basado en accidentes 2017 Idime S.A.

En el año 2017 como se observa en la Figura 38 los accidentes de mayor ocurrencia y porcentaje fueron generados por mobiliario y escaleras, con una ocurrencia de siete (7) y cuatro (4) respectivamente, por lo que al sumar esto dos agentes, representa el 78,6% de los accidentes ocurridos en dicho año.

Al comparar los años 2016 y 2017 se observa un aumento de accidentes generados por mobiliario y escaleras lo que corresponde a problemas de confort y seguridad.

7.4 Análisis de distribución de espacios

La Sede Lago se encuentra dividida en 4 Casas las cuales se agrupan por servicios prestados a los usuarios, cabe aclarar que no existe conexión entre ellas por medio de pasillos internos ni escaleras, por lo que, a pesar de ser la misma sede, las casas son independientes. A continuación, se describen los espacios de cada casa en la Sede Lago donde se precisan los espacios en los que los trabajadores llevan a cabo sus tareas y prestan servicios a los usuarios.

7.4.1 Casa PET

En Casa PET se prestan servicios de consulta externa y medicina nuclear, adicionalmente en esta casa se encuentra el cuarto de residuos. Se clasificó por servicio cada una de las áreas en la figura 39:

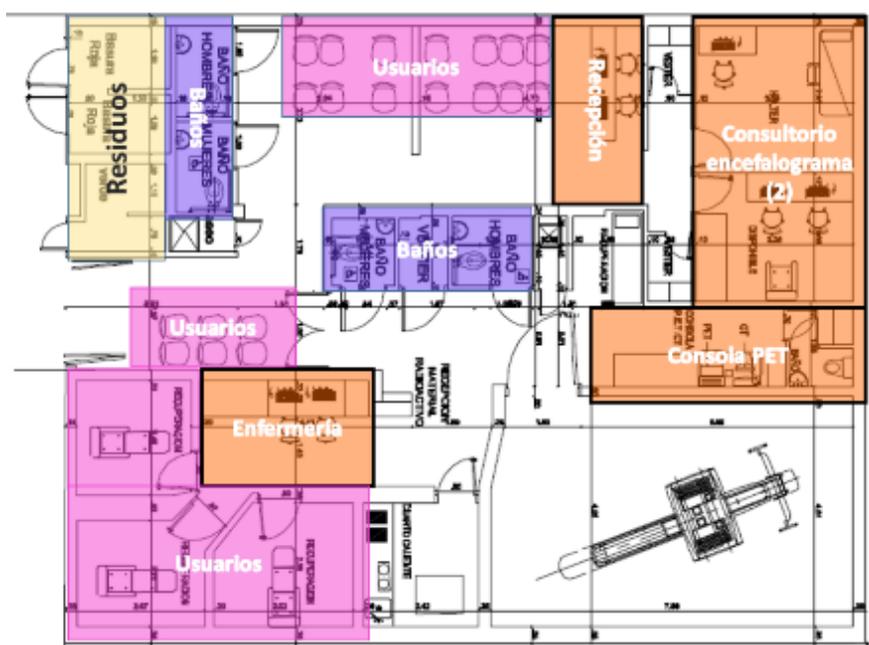
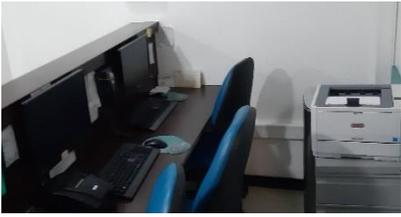


Figura 40. Distribución de áreas en Casa PET.

Fuente: construido por los autores y adaptado de (Idime S.A., 2018)

A continuación, se describen cada una de las áreas de los trabajadores (color naranja), que son: recepción, consola PET, enfermería y consultorio de encefalograma (ver tablas 17):

Tabla 17. Áreas Casa PET.

<p style="text-align: center;">Área 1: Recepción</p> <p>En esta área se encuentra dos (2) puestos de trabajo en la que cuenta con dos personas para notificar y asistir a los usuarios. Tiene comunicación con los consultorios de encefalograma, cuenta con un extintor y señalización de rutas de evacuación y residuos, cuenta con ventilador pero no cuenta con reposa muñecas.</p>	
<p style="text-align: center;">Área 2: Consola PET</p> <p>En esta área se encuentra 4 puestos de trabajo donde se ubican técnicos y médicos especializados en PET para atender a los usuarios, cuenta con un ventilador y adicionalmente con señalización de peligro de radiación, en el puesto se evidencia la ausencia de reposa muñeca y espacios reducidos.</p>	
<p style="text-align: center;">Área 3: Enfermería</p> <p>En esta área se encuentra dos puestos de trabajo en los cuales dos enfermeras se encargan de la atención y preparación a exámenes de los usuarios, en el puesto se evidencia la falta de reposa pies.</p>	
<p style="text-align: center;">Área 4: Consultorio encefalograma (2)</p> <p>En esta área se encuentran dos consultorios de encefalograma los cuales están distribuidos de la misma manera, ambos cuentan con camilla y escritorio de trabajo, los vestieres correspondientes a los usuarios se encuentran fuera del consultorio esperando ser atendidos. Se evidencia espacios reducidos para el puesto.</p>	

Fuente: construido por los autores.

7.4.2 Casa Imágenes

En Casa Imágenes se prestan servicios de consulta externa e imágenes diagnósticas, adicionalmente en esta casa se encuentra la coordinación de sede.



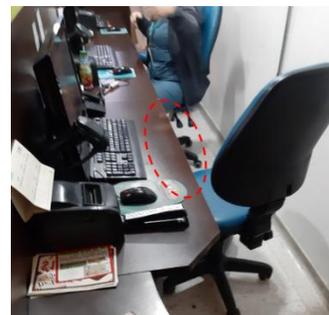
Figura 41. Distribución de áreas Casa Imágenes
Fuente: construido por los autores y adaptado de (Idime S.A., 2018)

A continuación, se describen en la tabla 18 cada una de las áreas de los trabajadores (color naranja), que son: digiturno, atención al usuario, enfermería, rayos x, resonancia magnética, Escanografía (TAC), Sala de preparaciones, Zona de inyección, Área de impresión, Consultorio ecografía vascular, mamografía y coordinación de sede.

Tabla 18. Áreas Casa Imágenes.

Área 1: Digiturno

En esta área se encuentra tres (3) puestos de trabajo en la que se cuenta con tres personas en horas pico para entregar los turnos de atención según su orden de llegada, estas personas se encargan de verificar que en la sede se encuentre el servicio solicitado y su correspondiente afiliación con las empresas que tiene alianza Idime S.A. Se encuentra ubicada en la zona de acceso a la casa. En este espacio se encuentran sin reposa muñecas.



Área 2: Atención al usuario (3)

Se encuentran 3 áreas distribuidas en forma paralela de atención al usuario, estas se encuentran separada por los pasillos que dan acceso al interior de las diferentes áreas donde se encuentra los servicios médicos. Se evidencia la ausencia de reposa muñeca, reposa pies y espacios reducidos de trabajo.

En atención al usuario 1 existen tres (3) puestos de trabajo.

En atención al usuario 2 existen tres (3) puestos de trabajo.

En atención al usuario 3 existen tres (3) puestos de trabajo.



Área 3: Enfermería

En esta área se encuentra un (1) puesto de trabajo en el cual se ubica la enfermera jefe encargada de la atención, dirección y preparación de exámenes a los usuarios que se encuentren en espera dentro de la casa. No se cuenta con reposa muñecas.



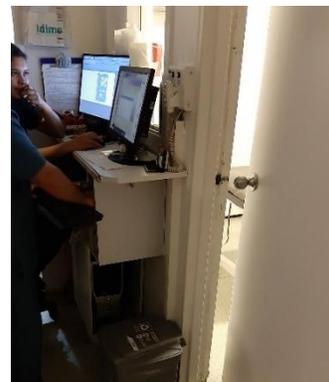
Área 4: Rayos X (2)

Se encuentran dos (2) áreas enfocadas a la toma de examen Rayos X, la cual es liderada por un técnico especialista en este examen.

En el área de Rayos X 1 se encuentra un (1) puesto de trabajo, adicionalmente cuenta con sala de espera interna y vestier, también posee ventilación pero exclusivamente en la zona donde se encuentra la máquina de Rayos x.

En el área de Rayos X 2 se encuentra un (1) puesto de trabajo el cual está ubicado sobre el pasillo, en su sala de espera ubicada al final de pasillo se encuentran también dos baños y un vestier, cabe destacar que el área no se encuentra delimitada por puerta solo se encuentra la de acceso a la zona en la que se encuentra la máquina de rayos X.

Este puesto de trabajo se encuentra ubicado en el pasillo, con la ausencia de pad mouse y reposa muñeca.



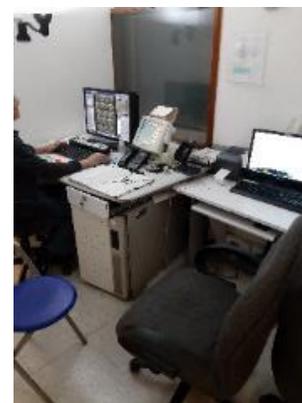
Área 5: Resonancia Magnética (3)

Se encuentran tres (3) áreas enfocada a los exámenes relacionados a la resonancia magnética, la cual es liderada por técnicos o médicos especialistas en este examen.

En el Resonador 1 se encuentra dos (2) puestos de trabajo, el espacio de circulación dentro de la cabina es estrecho para el paso y salida del personal.

En el Resonador 2 se encuentran cuatro (4) puestos de trabajo, estos se encuentran ubicados en el pasillo que da paso al Resonador 3, adicionalmente debido al tipo de iluminaria y el nivel de iluminación que proporciona los trabajadores hacen uso de una iluminaria complementaria.

En el Resonador 3 se encuentran tres (3) puestos de trabajo, se observa que los puestos son de diferentes dimensiones, adicionalmente debido al tipo de iluminaria y el nivel de iluminación que proporciona los trabajadores hace uso de una iluminaria complementaria. Los puestos de trabajo no cuentan con pad mouse, reposa muñecas y reposa pies.



Área 6: Escanografía (TAC)

En esta área se encuentra cuatro (4) puestos de trabajo donde se ubican técnicos y enfermeras especializadas en la toma de examen TAC, posee dos puertas que permiten acceder a la máquina, una por medio se la sala en donde se encuentran los puestos de trabajo y la otra por el pasillo de circulación de usuarios y personal, adicionalmente cuenta con aire acondicionado dentro del área de trabajo.

El puesto de trabajo no cuenta con el reposa muñeca adecuado.



Área 7: Sala de preparaciones

En esta área se encuentra dos puestos de trabajo en los cuales dos enfermeras se encargan de la atención y preparación a exámenes de los usuarios que se encuentren aislados en las 3 habitaciones. El puesto no cuenta con el espacio adecuado, iluminación sobre la estantería lo que impide la buena iluminación.



Área 8: Zona de inyección

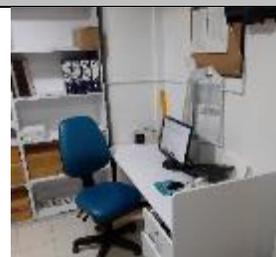
En esta área se encuentra una enfermera con el fin de suministrar medicamentos por medio de inyección al paciente. El puesto de trabajo no cuenta con la silla adecuada.



Área 9: Área de impresión

En esta área se encuentra 1 puesto de trabajo el cual es encargo de coordinar y supervisar las impresiones que se generan desde cada área.

El puesto no cuenta con reposa muñeca.



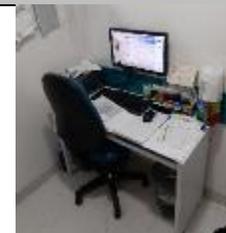
Área 10: Consultorio ecografía vascular

En esta área se encuentra un puesto de trabajo con su respectivo consultorio para toma de ecografías vasculares a los pacientes. No cuenta con reposa muñeca e iluminación deficiente.



Área 11: Mamografía (2)

En esta área se encuentra 2 puestos de trabajo donde a cada puesto le corresponde un consultorio para tomar el examen a los pacientes. No cuenta con descansa pies.



Área 12: Coordinación de Sede

En esta área se encuentran 3 puestos de trabajo en donde se ubica personal administrativo a cargo del funcionamiento de la sede y orientación a los empleados.

Áreas de trabajo reducidas y no se cuenta con reposa muñecas.



Fuente: construido por los autores.

7.4.3 Casa Lago

En Casa Lago se prestan servicios de consulta externa, imágenes diagnósticas y laboratorio clínico (ver figura 41).



Figura 42. Distribución de áreas de Casa Lago primer piso.

Fuente: construido por los autores y adaptado de (Idime S.A., 2018).

A continuación, se describen en la tabla 19 cada una de las áreas de los trabajadores (color naranja), que son: atención al usuario, cajas, toma de muestras, toma de muestras ginecológicas, Auxiliar ecografía vascular, Ecografía vascular y rayos x.

Tabla 19. Áreas Casa Lago primer piso.

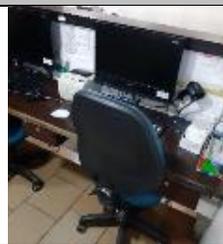
Área 1: Atención al usuario

En esta área se encuentran dos (2) puestos de trabajo en la que cuenta con dos personas para notificar y asistir a los usuarios para la atención al usuario y comunicación con los consultorios de toma de muestras y rayos x. Espacios de trabajo reducidos, no se cuenta con pad mouse, reposa muñecas, ni descansa pies.



Área 2: Cajas

En esta área se encuentra ocho (8) puestos de trabajo en un espacio reducido, donde se lleva a cabo el proceso de pago y generación de factura al usuario, la puerta de acceso a los puestos de trabajo evidencia ser angosta. Espacios de trabajo reducidos, no se cuenta con pad mouse, reposa muñecas, ni descansa pies.



Área 3: Toma de muestras (12)

En esta área se encuentra doce (12) puestos de trabajo, donde se lleva a cabo el proceso de toma de muestras particularmente el de muestra de sangre por medio del brazo del paciente.

Silla de trabajo no adecuada, no se cuenta con pad mouse, reposa muñecas, ni descansa pies.



Área 4: Toma de muestras ginecológicas

En esta área se encuentra un (1) puesto de trabajo el cual cuenta con camilla, vestier y baño propio.

Silla de trabajo no adecuada, no se cuenta con pad mouse, reposa muñecas, ni descansa pies.



Área 5: Auxiliar ecografía vascular

En esta área se encuentran un (1) puesto de trabajo, el cual se encarga de hacer el llamado a los pacientes y dar paso a los consultorios en el momento oportuno.

Adicionalmente cuenta con ventilador. No se cuenta con pad mouse, reposa muñecas, ni descansa pies.



Área 6: Ecografía vascular

En esta área se encuentran dos (2) consultorios de encefalograma los cuales cuentan con un (1) puesto de trabajo cada uno y camilla para realizar el procedimiento de ecografía.

No tiene la silla adecuada, adicionalmente no se cuenta con pad mouse, reposa muñecas, ni descansa pies.



Área 7: Rayos X

En esta área se encuentran un (1) puesto de trabajo, adicionalmente cuenta con vestier exactamente en la parte trasera del puesto de trabajo, donde se evidencia una un plafón de luz que ilumina el vestier y el puesto al mismo tiempo, las dos áreas están divididas por un semi-muro. No se cuenta con pad mouse, reposa muñecas, ni descansa pies.



Fuente: construido por los autores.

En el segundo piso de Casa Lago se encuentra el personal administrativo correspondiente a los laboratorios clínicos (ver figura 42).



Figura 43. Distribución de áreas Casa Lago segundo piso.

Fuente: construido por los autores y adaptado de (Idime S.A., 2018).

A continuación, se describen tabla 20 cada una de las áreas de los trabajadores, de acuerdo con la figura anterior estas representan aquellas limitadas en color naranja.

Tabla 20. Áreas Casa Lago segundo piso.

Área 1: Transcritores

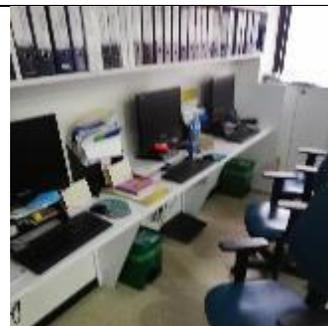
En esta área se encuentran cuatro (4) puestos de trabajo, donde se lleva a cabo el proceso de escritura y transcripción de exámenes.

No se cuenta con pad mouse el puesto de trabajo del lado derecho, reposa muñecas, ni descansa pies.



Área 2: Dirección de lectura

En esta área se encuentra tres (3) puestos de trabajo en donde se lleva a cabo la planeación de estrategias de lectura y transcripción de exámenes.
Se evidencia puestos de trabajo reducidos, no todos los puestos contienen reposapiés y no se cuenta reposa muñeca



Área 3: Coordinadoras

En esta área se encuentra tres (3) puestos de trabajo donde se ubica el apoyo de coordinación del área de transcripción, adicionalmente poseen iluminación natural.
No se cuenta con reposa muñecas ni descansa pies.



Área 4: Coordinación

En esta área se encuentra cinco (5) puestos de trabajo en los cuales se encuentra el coordinador de laboratorio clínico y de transcripción, así mismo como las auxiliares de coordinación.
Espacio de trabajo reducido adicionalmente no se cuenta con reposa muñeca.



Área 5: Auxiliares de laboratorio administrativo

En esta área se encuentran veintinueve (29) puestos de trabajo donde el personal es el encargado de recibir, actualizar y controlar los exámenes nuevos sin transcribir o evaluar, los que se encuentran pendientes y los que han sido enviados desde otra sede de Idime S.A para ser evaluados y remitidos después, adicionalmente poseen iluminación natural.
Espacio de trabajo reducido, no se cuenta con reposamuñecas ni pad mouse



Fuente: construido por los autores.

7.4.4 Casa Administrativa

En Casa Administrativa área de lectura se encuentra el personal médico y administrativo correspondiente de la lectura del examen del paciente y la transcripción de lo predicho por el medico encargado (ver figura 43).

En Casa Administrativa en la zona de oficinas se encuentra el personal administrativo encargado de la parte financiera, comercial, operacional y legal de la Sede Lago (ver figura 44).



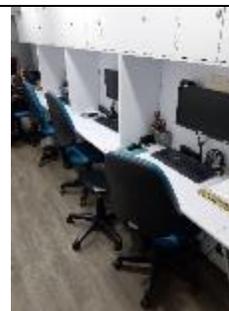
Figura 45. Distribución de áreas de Casa Administrativa Oficinas.
Fuente: construido por los autores y adaptado de (Idime S.A., 2018).

A continuación, se describen en la tabla 22 cada una de las áreas de los trabajadores, de acuerdo con la figura anterior estas representan aquellas limitadas en color naranja.

Tabla 22. Áreas Casa Administrativa oficinas.

Área 1: Recepción	
<p>En esta área se encuentran tres (3) puestos de trabajo, encargados de remitir a los visitantes a las diferentes áreas del segundo piso. No se cuenta con reposa muñecas ni pad mouse.</p>	
Área 2: Coordinación de caja	
<p>En esta área se encuentra seis (6) puestos de trabajo, cuentan con puerta doble más sin embargo solo mantienen abierta un lado por lo que el espacio para acceder al espacio se vuelve más angosto. Iluminación deficiente, las luminarias se encuentran sobre el mobiliario impidiendo que a luz llegue al puesto de trabajo Adicionalmente no se cuenta con pad mouse ni reposa muñeca.</p>	
Área 3: Infraestructura	

En esta área se encuentra seis (6) puestos de trabajo, cuentan con puerta doble más sin embargo solo mantienen abierta un lado por lo que el espacio para acceder al espacio se vuelve más angosto. Iluminación deficiente, las luminarias se encuentran sobre el mobiliario impidiendo que a luz llegue al puesto de trabajo Adicionalmente no se cuenta con pad mouse ni reposa muñeca



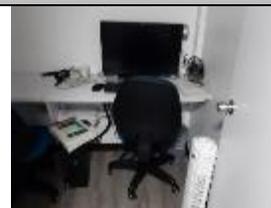
Área 4: Costos

En esta área se encuentra seis (6) puestos de trabajo, su salida da hacia el pasillo principal. Iluminación deficiente, las luminarias se encuentran sobre el mobiliario impidiendo que a luz llegue al puesto de trabajo Adicionalmente no se cuenta con reposa muñeca



Área 5: Tesorería

En esta área se encuentran cinco (5) puestos de trabajo ubicados todos los puestos al costado izquierdo, se hace difícil la circulación del personal dentro del área. Iluminación deficiente, las luminarias se encuentran sobre el mobiliario impidiendo que a luz llegue al puesto de trabajo Adicionalmente no se cuenta con pad mouse, reposa muñeca, ni descansa pies



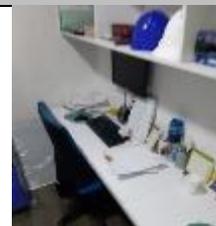
Área 6: Departamento Legal

En esta área se encuentra doce (12) puestos de trabajo el cual se encuentra ubicado al costado derecho e izquierdo del área delimitada. Iluminación deficiente, las luminarias se encuentran sobre el mobiliario impidiendo que a luz llegue al puesto de trabajo Adicionalmente no se cuenta con pad mouse ni reposa muñeca



Área 7: Comercial

En esta área se encuentran seis (6) puestos de trabajo donde al entrar se encuentran ubicados sobre la parte derecha del área delimitada. Iluminación deficiente, las iluminarias se encuentran sobre el mobiliario impidiendo que a luz llegue al puesto de trabajo Adicionalmente no se cuenta con pad mouse ni reposa muñeca



Área 8: Bodega

En esta área se encuentra un (1) puesto de trabajo donde se organiza el material recibido para oficinas así mismo como los archivos de años anteriores.

Iluminación deficiente, las luminarias se encuentran sobre el mobiliario impidiendo que a luz llegue al puesto de trabajo.



Fuente: construido por los autores.

7.4.1 Diagrama de relaciones

El diagrama de relaciones permite evidenciar las necesidades de cercanía de las áreas, para ofrecer un ambiente humanizado para los trabajadores en relación con las instalaciones con las que tienen interacción: puestos de trabajo, baños, pasillos de acceso y salida.

A partir de este se definen los valores de relación que establecen que tan necesario es que este cerca una área de otra, si no interesa su ubicación con respecto a la otra, o si no es deseable su cercanía teniendo en cuenta la razón de relación, que definen las causas por la cual se desea que las áreas estén separadas o adyacentes, para este caso se tuvieron en cuenta cinco razones, para las cuatro casas: el personal en común que se refiere al movimiento de colaboradores entre las áreas, espacios con medidas adecuadas de puertas, escritorios y baños, seguridad y comodidad en los recorridos entre áreas. Por control, debido a que las áreas con el mismo tipo de examen se encuentren cerca de tal forma que permitan hacer el control y seguimiento adecuado de los equipos, enseres o personal que tienen en común o a cargo. Se usaron los valores de relación de cercanía y las razones de cercanía que se muestran en la Figura 45.

Valores de relación		Razones	
Código	Definición	Valor	Razón
A	Absolutamente necesario.	1	Personal en común.
E	Especialmente necesario su cercanía.	2	Espacios adecuados.
I	Importante su cercanía.	3	Seguridad y comodidad.
O	Cercanía común.	4	Por control.
U	No importa su cercanía.		
X	No deseable su cercanía.		

Figura 46. Valores y razones de relación.
Fuente: Construido por los autores (2018).

Con base en los valores y relaciones descritos, que aplican para las cuatro casas, los pasos siguientes se realizaron por casa, Los resultados se presentan en la Tabla 23.

Tabla 23. Diagrama de relaciones.

Diagrama de relaciones		Descripción de áreas
1	Baños Hombres	<p>Para Casa PET se toman las áreas de baños y áreas de trabajo con el fin de determinar las necesidades de espacios entre ellos, a raíz de las limitaciones de espacio y movimiento de máquinas (maquina PET), Idime S.A se encuentra distribuido de la mejor manera posible ya que cumple con las razones de cercanía y propósito de la casa que es prestar servicio PET, sin embargo es posible realizar modificaciones a las áreas en el mismo lugar.</p>
2	Baños Mujeres	
3	Cuarto de residuos	
4	Recepción	
5	Consultorio encefalograma	
6	Consola PET	
7	Enfermería	
8	Sala de espera principal	
<p>Figura 47. Diagrama de relaciones sede Casa PET. Fuente: construido por los autores.</p>		
1	Mamografía	<p>Para Casa Imágenes se toman las áreas de baños y áreas de trabajo con el fin de determinar las necesidades de espacios entre ellos, a raíz de las limitaciones de espacio y movimiento de máquinas (Rayos X (2), Resonador (3) y Maquina TAC (1)), A raíz de esto Idime S.A se encuentra distribuido de la mejor manera posible ya que cumple con las razones de cercanía y propósito de la casa que es prestar servicio de imágenes diagnósticas (Rayos X, Escanografías, Resonancia Magnética, Mamografía y Ecografía Vascular), sin embargo es posible realizar modificaciones a las áreas en el mismo lugar.</p>
2	Rayos X	
3	Resonancia Magnética	
4	Coordinación	
5	Ecografía Vascular	
6	Digiturno	
7	Baños	
8	Atención al usuario	
<p>Figura 48. Diagrama de relaciones sede Casa imágenes. Fuente: construido por los autores.</p>		

Diagrama de relaciones		Descripción de áreas
1	Rayos X	<p>Para Casa Lago se toman las áreas de baños y áreas de trabajo con el fin de determinar las necesidades de espacios entre ellos, a raíz de las limitaciones de espacio y movimiento de máquinas (Rayos X (1)), A raíz de esto Idime S.A se encuentra distribuido de la mejor manera posible ya que cumple con las razones de cercanía y propósito de la casa que es prestar servicio de toma de muestras e imágenes diagnósticas (Rayos X y Ecografía Vascular), sin embargo es posible realizar modificaciones a las áreas en el mismo lugar.</p>
2	Ecografía vascular - Auxiliar	
3	Baños	
4	Ecografía vascular	
5	Cajas	
6	Atención al usuario	
7	Toma de muestras	
8	Toma de muestras ginecológicas	

Figura 49. Diagrama de relaciones sede Casa Lago primer piso.
Fuente: construido por los autores.

1	Baños	<p>Para Casa Lago se toman las áreas de baños y áreas de trabajo con el fin de determinar las necesidades de espacios entre ellos, a raíz de las limitaciones de espacio y movimiento de máquinas (Maquinas de laboratorio) A raíz de esto Idime S.A se encuentra distribuido de la mejor manera posible ya que cumple con las razones de cercanía y propósito de la casa en el segundo piso que es evaluación y transcripción de los resultados de examen.</p>
2	Transcriptores	
3	Coordinación	
4	Coordinadoras	
5	Auxiliares	
6	Dirección	

Figura 50. Diagrama de relaciones sede Casa Lago segundo piso.
Fuente: construido por los autores.

1	Tesorería	<p>Para Casa Administrativa se toman las áreas de baños y áreas de trabajo con el fin de determinar las necesidades de espacios entre ellos, a raíz de las limitaciones de espacio y entrada a algunas áreas no es posible conocer el espacio y mobiliario de las demás zonas. A raíz de esto Idime S.A se encuentra distribuido de la mejor manera posible ya que cumple con las razones de cercanía y propósito de la casa en el segundo piso que es el control y seguimiento de los procesos administrativos de Idime S.A.</p>
2	Recepción	
3	Departamento legal	
4	Baños	
5	Costos y caja	
6	Infraestructura	
7	Comercial	
8	Bodega	

Figura 51. Diagrama de relaciones sede Casa Administrativa.
Fuente: construido por los autores.

Fuente: Construido por los autores (2018).

Cumplimiento de criterios de espacio

Para las necesidades de espacio de las áreas presentadas en el diagrama anterior, se toman en cuenta los requerimientos del Manual guía para el diseño arquitectónico servicio de consulta externa (2010) y Manual guía para el diseño arquitectónico servicios de apoyo (2010), los cuales especifican las áreas que componen una institución prestadora de servicios de salud, las áreas requeridas están de acuerdo con el manual mencionado. Las diferencias indican el espacio necesario, por lo tanto los valores negativos indican que se deben aumentar y los positivos reducir. Los resultados se presentan en la Tabla 24.

Tabla 24. Comparación áreas actual con áreas requeridas baños.

Casa	N°	Área	Cantidad	Área actual (m ²)	Área requerida (m ²)	Diferencia (m ²)	Acción necesaria
PET	1	Baños hombres.	2	2,38	2,85	0,46	Aumentar
	2	Baños mujeres.	2	2,38	2,85	0,46	Aumentar
	3	Cuarto de aseo – Residuos peligroso.	1	3,32	3,52	0,2	Aumentar
	4	Cuarto de aseo – Residuos no peligrosos.	1	1,65	1,76	0,11	Aumentar
TOTAL			6	9,73	10,98	1,23	
Imágenes	1	Baños mujeres	6	2,07	2,85	0,78	Aumentar
	2	Baños hombres	3	2,07	2,85	0,78	Aumentar
TOTAL			9	4,14	5,7	1,56	
Lago	1	Baños 1 primer piso	4	2,32	2,85	0,53	Aumentar
	2	Baños 2 segundo piso	1	1,61	2,85	1,24	Aumentar
	3	Baños 2 segundo piso	1	2,03	2,85	0,82	Aumentar
TOTAL			6	5,96	8,55	2,59	
Administrativa	1	Baños mixtos zona lectura	1	2,1	2,85	0,75	Aumentar
	2	Baños mixtos	4	1,65	2,85	1,20	Aumentar
TOTAL			5	3,75	5,7	1,95	

Fuente: Construido por los autores (2018).

Adicionalmente se tuvo en cuenta un estudio basado en el Decreto 486 de 1997 en el que se especifica que el espacio del trabajador en oficinas debe ser calculado teniendo en cuenta el espacio que ocupa el mobiliario en metros cuadrados y sumarle 2 metros cuadrados adicionales de movimiento, por lo que continuación se presenta la relación de los espacios destinados a los puestos de trabajo para profesionales de la salud y administrativos con su respectiva comparación del espacio actual y del espacio requerido en las diferentes áreas de las 4 casas.

Casa PET

Tabla 25. Cálculo de las superficies de Casa PET.

Área	Área actual (m2)	Área requerida (m2)	Diferencia (m2)	Acción necesaria
Recepción	3.27	9.2	5.93	Aumentar
Consultorio encefalograma	9.88	13.5	3.62	Aumentar
Consultorio encefalograma 2	9.88	13.5	3.62	Aumentar
Consola PET	47.52	59.58	12.06	Aumentar
Enfermería	3.75	8.55	4.8	Aumentar
TOTAL	74.3	104.33	30.03	

Fuente: Construido por los autores (2018).

Actualmente según la tabla 25, en las áreas de trabajo de Casa PET se ocupa 74.3 m², por lo que referente a el área requerida se necesitan 30.3 m² adicionales con el fin de que las áreas cumplan con las medidas establecidas.

Casa Imágenes

Tabla 26. Cálculo de las superficies de Casa Imágenes

Área	Área actual (m2)	Área requerida (m2)	Diferencia (m2)	Acción necesaria
Rayos X	10.17	30.25	20.08	Aumentar
Rayos X 2	13.13	30.25	17.12	Aumentar
Escanografía	68.44	59.58	-8.86	Disminuir
Coordinación	16.75	11.72	-5.03	Disminuir
Ecografía vascular	11.24	13.5	2.26	Aumentar
Mamografía 1	11.8	10.8	-1	Disminuir
Mamografía 2	11.8	10.8	-1	Disminuir
Zona de inyección	8.84	12.46	3.62	Aumentar
Digiturno	3.63	4.49	0.86	Aumentar
Atención al usuario 1	4.32	9.2	4.88	Aumentar
Atención al usuario 2	7.65	9.2	1.55	Aumentar
Atención al usuario 3	5.44	9.2	3.76	Aumentar
Área de impresión	10.37	11.72	1.35	Aumentar
Resonancia magnética 1	42.9	59.58	16.68	Aumentar
Resonancia magnética 2	57.36	59.58	2.22	Aumentar
Resonancia magnética 3	58.6	59.58	0.98	Aumentar
Enfermería	3.2	8.55	5.35	Aumentar
Sala de preparaciones	2.18	5.76	3.58	Aumentar
TOTAL	347.82	416.22	68.4	

Fuente: Construido por los autores (2018)

Actualmente según la tabla 26, en las áreas de trabajo de Casa Imágenes se ocupa 347.82 m², por lo que referente a el área requerida se necesitan 68.4 m² adicionales con el fin de que las áreas cumplan con las medidas establecidas.

Casa Lago

Tabla 27. Cálculo de las superficies de Casa Lago.

Piso	Área	Área actual (m ²)	Área requerida (m ²)	Diferencia (m ²)	Acción necesaria
Primer piso	Ecografía vascular	11.48	13.5	2.02	Aumentar
	Ecografía vascular 2	12.58	13.5	0.92	Aumentar
	Auxiliar ecografía vascular	12.18	17.28	5.1	Aumentar
	Rayos X	21.7	30.25	8.55	Aumentar
	Cajas	10.64	18.4	7.76	Aumentar
	Atención al usuario	6.25	9.2	2.95	Aumentar
	Toma de muestras 1	2.47	2.88	0.41	Aumentar
	Toma de muestras 2	2.47	2.88	0.41	Aumentar
	Toma de muestras 3	2.47	2.88	0.41	Aumentar
	Toma de muestras 4	2.47	2.88	0.41	Aumentar
	Toma de muestras 5	2.47	2.88	0.41	Aumentar
	Toma de muestras 6	2.47	2.88	0.41	Aumentar
	Toma de muestras 7	2.47	2.88	0.41	Aumentar
	Toma de muestras 8	2.47	2.88	0.41	Aumentar
	Toma de muestras 9	2.47	2.88	0.41	Aumentar
	Toma de muestras 10 (especiales)	3.38	5.76	2.38	Aumentar
	Toma de muestras 11 (Pediatría)	5.75	5.76	0.01	Aumentar
	Toma de muestras 12 (discapacitados)	3.23	5.76	2.53	Aumentar
Toma de muestras ginecológicas	16.32	17.28	0.96	Aumentar	
TOTAL PRIMER PISO		125.74	162.61	36.87	
Segundo piso	Transcriptores	6.16	8.79	2.63	Aumentar
	Coordinación	10.15	14.65	4.5	Aumentar
	Coordinadoras	8.12	8.79	0.67	Aumentar
	Auxiliares	52.43	82.04	29.61	Aumentar
Dirección	4.76	5.86	1.1	Aumentar	
TOTAL SEGUNDO PISO		81.62	120.13	38.51	

Fuente: Construido por los autores (2018).

Actualmente según la tabla 27, en las áreas de trabajo de Casa Lago primer piso se ocupa 130.73 m², por lo que referente a el área requerida se necesitan 32.85 m² adicionales con el fin de que las áreas cumplan con las medidas establecidas, por otro lado Casa Lago segundo piso ocupa 81.62 m² y se necesita 38.51 m² adicionales para cumplir con el área requerida.

Casa Administrativa

Tabla 28. Cálculo de las superficies de Casa Administrativa.

Área	Área actual (m2)	Área requerida (m2)	Diferencia (m2)	Acción necesaria
Recepción	4.42	9.2	4.78	Aumentar
Costos	7.54	17.58	10.04	Aumentar
Tesorería	13.28	14.65	1.37	Aumentar
Control de lectura	6.66	11.72	5.06	Aumentar
Transcripción	6.27	17.58	11.31	Aumentar
Sala de lectura	19.9	35.16	15.26	Aumentar
Coordinación de caja	9.35	17.58	8.23	Aumentar
Infraestructura	7.95	17.58	9.63	Aumentar
Departamento legal	23.4	35.16	11.76	Aumentar
Comercial	13.96	17.58	3.62	Aumentar
TOTAL	112.73	193.79	81.06	

Fuente: Construido por los autores (2018).

Actualmente según la tabla 28, en las áreas de trabajo de Casa Lago primer piso se ocupa 112.73 m², por lo que referente a el área requerida se necesitan 81.06 m² adicionales con el fin de que las áreas cumplan con las medidas establecidas.

7.5 Servicios asociados

7.5.1 Servicios blandos

Los servicios blandos considerados en la sede Lago, incluyen, limpieza de las áreas de trabajo y manejo de residuos los cuales son manejados por la empresa NASE COLOMBIA S.A, en la que el personal trabaja de domingo a domingo (ver figura 51).

Lugar	Descripción	Periodicidad			
		Diario	Semanal	Quincenal	Mensual
General	La limpieza general (pisos, baños, ventanas y paredes) de la sede la realiza una empresa NASE COLOMBIA S.A.S.	X			
Consultorios y oficinas de trabajo	Limpieza de los escritorios, sillas y elementos de cómputo para mantener consultorios y oficina en óptimas condiciones de aseo.	X			
Baños	Se realiza en tres turnos de aseo. Uno por la mañana, al medio día y uno en horas de la tarde según programación por la empresa encargada NASE S.A y el personal de esta se encuentra pendiente por si es necesario una limpieza.	X			

Figura 52. Servicios blandos.

Fuente: Construido por los autores (2018).

7.5.1.1 Manejo de residuos

La Sede Lago de Idime S.A, genera dos tipos de residuos clasificados en: peligrosos que consisten en fuentes de riesgos generados por algodones, vendas, agujas, desechos radiactivos, medicamentos y demás, donde estos se depositan en los cubos de color rojo, con respecto a los No Peligrosos consisten en residuos generados en oficinas como papel, residuos alimenticios (no infectados), empaques, cartón, plástico y demás, los cuales se depositan en los cubos de color verde. Estos cubos se encuentran ubicadas en todas las áreas de la sede.

El personal que lleva a cabo la labor de recolección de residuos es el encargado de limpieza contratado por Idime S.A, por lo que a través de una empresa externa enfocada en servicios especializados de aseo (NASE COLOMBIA S.A.S).

Los residuos que son recolectados diariamente se almacenan en cuartos destinados especialmente para cada tipo de residuos los cuales están localizados en Casa PET, hasta que la entidad encargada (Promoambiental Distrito S.A) acude a la recolección de estos. Cabe destacar que los empleados de NASE COLOMBIA S.A cuentan con todos los elementos para llevar a cabo sus tareas diarias teniendo en cuenta el manejo de los residuos que manipulan, por lo que siguiendo la ley 09 de 1979 donde se estipula que las instituciones generadoras de residuos deben poseer cuartos de almacenamiento de residuos debidamente aislados y con sistema de ventilación natural.

Adicionalmente la ley 100 de 1993 articulo 26 indica que la institución debe proporcionar al empleado los elementos y medios necesarios para garantizar las medidas de seguridad en la recolección de residuos, por último la GTC 24 especifica cómo deben estar clasificados los residuos peligrosos (cubos rojos) y residuos no peligrosos (cubos verdes), así mismo la clasificación de ellos. A continuación, en la figura 52 se presenta los diferentes elementos con los que cuenta la sede para manejo de residuos los cuales cumplen con los estándares de adecuación y uso.



En cada área de la sede se cuenta con cubos de basura debidamente marcados y clasificados por color	Los cuartos de residuos se encuentran debidamente aislados y señalizados, los cuales se encuentran al costado izquierdo de la Casa PET donde el acceso este sobre la calle.	El personal cuenta con guantes, tapabocas y uniformes.
---	---	--

Figura 53. Elementos de manejo de residuos.
Fuente: Construido por los autores (2018).

Ruta de recolección de residuos peligrosos

La ruta sanitaria de recolección de residuos peligrosos se lleva a cabo en todas las casas exceptuando parte de la Casa Administrativa específicamente los laboratorios, el horario de recolección de estos residuos se lleva a cabo tres veces al día en tres turnos:

- **Primer turno:** 4:30 a.m.
- **Segundo turno:** 1:00 p.m.
- **Tercer turno:** 7:30 p.m.

A continuación, se presentan en la figura 53 la ruta sanitaria de recolección de residuos peligrosos en la Sede Lago dividida por niveles con los que cuenta la sede:

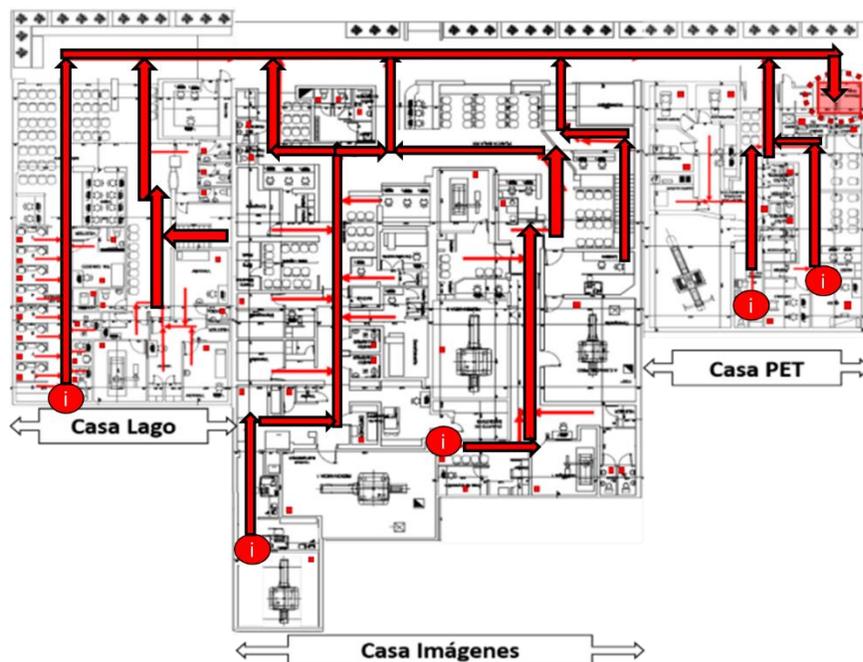


Figura 54. Ruta de Residuos Peligrosos Primer Piso Sede Lago.
Fuente: adaptado por los autores.

De acuerdo con lo observado en Idime S.A se encontró un total de 54 cubos de basura para residuos peligrosos en donde Casa PET cuenta con 10 cubos de basura, Casa Imágenes con 22 cubos de basura y Casa Lago con 22 cubos de basura, a continuación se muestra el estado de los cubos de basura.

Sin embargo, para el segundo piso en el área administrativa (ver figura 54) excluyendo los laboratorios en esta zona no se encuentran cubos rojos, debido a que los residuos que se originan principalmente son de material de oficina, es decir no peligrosos, sin embargo se presenta la ruta sanitaria de recolección en el segundo piso, teniendo en cuenta que para descender o ascender es necesario el uso de la escalera de Casa Administrativa o la de Casa Lago pero la recolección se realiza exclusivamente en laboratorios .

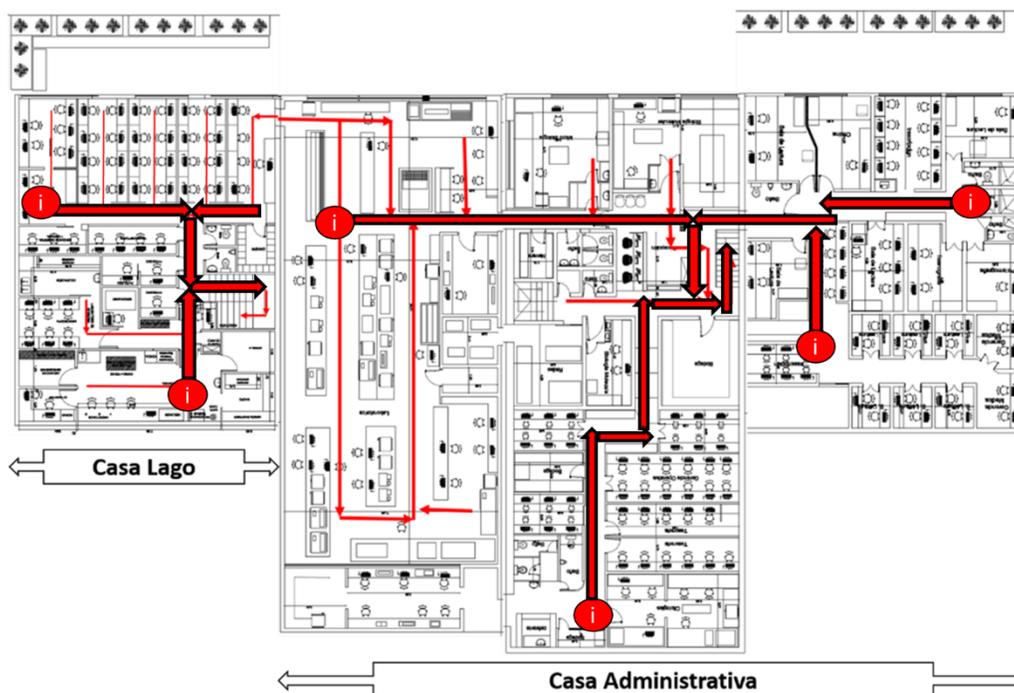


Figura 55. Ruta de Residuos Peligrosos Segundo Piso Sede Lago.
Fuente: adaptado por los autores.

El cuarto de almacenamiento final de los residuos peligrosos para la totalidad de la sede se encuentra al costado derecho cerca de la salida de Casa PET el cual se encuentra en el primer piso por tanto no se logra visualizar en la figura anterior.

Ruta de recolección de Residuos No Peligrosos

La ruta de recolección de residuos no peligrosos se lleva a cabo en todas las casas que conforman la Sede Lago, el horario de recolección de estos residuos se lleva a cabo tres veces al día en tres turnos:

- **Primer turno:** 4:00 a.m.
- **Segundo turno:** 12:00 p.m.
- **Tercer turno:** 6:30 p.m.

A continuación, en la figura 55 se presentan la ruta de residuos no peligrosos del primer piso de la Sede Lago:

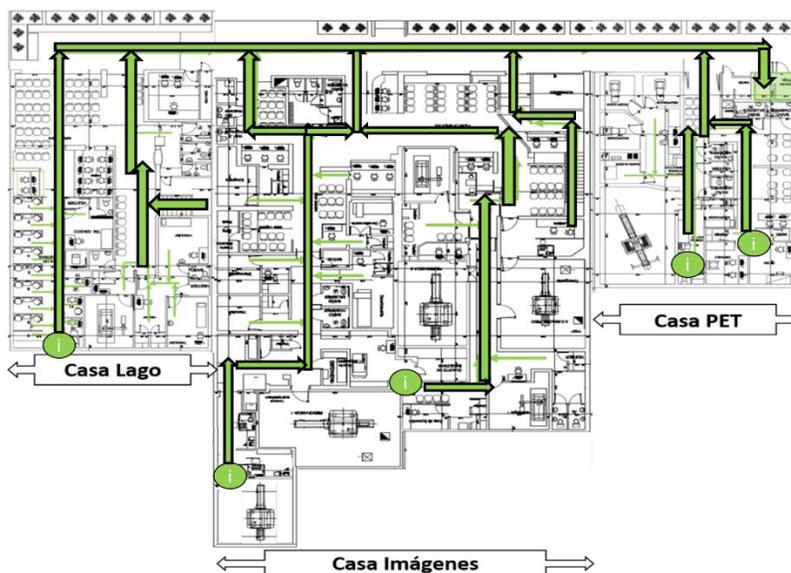


Figura 56. Ruta de Residuos Peligrosos Primer Piso Sede Lago.
Fuente: Adaptado por los autores.

De acuerdo con lo observado en Idime S.A se encontró un total de 74 cubos de basura para residuos no peligrosos en donde Casa PET cuenta con 15 cubos de basura, Casa Imágenes con 44 cubos de basura y Casa Lago primer piso con 25 cubos de basura.

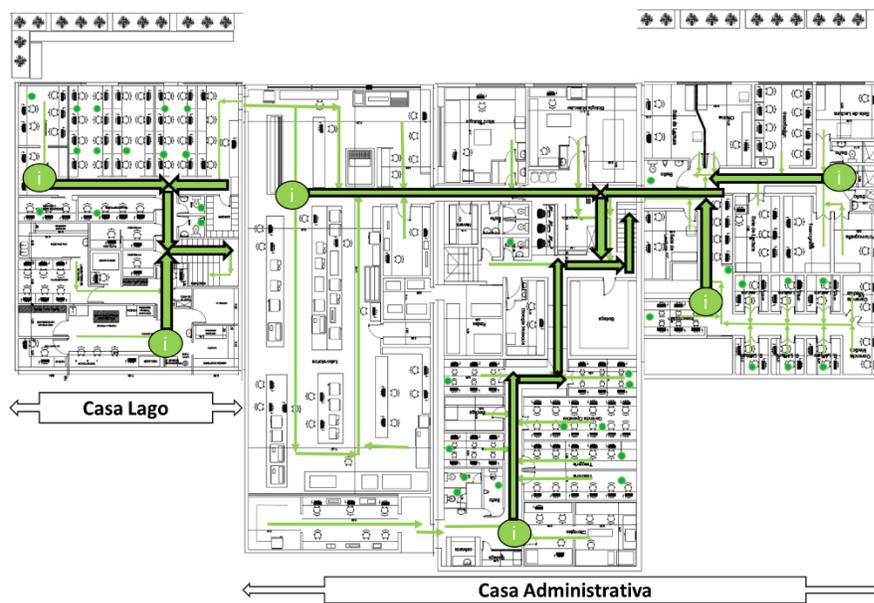


Figura 57. Ruta de Residuos Peligrosos Segundo Piso Sede Lago.
Fuente: Adaptado por los autores.

Se encontró un total de 34 cubos de basura para residuos no peligrosos, Casa Administrativa con 20 cubos de basura y Casa Lago segundo piso con 14 cubos de basura.

Se observa que el cuarto de almacenamiento final de los residuos no peligrosos para la totalidad de la sede, se encuentra al costado derecho cerca de la salida de Casa PET el cual se encuentra en el primer piso por tanto no se logra visualizar en la figura anterior.

7.5.2 Servicios duros

Los servicios duros determinados en la sede Lago de Idime S.A. en la figura 57 comprenden: mantenimiento del aire acondicionado, mantenimiento preventivo de los equipos biomédicos, mantenimiento de iluminarias, obras y/o remodelaciones y control de los contratistas.

Servicio	Aparato o mecanismo	Descripción	Periodicidad			
			Mensual	Bimestral	Trimestral	Semestral
	Equipos biomédicos	La empresa "General" realiza el mantenimiento preventivo de los equipos de Resonancia Magnética (3).		x		
		La empresa "Top medical" realiza el mantenimiento preventivo de los equipos de TAC (1), Radiología (3), Mamografía (2) y Ecografía (3).				x
Mantenimiento	Aire acondicionado	El mantenimiento preventivo es realizado por la empresa "AAIC"(4).			x	
	Ventiladores eléctricos	El mantenimiento de los ventiladores (6) es realizado por la empresa "ACA"				Cuando se requiere mantenimiento.
	Iluminarias	El personal de mantenimiento de Idime S.A, es el encargado del mantenimiento y cambio de iluminarias.				Cuando se presenta alguna eventualidad.

Figura 58. Servicios duros.
Fuente: Construido por los autores (2018).

A partir de lo anterior, Idime S.A cumple con lo establecido para los procesos de limpieza y mantenimiento de la Sede, por lo que al ingresar a la institución se evidencia que no existe acumulación de residuos, paredes limpias, equipos médicos funcionales sin averías, iluminarias en buen estado, adicionalmente las empresas sub-contratadas por Idime S.A cumplen con los requisitos normativos de bioseguridad y prevención de riesgos, así mismo como la clasificación de residuos y prevención de averías con mantenimiento.

7.6 Diagnóstico de la ergonomía geométrica de áreas y puestos de trabajo

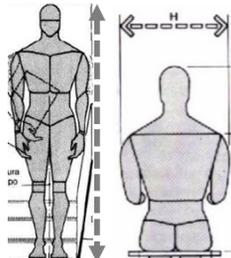
Para la variable de confort, se realizaron mediciones de instalaciones y mobiliario en los que desarrollan su labor los trabajadores, entre estas: puertas de acceso a las zonas de trabajo, sillas y

escritorios de cada área de trabajo y elementos de los puestos de trabajo, en la que se tuvo en cuenta cada uno de ellos su respectiva normatividad, la cual será indicada en cada elemento anteriormente mencionado.

7.6.1 Puertas de accesos o de salida

Se realizó la medición de las puertas de acceso y salida en cada una de las áreas de trabajo de la Sede Lago, donde se tomó en cuenta las medidas antropométricas del ser humano en cuanto al percentil 95 del estudio realizado por la Universidad de Guadalajara para los países Latinoamericanos en la cual se encuentra los percentiles acordes a la población Colombiana.

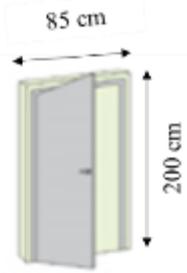
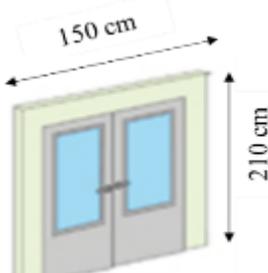
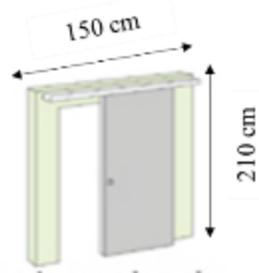
Tabla 29. Medidas antropométricas del ser humano.

	Medida (cm)	Hombres		Mujeres	
		Percentil		Percentil	
		5	95	5	95
1 estatura Altura		159,5	181,1	158,3	178,5
2 anchura hombro a hombro		41,4	50,7	37,6	46,1

Fuente: adaptado de Dimensiones antropométricas de población latinoamericana.

Se tuvieron en cuenta las medidas recomendadas por la norma NTC 6047 como se indica en la tabla 29, la cual dicta las medidas exactas para las puertas así: altura de 200 cm por un ancho de 85 cm para la puerta tipo fija con el fin evitar cualquier tipo de riesgo. En las áreas de trabajo, para las puertas de tipo fija doble son una altura de 210 cm por un ancho de 150 cm, por último, para las puertas de tipo corrediza deben contar con una altura de 210 cm por un ancho de 150 cm sin embargo estas pueden desplazarse hacia un lado (ver tabla 30):

Tabla 30. Tipo de Puertas.

Fija	Fija Doble	Corrediza
		

Fuente: Construido por los autores (2018).

A partir de lo anterior se llevó a cabo la respectiva medición de cada una de las puertas dadas en la tabla 31, en donde se clasificaron según los tipos que existen en cada una de las 4 casas que conforman la Sede Lago, posterior a esto se hizo el conteo de cada una de estas puertas para determinar el número existente por casa que cuenten con la misma medida para finalmente comparar con lo normatividad vigente.

Casa PET

Tabla 31. Mediciones de las puertas Casa PET.

Tipo	Medidas actuales y contenido actual	Comparación con la norma
Fija Doble	Alto: 203 cm Ancho: 169,2 cm Cantidad por sede: 1 Sistema de cerrado: bisagra	Ancho: Cumple Alto: NO Cumple
Fija	Alto: 190 cm Ancho: 85 cm Cantidad por sede: 2 Sistema de cerrado: bisagra	Ancho: Cumple Alto: NO cumple
Fija	Alto: 198,3 cm Ancho: 95 cm Cantidad por sede: 2 Sistema de cerrado: bisagra	Ancho: Cumple Alto: NO cumple
Fija	Alto: 200 cm Ancho: 94,3 cm Cantidad por sede: 2 Sistema de cerrado: bisagra	Ancho: Cumple Alto: Cumple

Fuente: Construido por los autores (2018).

La siguiente figura 58 presenta el cumplimiento e incumplimiento al estándar en cuanto alto y ancho de medidas de las puertas de Casa PET identificando el porcentaje que cumple e incumple según el criterio medido (ancho y alto), para esta casa se contaron 7 puertas:

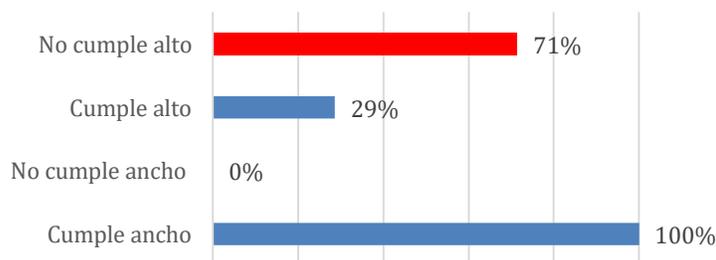


Figura 59. Porcentaje de cumplimiento de puertas Casa PET.

Fuente: Adaptado por los autores.

Casa Imágenes

Tabla 32. Mediciones de las puertas Casa Imágenes.

Tipo	Medidas actuales y contenido actual	Comparación con la norma
Fija Doble	Alto: 200 cm Ancho: 101 cm Cantidad por sede: 2 Sistema de cerrado: bisagra	Ancho: NO cumple Alto: NO cumple.
Fija	Alto: 217 cm Ancho: 101 cm Cantidad por sede: 1 Sistema de cerrado: bisagra	Ancho: Cumple Alto: Cumple
Fija	Alto: 195 cm Ancho: 65 cm Cantidad por sede: 2 Sistema de cerrado: bisagra	Ancho: NO cumple Alto: Cumple
Fija	Alto: 200 cm Ancho: 98 cm Cantidad por sede: 3 Sistema de cerrado: bisagra	Ancho: Cumple Alto: Cumple
Fija	Alto: 190 cm Ancho: 74 cm Cantidad por sede: 3 Sistema de cerrado: bisagra	Ancho: NO cumple Alto: NO cumple
Fija	Alto: 180 cm Ancho: 55 cm Cantidad por sede: 1 Sistema de cerrado: bisagra	Ancho: NO cumple Alto: NO cumple

Fuente: Construido por los autores (2018).

La siguiente figura 59 presenta el cumplimiento e incumplimiento al estándar en cuanto alto y ancho de medidas de las puertas de Casa IMÁGENES identificando el porcentaje que cumple e incumple según el criterio medido (ancho y alto), para esta casa se contaron 12 puertas:

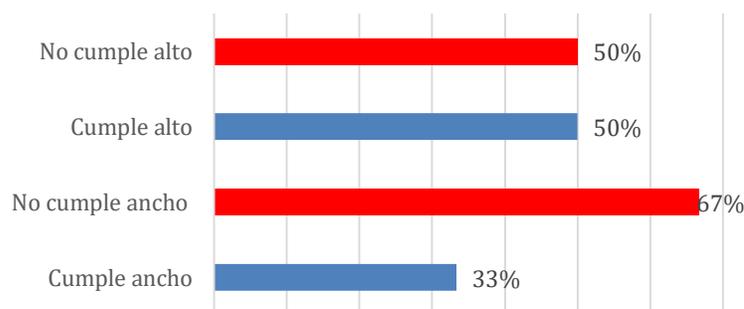


Figura 60. Porcentaje de cumplimiento de puertas Casa Imágenes.
Fuente: Adaptado por los autores.

Casa Lago

Tabla 33. Mediciones de las puertas Casa Lago.

Tipo	Medidas actuales y contenido actual	Comparación con la norma
Primer piso		
Fija	Alto: 203 cm Ancho: 89 cm Cantidad por sede: 2 Sistema de cerrado: bisagra	Ancho: Cumple Alto: Cumple
Fija	Alto: 190 cm Ancho: 78 cm Cantidad por sede: 1 Sistema de cerrado: bisagra	Ancho: No cumple Alto: No cumple
Fija	Alto: 190 cm Ancho: 110 cm Cantidad por sede: 1 Sistema de cerrado: bisagra	Ancho: Cumple Alto: No cumple
Corrediza	Alto: 180 cm Ancho: 60 cm Cantidad por sede: 1 Sistema de cerrado: guía	Ancho: No cumple Alto: No cumple
Segundo piso		
Fija	Alto: 200 cm Ancho: 79 cm Cantidad por sede: 3 Sistema de cerrado: bisagra	Ancho: No cumple Alto: No cumple
Fija	Alto: 200 cm Ancho: 70 cm Cantidad por sede: 1 Sistema de cerrado: bisagra	Ancho: No cumple Alto: No cumple

Fuente: Construido por los autores (2018).

La siguiente figura 60 presenta el cumplimiento e incumplimiento al estándar en cuanto alto y ancho de medidas de las puertas de Casa LAGO primer y segundo piso, identificando el porcentaje que cumple e incumple según el criterio medido (ancho y alto), para esta casa se contaron 9 puertas.

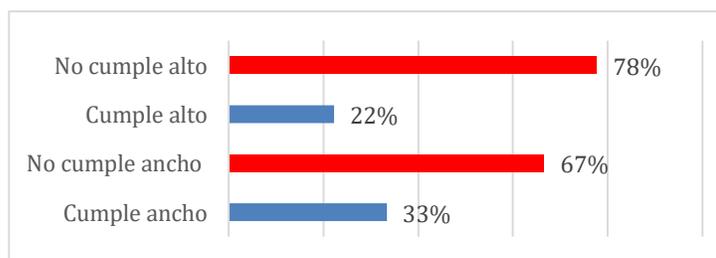


Figura 61. Porcentaje de cumplimiento de puertas Casa Lago.
Fuente: adaptado por los autores.

Casa Administrativa

Tabla 34. Mediciones de las puertas Casa Administrativa.

Tipo	Medidas actuales y contenido actual	Comparación con la norma
Fija Doble	Alto: 210 cm Ancho: 79 cm Cantidad por sede: 1 Sistema de cerrado: bisagra	Ancho: No cumple Alto: Cumple
Fija Doble	Alto: 210 cm Ancho: 80 cm Cantidad por sede: 2 Sistema de cerrado: bisagra	Ancho: No cumple Alto: Cumple
Fija	Alto: 210 cm Ancho: 100 cm Cantidad por sede: 5 Sistema de cerrado: bisagra	Ancho: Cumple Alto: Cumple
Fija	Alto: 210 cm Ancho: 75 cm Cantidad por sede: 7 Sistema de cerrado: bisagra	Ancho: No Cumple Alto: Cumple

Fuente: Construido por los autores (2018).

La siguiente figura 61 presenta el cumplimiento e incumplimiento al estándar en cuanto alto y ancho de medidas de las puertas de Casa LAGO primer y segundo piso, identificando el porcentaje que cumple e incumple según el criterio medido (ancho y alto), para esta casa se contaron 9 puertas.

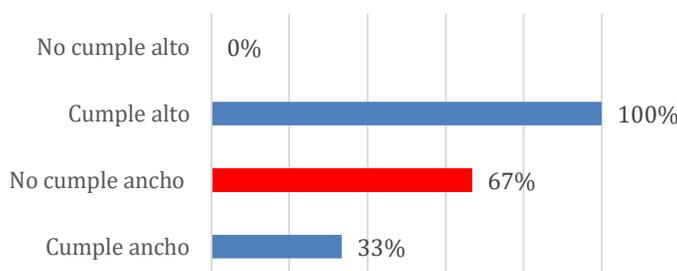


Figura 62. Porcentaje de cumplimiento de puertas Casa PET.

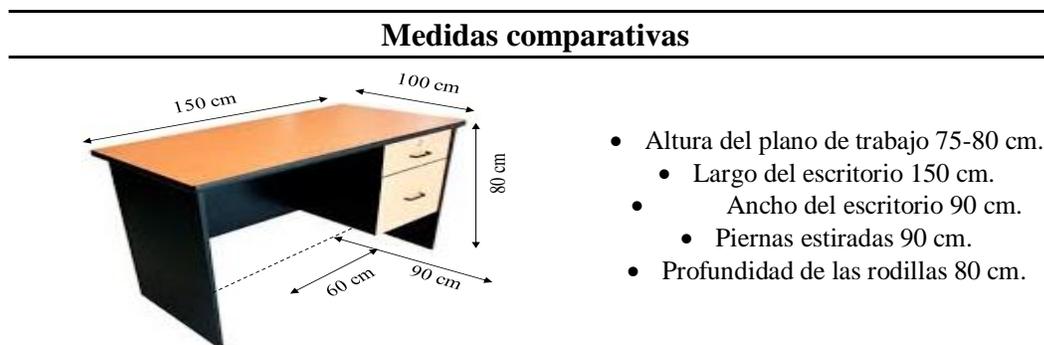
Fuente: Adaptado por los autores.

7.6.2 Escritorios de los puestos de trabajo

Se realizó también la medición de los puestos de trabajo dadas en la tabla 35, es decir de los escritorios de cada puesto en las cuatro casas de la sede, en donde se tuvieron en cuenta las medidas de cada uno de ellos para ser comparadas con el diseño de puestos de trabajo (Pinilla, 2009), que

indica que se requieren de una altura del plano de trabajo 75-80 cm, largo del escritorio de 150 cm, ancho del escritorio 100 cm y espacio para las piernas estiradas 90 cm.

Tabla 35. Medidas comparativas de los escritorios de trabajo



Fuente: Construido por los autores.

Se calculó una muestra sobre 259 puestos de trabajo para determinar el número de puestos a medir, tal como se muestra en el Anexo G, donde se calculó una muestra de 50 puestos de trabajo, los cuales se seleccionaron garantizando que se midieran puestos en cada casa y en cada área¹, de manera que se pudiera tener un panorama general del cumplimiento del estándar, de esta manera el Anexo H presenta los puestos de trabajo medidos en cada casa y áreas de la sede.

A continuación, se presentan las medidas de los escritorios que se encuentran en la Sede Lago dividida en sus 4 casas con su respectiva comparación y descripción:

Casa PET

La siguiente figura 62 presenta la cantidad de medidas de los escritorios de Casa PET identificando la cantidad que cumple e incumplen según el criterio medido (ancho, largo y alto), para esta casa se encontraron 10 puestos de trabajo:

¹ No se tuvo acceso a todas las áreas, tal como se evidencia en el alcance del proyecto, por tanto, se tomaron en cuenta las áreas a las cuales se tuvo acceso.

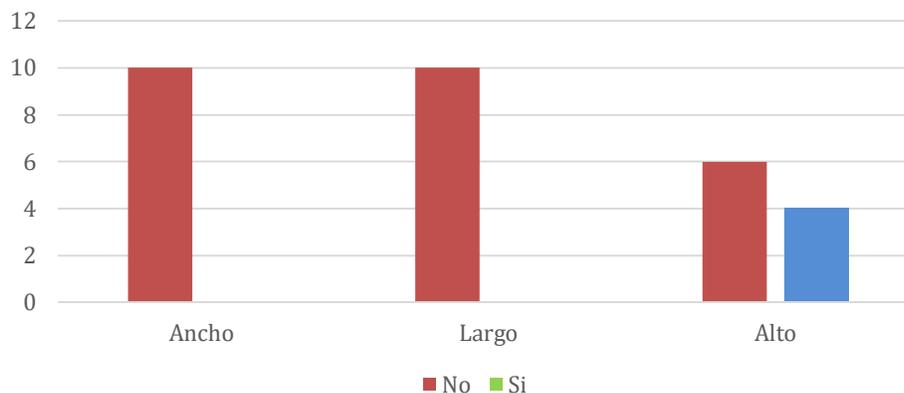


Figura 63. Cumplimiento de criterios de los escritorios Casa PET
Fuente: Construido por los autores en base a medidas realizadas.

Se observa que para los escritorios de la Casa PET solo el 40% cumplen con el estándar de altura, y en cuanto a los demás estándares de largo y ancho no cumplen, las medidas de cada escritorio y su debida comparación se encuentran en el Anexo J.

Casa Imágenes

La siguiente figura 63 presenta la cantidad de medidas de los escritorios de Casa Imágenes identificando la cantidad que cumple e incumplen según el criterio medido (ancho, largo y alto), para esta casa se encontraron 38 puestos de trabajo:

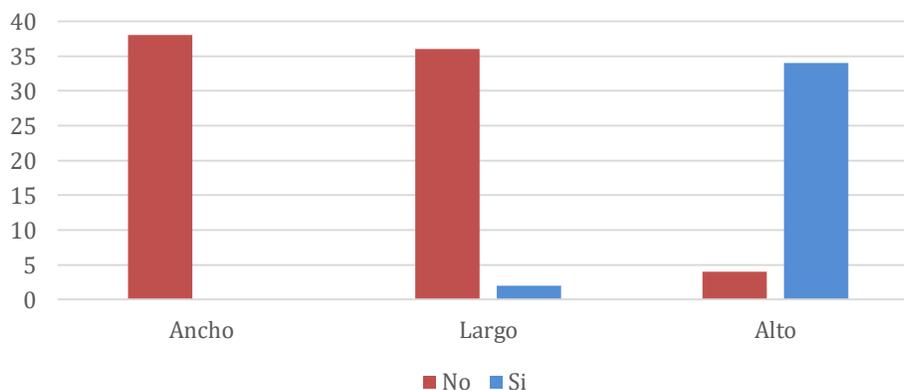


Figura 64. Cumplimiento de criterios de los escritorios Casa Imágenes.
Fuente: Construido por los autores en base a medidas realizadas.

Se observa que los escritorios de la Casa Imágenes no cuentan con las medidas adecuadas, dado que solo el 89,47% de los escritorios cumplen con el estándar de altura, pero en cuanto a los demás estándares de ancho y largo no cumplen los cuales corresponden al 100% y 94,7% de los escritorios evaluados, las medidas de cada escritorio y su debida comparación se encuentran en el Anexo K .

Casa Lago

La siguiente figura 64 presenta la cantidad de medidas de los escritorios de Casa Lago identificando la cantidad que cumple e incumplen según el criterio medido (ancho, largo y alto), para esta casa se encontraron 65 puestos de trabajo:

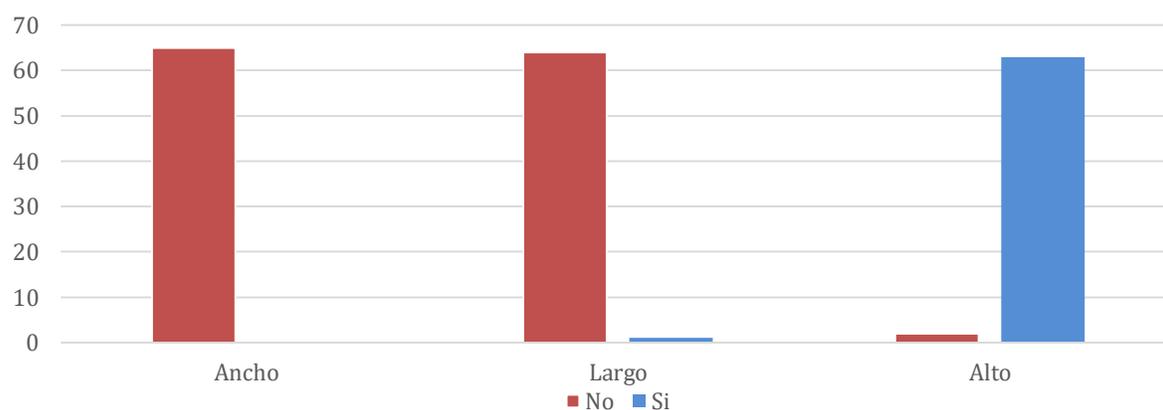


Figura 65. Cumplimiento de criterios de los escritorios Casa Lago.
Fuente: Construido por los autores en base a medidas realizadas.

Se observa que los escritorios de la Casa Lago no cuentan con las medidas adecuadas, dado que solo el 96,9% de los escritorios cumplen con el estándar de altura, pero en cuanto a los demás estándares de ancho y largo no cumplen los cuales corresponden al 100% y 98,4% de los escritorios evaluadas, las medidas de cada escritorio y su debida comparación se encuentran en el Anexo L .

Casa Administrativa

La siguiente figura 65 presenta la cantidad de medidas de los escritorios de Casa Administrativa identificando la cantidad que cumple e incumplen según el criterio medido (ancho, largo y alto), para esta casa se encontraron 67 puestos de trabajo:

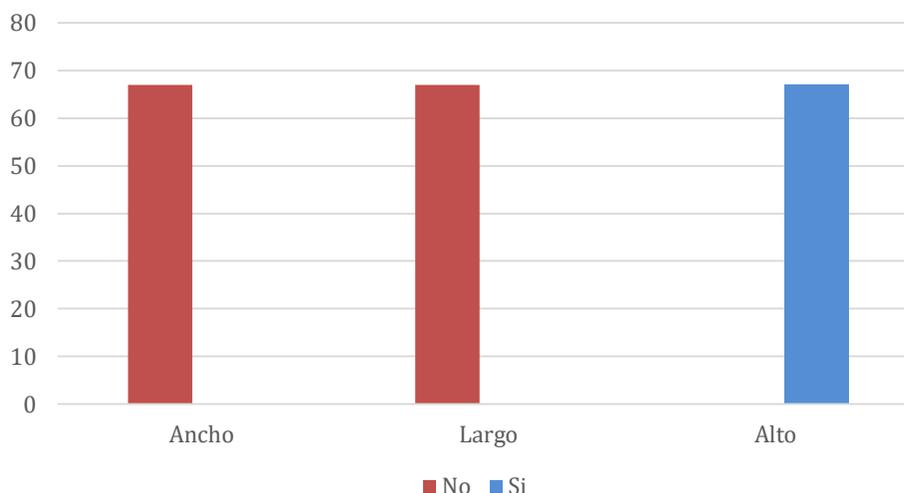


Figura 66. Cumplimiento de criterios de los escritorios Casa Administrativa.

Fuente: Construido por los autores en base a medidas realizadas.

Se observa que los escritorios de la Casa Administrativa no cuentan con las medidas adecuadas en ancho y largo, en cambio en alto el 100% de los escritorios cumplen el rango de medida en cm del alto del escritorio, las medidas de cada escritorio pueden encontrarse en el Anexo M .

7.6.3 Elementos de escritorio de trabajo

Los elementos en los escritorios de trabajo traen ventajas tales como reducir las molestias y dolores osteomusculares (Niebel, 2009), por lo tanto el fin de indagar el uso y existencia de los pad mouses, reposapiés y reposa muñecas en los puestos de trabajo de la sede, para ello se realizó una lista de chequeo con el fin de identificar y verificar cada uno de los elementos en cada uno de los 180 puestos de trabajo se presentan los resultados por criterio evaluado:

Pad mouse

Se encontraron que en los 180 puestos de trabajo se implementa el uso del mouse del computador debido a que los computadores en la Sede Lago de Idime S.A son todos computadores de escritorio y no portátiles, por tal razón se hizo la verificación de la existencia de un pad mouse para los equipos, se tuvo en cuenta las cuatro casas de la sede, a continuación se presentan los resultados en diagramas de barras en la figura 66:

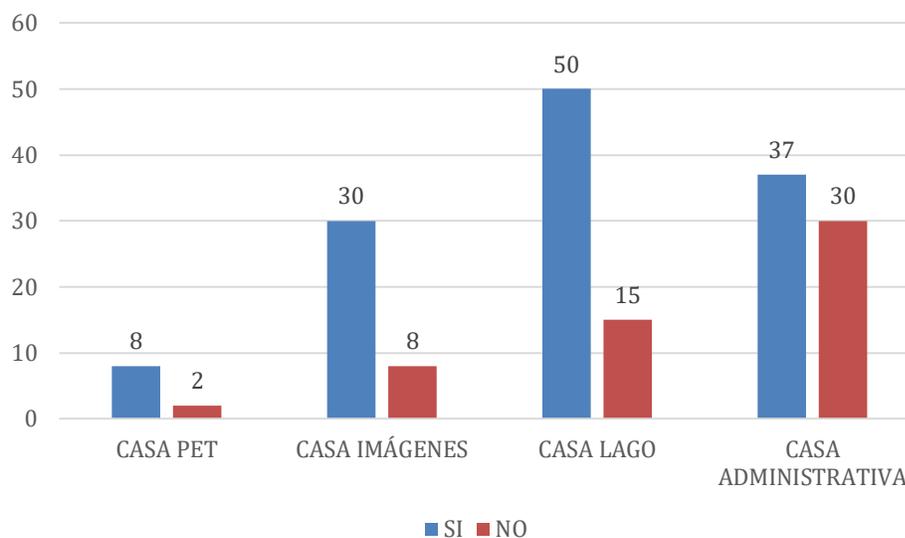


Figura 67. Resultados lista de chequeo pad mouse.
Fuente: Adaptado por los autores.

Se observa que en las cuatro casas hacen falta 55 pad mouses lo que corresponde a un 30,5% de falta de cobertura en este aspecto, el cual se encuentra dividido en un 3,6% de Casa PET, 14,54% de Casa Imágenes, 27,27% de Casa Lago y 54,54% de Casa Administrativa.

Reposapiés

Se encontraron que en los 180 puestos de trabajo se puede hacer uso de reposapiés con el fin que alivie la presión que ejerce la silla sobre las piernas, mejora el apoyo de ellas y genera confort al trabajador debido a que logra que las piernas logren sentirse descansadas, por consiguiente se hizo la verificación de la existencia de reposapiés en los puestos de trabajo, se tuvo en cuenta las cuatro casas de la sede, a continuación se presentan los resultados en diagramas de barras en la figura 67:

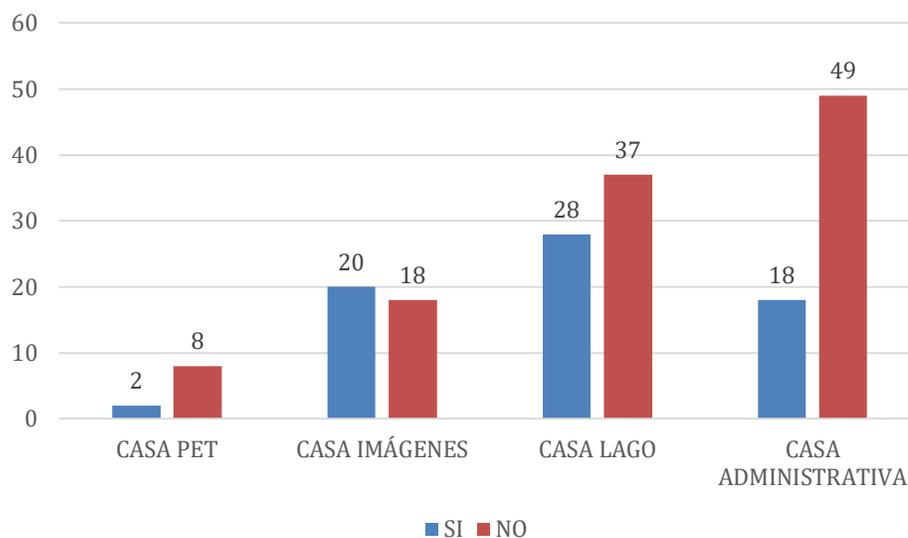


Figura 68. Resultados lista de chequeo reposapiés.
Fuente: adaptado por los autores.

Se observa que en las cuatro casas hacen falta 112 reposapiés lo que corresponde a un 62,22% de falta de cobertura en este aspecto, el cual se encuentra dividido en un 4,44% de Casa PET, 10% de Casa Imágenes, 20,55% de Casa Lago y 49,22% de Casa Administrativa.

Reposa muñecas

Se encontraron que en los 180 puestos de trabajo se implementa el uso del teclado para escritura en el computador en la Sede Lago de Idime S.A de tal forma que un reposa muñecas busca reducir la tensión en cuellos y hombros que generan un espacio de comodidad en un tiempo más prolongado, por tal razón se hizo la verificación de la existencia de los reposa muñecas en los puestos de trabajo, adicionalmente se tuvo en cuenta las cuatro casas de la sede, a continuación se presentan los resultados en diagramas de barras figura 68:

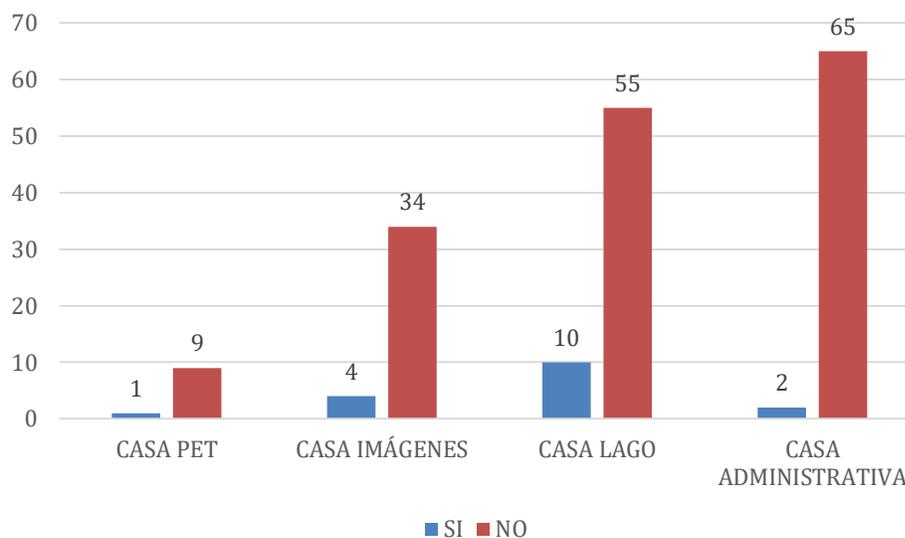


Figura 69. Resultados lista de chequeo reposa muñecas.
Fuente: adaptado por los autores.

Se observa que en las cuatro casas hacen falta 163 reposa muñecas lo que corresponde a un 90,55% de falta de cobertura en este aspecto, el cual se encuentra dividido en un 5% de Casa PET, 18,88% de Casa Imágenes, 30,55% de Casa Lago y 36,11% de Casa Administrativa.

7.6.4 Sillas de los puestos de trabajo

Las sillas que se encuentran en cada una de las áreas de trabajo se clasifican en cuatro tipos las cuales cada una de ellas posee medidas específicas que fueron comparadas con las mediciones propuestas por Niebel y Freivalds (2014), la tabla 36 presenta estas medidas.

Tabla 36. Tipo de Sillas

Medidas comparativas			
<p>El espaldar sugerido es de al menos 50,7 cm x 63 cm, el asiento debe tener 43 cm x 54 cm, donde la silla debe contar con 5 patas de soporte cada una con cabezas giratorias, apoyabrazos y ser ajustables.</p>			
Tipo A	Tipo B	Tipo C	Tipo D

Fuente: Construido por los autores.

A continuación en la tabla 37, se presenta los tipos de sillas que se encuentran en la Sede Lago dividida en sus 4 casas con su respectiva comparación y descripción:

Casa PET

Tabla 37. Sillas Casa PET

Medidas actuales	Comparación
<p>Tipo de silla: Tipo B Se puede ajustar la silla (38 - 59cm) Espaldar silla: 46 x 47 cm Asiento: 50 x 40 cm Numero de patas: 5 movibles Cantidad de sillas por sede: 10 Apoya brazos: No</p>	<p>Espaldar: Las sillas tipo B de la Casa PET debe tener un espaldar en la silla 50,7 cm x 63 cm y la medida actual es de 46 x 47 cm por lo que cumple con la medida estándar. Asiento: Las sillas tipo B de la Casa PET debe tener un asiento en la silla 43 cm x 54 cm y la medida actual es de 50 x 40 cm por lo que cumple con la medida estándar. Numero de patas: Las sillas tipo B de la Casa PET debe tener 5 patas de soporte las cuales tengan cabezas móviles, y actualmente las sillas cuentan con esta característica.</p>

Fuente: Construido por los autores.

Se observa que las sillas de la Casa PET cuentan con las medidas adecuadas, sin embargo, no cuentan con apoyabrazos y se requieren para ofrecer confort a los trabajadores.

Casa Imágenes

Tabla 38. Sillas Casa Imágenes

Medidas actuales	Comparación
<p>Tipo en la silla: Tipo A Se puede ajustar la silla (38 - 59cm) Espaldar silla: 54 x 65 cm Asiento: 47 x 55 cm Numero de patas: 5 movibles Cantidad en la sillas por sede: 2</p>	<p>Tipo A: Espaldar: Las sillas tipo A de la Casa Imágenes debe tener un Espaldar en la silla 50,7 cm x 63 cm y la medida actual es de 54 x 65 cm por lo que cumple con la medida estándar. Asiento: Las sillas tipo A de la Casa Imágenes debe tener un asiento en la silla 43 cm x 54 cm y la medida actual es de 47 x 55 cm por lo que cumple con la medida estándar. Numero de patas: Las sillas tipo A de la Casa Imágenes debe tener 5 patas de soporte las cuales tengan cabezas móviles, y actualmente las sillas cuentan con esta característica.</p>
<p>Tipo de silla: Tipo B Se puede ajustar la silla (38 - 59cm) Espaldar silla: 46 x 47 cm Asiento: 50 x 40 cm Numero de patas: 5 movibles Cantidad de sillas por sede: 32 Apoya brazos: No</p>	<p>Tipo B: Espaldar: Las sillas tipo B de la Casa Imágenes debe tener un Espaldar en la silla 50,7 cm x 63 cm y la medida actual es de 46 x 47 cm por lo que NO cumple con la medida estándar. Asiento: Las sillas tipo B de la Casa Imágenes debe tener un asiento en la silla 43 cm x 54 cm y la medida actual es de 50 x 40 cm por lo que NO cumple con la medida estándar. Numero de patas: Las sillas tipo B de la Casa Imágenes debe tener 5 patas de soporte las cuales tengan cabezas móviles, y actualmente las sillas cuentan con esta característica.</p>
<p>Tipo en la silla: Tipo C Se puede ajustar la silla (38 - 59cm) Espaldar silla: 46 x 47 cm Asiento: 40 x 37 cm Numero de patas: 5 movibles Cantidad en la sillas por sede: 4 Apoya brazos: No</p>	<p>Tipo C: Espaldar: Las sillas tipo C de la Casa Imágenes debe tener un Espaldar en la silla 50,7 cm x 63 cm y la medida actual es de 46 x 47 cm por lo que NO cumple con la medida estándar. Asiento: Las sillas tipo C de la Casa Imágenes debe tener un asiento en la silla 43 cm x 54 cm y la medida actual es de 40 x 37 cm por lo que NO cumple con la medida estándar. Numero de patas: Las sillas tipo C de la Casa Imágenes debe tener 5 patas de soporte las cuales tengan cabezas móviles, y actualmente las sillas cuentan con esta característica.</p>

Fuente: Construido por los autores.

Se observa en la tabla 38 que las sillas de la Casa Imágenes cuentan con las medidas adecuadas y las sillas tipo A cuentan con apoyabrazos, lo que indica que la zona es adecuada, sin embargo, no cuentan con apoyabrazos las sillas tipo B y C y se requieren para ofrecer confort a los trabajadores.

Casa Lago

Tabla 39. Sillas Casa Lago

Medidas actuales	Comparación
<p>Tipo en la silla: Tipo A Se puede ajustar la silla (38 - 59cm) Espaldar silla: 54 x 65 cm Asiento: 47 x 55 cm Numero de patas: 5 movibles Cantidad en las sillas por sede: 2</p>	<p>Tipo A: Espaldar: Las sillas tipo A de la Casa Lago debe tener un Espaldar en la silla 50,7 cm x 63 cm y la medida actual es de 54 x 65 cm por lo que cumple con la medida estándar. Asiento: Las sillas tipo A de la Casa Lago debe tener un asiento en la silla 43 cm x 54 cm y la medida actual es de 47 x 55 cm por lo que cumple con la medida estándar. Numero de patas: Las sillas tipo A de la Casa Lago debe tener 5 patas de soporte las cuales tengan cabezas móviles, y actualmente las sillas cuentan con esta característica.</p>
<p>Tipo en la silla: Tipo B Se puede ajustar la silla (38 - 59cm) Espaldar silla: 46 x 47 cm Asiento: 50 x 40 cm Numero de patas: 5 movibles Cantidad en las sillas por sede: 50 Apoya brazos: No</p>	<p>Tipo B: Espaldar: Las sillas tipo B de la Casa Lago debe tener un Espaldar en la silla 50,7 cm x 63 cm y la medida actual es de 46 x 47 cm por lo que NO cumple con la medida estándar. Asiento: Las sillas tipo B de la Casa Lago debe tener un asiento en la silla 43 cm x 54 cm y la medida actual es de 50 x 40 cm por lo que NO cumple con la medida estándar. Numero de patas: Las sillas tipo B de la Casa Lago debe tener 5 patas de soporte las cuales tengan cabezas móviles, y actualmente las sillas cuentan con esta característica.</p>
<p>Tipo en la silla: Tipo C Se puede ajustar la silla (38 - 59cm) Espaldar silla: 46 x 47 cm Asiento: 40 x 37 cm Numero de patas: 5 movibles Cantidad en las sillas por sede: 1</p>	<p>Tipo C: Espaldar: Las sillas tipo C de la Casa Lago debe tener un Espaldar en la silla 50,7 cm x 63 cm y la medida actual es de 46 x 47 cm por lo que NO cumple con la medida estándar. Asiento: Las sillas tipo C de la Casa Lago debe tener un asiento en la silla 43 cm x 54 cm y la medida actual es de 40 x 37 cm por lo que NO cumple con la medida estándar. Numero de patas: Las sillas tipo C de la Casa Lago debe tener 5 patas de soporte las cuales tengan cabezas móviles, y actualmente las sillas cuentan con esta característica.</p>
<p>Tipo en la silla: Tipo D Se puede ajustar la silla (38 - 59cm) Espaldar silla: 31 x 30 cm Asiento: 19 x 34 cm Numero de patas: 5 movibles Cantidad en las sillas por sede: 12</p>	<p>Tipo D: Espaldar: Las sillas tipo D de la Casa Lago debe tener un Espaldar en la silla 50,7 cm x 63 cm y la medida actual es de 31 x 30 cm por lo que NO cumple con la medida estándar. Asiento: Las sillas tipo D de la Casa Lago debe tener un asiento en la silla 43 cm x 54 cm y la medida actual es de 19 x 34 cm por lo que NO cumple con la medida estándar. Numero de patas: Las sillas tipo D de la Casa Lago debe tener 5 patas de soporte las cuales tengan cabezas móviles, y actualmente las sillas cuentan con esta característica.</p>

Fuente: Construido por los autores.

Se observa en la tabla 39 que las sillas de la Casa Lago cuentan con las medidas adecuadas y las sillas tipo A cuentan con apoyabrazos, lo que indica que zona adecuadas, sin embargo, no cuentan con apoyabrazos las sillas tipo B, C y D y se requieren para ofrecer confort a los trabajadores.

Casa Administrativa

Tabla 40. Sillas Casa Administrativa

Medidas actuales	Comparación
<p>Tipo en la silla: Tipo B Se puede ajustar la silla (38 - 59cm) Espaldar silla: 46 x 47 cm Asiento: 50 x 40 cm Numero de patas: 5 movibles Cantidad en las sillas por sede: 67 (22 Casa Administrativa Lectura) Apoya brazos: No</p>	<p>Tipo B: Espaldar: Las sillas tipo B de la Casa Administrativa debe tener un Espaldar en la silla 50,7 cm x 63 cm y la medida actual es de 46 x 47 cm por lo que NO cumple con la medida estándar. Asiento: Las sillas tipo B de la Casa Administrativa debe tener un asiento en la silla 43 cm x 54 cm y la medida actual es de 50 x 40 cm por lo que NO cumple con la medida estándar. Numero de patas: Las sillas tipo B de la Casa Administrativa debe tener 5 patas de soporte las cuales tengan cabezas móviles, y actualmente las sillas cuentan con esta característica.</p>

Fuente: Construido por los autores.

Se puede afirmar según la tabla 40 que las sillas que se encuentran en cada una de las áreas de trabajo de la sede, divididas según las cuatro (4) casas cumplen con el diseño estándar en cuanto al tamaño y Espaldar, adicionalmente todas estas sillas poseen 5 patas de soporte, pero solo las de tipo A cuentan con apoyabrazos, las sillas tipo B, C y D no cuentan con este elemento.

7.7 Diagnóstico de las condiciones de ergonomía física

En relación con las variables de estudio se encuentra relacionada las condiciones ergonómicas físicas, por lo que se realizaron mediciones de ruido, iluminación y temperatura, así mismo la distribución de iluminarias y dispositivos de ventilación.

7.7.1 Iluminación

Se determinó el nivel de iluminación en las diferentes áreas y puestos de trabajo de la Sede Lago de Idime S.A utilizando un luxómetro de marca EXTECH con referencia “EasyView 33: Light Meter with Memory” para tomar las mediciones en unidades Lux, el estudio se dividió según las cuatro casas que componen la sede y el luxómetro fue colocado sobre las superficies en las que se elabora las actividades diarias de los funcionarios como se muestra en la figura 69:

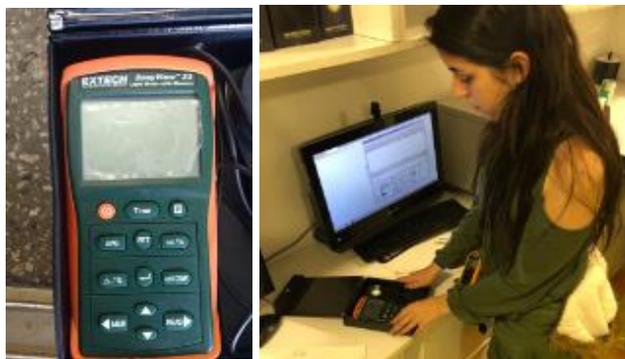


Figura 70. Luxómetro y medición de lux en Sede Lago.

Fuente: tomada por los autores.

Adicionalmente se tuvo en cuenta que la Sede Lago es un establecimiento que funciona en horario diurno y nocturno, por lo que se realizó un total de 10 muestras comprendidas entre las 9:00 y 18:30 horas, para así calcular luego un nivel de iluminación promedio. A continuación, se presentan los resultados por casas y la respectiva comparación de las mediciones con los estándares establecidos en Guía de eficiencia energética y niveles de iluminación basado en la ISO 8995 (Ministerio de Minas y Energía, 2010).

Casa PET

La siguiente tabla 41 presenta los niveles de iluminación medidos en la casa PET, usando el promedio de las mediciones realizadas (Ver Anexo R).

Tabla 41. Niveles de iluminación Casa PET.

Iluminación					
Casa PET					
Lugar	Escenario	Promedio mediciones (lux)	Mínimo aceptable (lux)	Máximo aceptable (lux)	Estado
Primer Piso	Enfermería PET	48.6	200	500	No cumple
	Consola PET	76.8	200	500	No cumple
	Recepción	139.55	300	750	No cumple
	Consultorio Encefalograma	55.59	300	750	No cumple
	Baños	78.69	100	200	No cumple

Fuente: Construido por los autores.

A partir de los niveles de iluminación encontrados en Casa PET cuyas mediciones se encuentran en el Anexo R se evidenció que ninguna de las áreas cumple con la normatividad vigente de los estándares mínimos de iluminación, en todas las áreas los niveles se encontraron por debajo de los requeridos, confirmando las causas identificadas de baja iluminación. En el Anexo N se presenta la distribución de luminarias actual de la Casa PET, la cual cuenta con una distribución directa y de tipo plafón en tres distintas formas: circular, rectangular y cuadrada. Se encontró que Casa PET derivado del tipo de luminarias y su distribución actual presentan un déficit en los niveles de iluminación requeridos.

Casa Imágenes

La siguiente tabla 42 presenta los niveles de iluminación medidos en la casa Imágenes, usando el promedio de las mediciones realizadas (Ver Anexo T).

Tabla 42. Niveles de iluminación Casa Imágenes

Iluminación					
Casa Imágenes					
Lugar	Escenario	Promedio mediciones (lux)	Mínimo (lux)	Máximo (lux)	Estado
Primer Piso	Área Escanografía	312.61	200	500	Cumple
	Sala de preparaciones	48.60	200	500	No cumple
	Rayos X 1	142.39	150	300	No cumple
	Rayos X 2	12.82	150	300	No cumple
	Resonador 1	50.22	150	300	No cumple
	Resonador 2	39.53	150	300	No cumple
	Resonador 3	36.30	150	300	No cumple
	Zona de inyección	172.96	300	750	No cumple
	Área de impresión	129.58	300	750	No cumple
	Enfermería	192.65	200	500	No cumple
	Coordinación de sede	171.01	300	750	No cumple
	Mamografía	153.16	300	750	No cumple
	Atención al usuario 1	285.89	300	750	No cumple
	Atención al usuario 2	155.72	300	750	No cumple
	Atención al usuario 3	732.15	300	750	Cumple
	Digiturno	301.06	300	750	Cumple
	Baños 1	65.94	100	200	No cumple
	Baños 2	74.47	100	200	No cumple
Baños 3	77.42	100	200	No cumple	
Baños 4	87.32	100	200	No cumple	

Fuente: Construido por los autores.

A partir de los niveles de iluminación encontrados en Casa Imágenes cuyas mediciones se encuentran en el Anexo O, se evidenció que solo las áreas de Escanografía, atención al usuario 3 y Digiturno cumple con los niveles requeridos de acuerdo con la normatividad vigente de los estándares mínimos de iluminación.

En el Anexo P se presenta la distribución de iluminarias actual de la Casa Imágenes, la cual cuenta con una distribución directa y de los tipos: LED para la Atención al usuario 3, fluorescente para Atención al usuario 2 y Sala de preparaciones, y para las demás áreas tipo plafón en tres distintas formas: circular, rectangular y cuadrada. Adicionalmente se evidenció que los trabajadores en resonador 2 y 3 debido a la iluminación percibida decidieron emplear iluminación complementaria en dos puestos de trabajo, a continuación, se muestra figura 70 como evidencia fotográfica de estos dos lugares:



Figura 71. Iluminación complementaria resonador 3 y resonador 2.
Fuente: adaptado por los autores.

Se encontró que Casa Imágenes derivado del tipo de luminarias y su distribución actual presenta un déficit en los niveles de iluminación requeridos, independientemente que áreas tenga iluminación complementaria.

Casa Lago

La siguiente tabla 43 presenta los niveles de iluminación medidos en la casa Lago, usando el promedio de las mediciones realizadas (Ver Anexo Q).

Tabla 43. Niveles de iluminación Casa Lago.

		Iluminación			
		Casa Lago			
Lugar	Escenario	Promedio mediciones (lux)	Mínimo (lux)	Máximo (lux)	Estado
Primer Piso	Atención al usuario	207.4	500	1000	No cumple
	Escalera	194.89	100	200	Cumple
	Cajas	243.7	500	1000	No cumple
	Toma de muestras ginecológicas	205.3	300	750	No cumple
	Toma de muestras 1	106.9	300	750	No cumple
	Toma de muestras 2	105.5	300	750	No cumple
	Toma de muestras 3	106.1	300	750	No cumple
	Toma de muestras 4	109.8	300	750	No cumple
	Toma de muestras 5	106.9	300	750	No cumple
	Toma de muestras 6	104.9	300	750	No cumple
	Toma de muestras 7	101.2	300	750	No cumple
	Toma de muestras 8	101.8	300	750	No cumple
	Toma de muestras 9	101.7	300	750	No cumple
	Toma de muestras 10	101.1	300	750	No cumple
	Toma de muestras 11	102.4	300	750	No cumple
	Toma de muestras 12	103.1	300	750	No cumple
	Auxiliar ecografía	89.4	300	750	No cumple
	Ecografía Vascular 1	81.6	300	750	No cumple
	Ecografía Vascular 2	90.8	300	750	No cumple
Radiografía	178.2	150	300	Cumple	
Baños	76.1	100	200	No cumple	
Segundo Piso	Transcriptores	166.3	300	750	No cumple
	Coordinación	237.3	300	750	No cumple
	Coordinadoras	178.2	300	750	No cumple
	Auxiliares de laboratorio administrativa	183.0	500	750	No cumple
	Dirección de lectura	158.9	300	750	No cumple

Fuente: Construido por los autores.

A partir de los niveles de iluminación encontrados en Casa Lago cuyas mediciones se encuentran en el Anexo Q, se evidenció que solo el área de Radiografía cumple con la normatividad vigente de los estándares mínimos de iluminación. En el Anexo R se presenta la distribución de iluminarias actual de la Casa Lago, la cual cuenta con una distribución directa y de tipo plafón circular tanto para primer y segundo piso. Se encontró que Casa Lago derivado del tipo de iluminarias y su distribución actual presentan un déficit en los niveles de iluminación.

Casa Administrativa

La siguiente tabla 44 presenta los niveles de iluminación medidos en la casa Administrativa, usando el promedio de las mediciones realizadas (Ver Anexo S).

Tabla 44. Niveles de iluminación Casa Administrativa.

Iluminación					
Casa Administrativa					
Lugar	Escenario	Promedio mediciones (lux)	Mínimo (lux)	Máximo (lux)	Estado
Primer Piso	Recepción	88.15	300	750	No cumple
	Escalera	177.37	100	200	Cumple
Segundo Piso	Control de lectura	232.49	300	750	No cumple
	Transcripción	162.00	300	750	No cumple
	Sala lectura 1	123.61	150	200	No cumple
	Sala lectura 2	128.11	150	200	No cumple
	Sala lectura 3	127.36	150	200	No cumple
	Sala lectura 4	130.06	150	200	No cumple
	Sala lectura 5	132.26	150	200	No cumple
	Sala lectura 6	125.95	150	200	No cumple
	Recepción	100.60	300	750	No cumple
	Bodega	162.55	300	500	No cumple
	Infraestructura	153.91	300	750	No cumple
	Coordinación de Caja	136.88	300	750	No cumple
	Departamento legal	138.88	300	750	No cumple
	Comercial	135.00	300	750	No cumple
	Tesorería	135.33	300	750	No cumple
	Costo	136.04	300	750	No cumple
	Baños 1	105.29	100	200	Cumple
	Baños 2	100.29	100	200	Cumple

Fuente: Construido por los autores.

A partir de los niveles de iluminación encontrados en Casa Administrativa cuyas mediciones se encuentran en el Anexo S, se evidenció que solo el área de Baños cumple con la normatividad vigente de los estándares mínimos de iluminación.

En el Anexo T se presenta la distribución de iluminarias actual de la Casa Administrativa dividida en tres: primer piso, Área de lectura segundo piso y Administrativos segundo piso, las cuales cuentan con una distribución directa y de tipo fluorescente para espacio de cafetería y de tipo plafón circular y rectangular para las demás zonas.

Se encontró que en la casa Administrativa derivado del tipo de iluminarias y su distribución actual presentan un déficit en los niveles de iluminación.

7.7.2 Ruido

Para determinar el nivel de ruido que se presenta en las áreas y puestos de trabajo de la Sede Lago de Idime S.A se hizo uso de un sonómetro de marca EXTECH con referencia “SDL600 Sound Level Meter” como se muestra en la figura 71 en donde se tomaron 10 muestras por cada área de trabajo.



Figura 72. Sonómetro y medición en dBa en Sede Lago.
Fuente: Tomada por los autores.

A continuación, se presentan los resultados de este estudio comparados con los niveles máximos permisibles expresados en decibeles (dBa), teniendo en cuenta que los trabajadores tienen una jornada de trabajo de 8 horas cualquiera que sea el turno de inicio, por lo tanto estos se pueden encontrar expuestos a una dosis de ruido máxima de 90 dBa según Niebel, adicionalmente se dividió por las cuatro casas que componen la Sede Lago (Niebel & Freivalds, 2012).

Casa PET

Las mediciones de los niveles de ruido de Casa PET se encuentran en el Anexo Z, por lo que a continuación se presentan en la tabla 45 el nivel promedio de dichas mediciones y su respectiva comparación.

Tabla 45. Niveles de ruido Casa PET.

Ruido				
Casa PET				
Lugar	Escenario	Promedio mediciones (dBa)	Nivel permisible (dBa)	Estado
Primer Piso	Enfermería PET	52.44	90	Cumple
	Consola PET	53.61	90	Cumple
	Recepción	66.73	90	Cumple
	Consultorio Encefalograma	62.33	90	Cumple
	Baños	54.03	90	Cumple

Fuente: Construido por los autores.

Se observa que en Casa PET todas las áreas se encuentran bajo los niveles permisibles de ruido, por lo que se considera aceptable para los trabajadores que se encuentran en estas áreas.

Casa Imágenes

Las mediciones de los niveles de ruido de Casa Imágenes se encuentran en el Anexo V, por lo que a continuación se presentan en la tabla 46 el nivel promedio de dichas mediciones y su respectiva comparación.

Tabla 46. Niveles de ruido Casa Imágenes.

Ruido				
Casa Imágenes				
Lugar	Escenario	Promedio mediciones (dBa)	Nivel permisible (dBa)	Estado
Primer Piso	Área Escanografía	57.34	90	Cumple
	Sala de preparaciones	50.95	90	Cumple
	Rayos X 1	54.83	90	Cumple
	Rayos X 2	54.51	90	Cumple
	Resonador 1	66.23	90	Cumple
	Resonador 2	59.20	90	Cumple
	Resonador 3	51.06	90	Cumple
	Zona de inyección	51.53	90	Cumple
	Área de impresión	66.06	90	Cumple
	Enfermería	54.44	90	Cumple
	Coordinación de sede	60.45	90	Cumple
	Mamografía	58.49	90	Cumple
	Atención al usuario 1	61.43	90	Cumple
	Atención al usuario 2	74.70	90	Cumple
	Atención al usuario 3	74.25	90	Cumple
	Digiturno	61.35	90	Cumple
	Baños 1	50.01	90	Cumple
	Baños 2	50.16	90	Cumple
	Baños 3	48.16	90	Cumple
Baños 4	49.38	90	Cumple	

Fuente: Construido por los autores.

Se observa que en Casa Imágenes todas las áreas se encuentran bajo los niveles permisibles de ruido, por lo que se considera aceptable para los trabajadores que se encuentran en estas áreas.

Casa Lago

Las mediciones de los niveles de ruido de Casa Lago se encuentran en el Anexo W, por lo que a continuación se presentan en la tabla 47 el nivel promedio de dichas mediciones y su respectiva comparación.

Tabla 47. Niveles de ruido Casa Lago.

Ruido				
Casa Lago				
Lugar	Escenario	Promedio mediciones (dBa)	Nivel permisible (dBa)	Estado
Primer Piso	Atención al usuario	76.08	90	Cumple
	Cajas	73.56	90	Cumple
	Toma de muestras ginecológicas	53.64	90	Cumple
	Toma de muestras 1	58.36	90	Cumple
	Toma de muestras 2	54.91	90	Cumple
	Toma de muestras 3	56.64	90	Cumple
	Toma de muestras 4	54.18	90	Cumple
	Toma de muestras 5	53.80	90	Cumple
	Toma de muestras 6	58.84	90	Cumple
	Toma de muestras 7	59.96	90	Cumple
	Toma de muestras 8	60.33	90	Cumple
	Toma de muestras 9	61.31	90	Cumple
	Toma de muestras 10	59.48	90	Cumple
	Toma de muestras 11	60.35	90	Cumple
	Toma de muestras 12	57.86	90	Cumple
	Auxiliar ecografía	52.60	90	Cumple
	Ecografía Vascular 1	49.60	90	Cumple
	Ecografía Vascular 2	49.79	90	Cumple
	Radiografía	69.03	90	Cumple
	Baños	54.81	90	Cumple
Segundo Piso	Transcriptores	61.39	90	Cumple
	Coordinación	70.73	90	Cumple
	Coordinadoras	65.10	90	Cumple
	Auxiliares de laboratorio administrativa	79.55	90	Cumple
	Dirección de lectura	62.35	90	Cumple

Fuente: Construido por los autores.

Se observa que en Casa Lago todas las áreas se encuentran bajo los niveles permisibles de ruido, por lo que se considera aceptable para los trabajadores que se encuentran en estas áreas.

Casa Administrativa

Las mediciones de los niveles de ruido de Casa Imágenes se encuentran en el Anexo X, por lo que a continuación se presentan en la tabla 48 el nivel promedio de dichas mediciones y su respectiva comparación.

Tabla 48. Niveles de ruido Casa Administrativa.

Ruido				
Casa Administrativa				
Lugar	Escenario	Promedio mediciones (dBa)	Nivel permisible (dBa)	Estado
Primer Piso	Recepción	50.83	90	Cumple
	Control de lectura	63.60	90	Cumple
	Transcripción	68.26	90	Cumple
	Sala lectura 1	46.76	90	Cumple
	Sala lectura 2	47.44	90	Cumple
	Sala lectura 3	47.78	90	Cumple
	Sala lectura 4	48.33	90	Cumple
	Sala lectura 5	47.03	90	Cumple
Segundo Piso	Sala lectura 6	48.18	90	Cumple
	Recepción	63.34	90	Cumple
	Bodega	49.09	90	Cumple
	Infraestructura	48.39	90	Cumple
	Coordinación de Caja	48.79	90	Cumple
	Departamento legal	50.03	90	Cumple
	Comercial	49.24	90	Cumple
	Tesorería	50.59	90	Cumple
	Costo	48.93	90	Cumple
	Baños 1	47.14	90	Cumple
Baños 2	47.24	90	Cumple	

Fuente: Construido por los autores.

Se observa que en Casa Administrativa todas las áreas se encuentran bajo los niveles permisibles de ruido, por lo que se considera aceptable para los trabajadores que se encuentran en estas áreas.

7.7.3 Temperatura

Para determinar el nivel de temperatura que se presenta en las áreas de la Sede Lago se utilizó un anemómetro de marca EXTECH con referencia “45170” como se muestra en la figura 72 en donde se tomaron las temperaturas por piso y por casa en los distintos espacios para calcular el valor promedio y luego ser comparada con los rangos de temperatura establecidos, los cuales se encuentran entre 18.9 a 26.1 °C.



Figura 73. Anemómetro y medición de temperatura en Sede Lago.
Fuente: tomada por los autores.

A continuación, se presentan los resultados encontrados de la medición en grados Celsius ($^{\circ}\text{C}$) y respectiva comparación teniendo en cuenta los niveles máximos y mínimos establecidos en Niebel (Niebel & Freivalds, 2012).

Casa PET

La siguiente tabla 49 presenta las mediciones de temperatura de la casa PET, con el promedio de las mediciones realizadas.

Tabla 49. Mediciones de temperatura Casa PET.

Temperatura					
Casa PET					
Lugar	Escenario	Promedio mediciones ($^{\circ}\text{C}$)	Mínimo ($^{\circ}\text{C}$)	Máximo ($^{\circ}\text{C}$)	Estado
Primer Piso	Enfermería PET	25.5	18.9	26.1	Cumple
	Consola PET	24.2	18.9	26.1	Cumple
	Recepción	23.8	18.9	26.1	Cumple
	Consultorio Encefalograma	23.8	18.9	26.1	Cumple
	Baños	24.1	18.9	26.1	Cumple

Fuente: Construido por los autores.

A raíz de los datos encontrados se evidenció que las áreas de Casa PET se encuentran dentro de los niveles permisibles de temperatura, adicionalmente el total de mediciones se encuentran en el Anexo Y.

Casa Imágenes

La siguiente tabla 50 se presenta las mediciones de temperatura de la casa Imágenes, con el promedio de las mediciones realizadas.

Tabla 50. Mediciones de temperatura Casa Imágenes.

Temperatura					
Casa Imágenes					
Lugar	Escenario	Promedio mediciones (°C)	Mínimo (°C)	Máximo (°C)	Estado
Primer Piso	Área Escanografía	25.12	18.9	26.1	Cumple
	Sala de preparaciones	21.39	18.9	26.1	Cumple
	Rayos X 1	21.58	18.9	26.1	Cumple
	Rayos X 2	21.72	18.9	26.1	Cumple
	Resonador 1	21.13	18.9	26.1	Cumple
	Resonador 2	21.54	18.9	26.1	Cumple
	Resonador 3	21.25	18.9	26.1	Cumple
	Zona de inyección	22.59	18.9	26.1	Cumple
	Área de impresión	22.77	18.9	26.1	Cumple
	Enfermería	22.51	18.9	26.1	Cumple
	Coordinación de sede	22.84	18.9	26.1	Cumple
	Mamografía	23.59	18.9	26.1	Cumple
	Atención al usuario 1	21.97	18.9	26.1	Cumple
	Atención al usuario 2	21.03	18.9	26.1	Cumple
	Atención al usuario 3	21.21	18.9	26.1	Cumple
	Digiturno	19.79	18.9	26.1	Cumple
	Baños 1	21.60	18.9	26.1	Cumple
	Baños 2	20.96	18.9	26.1	Cumple
	Baños 3	22.39	18.9	26.1	Cumple
	Baños 4	22.09	18.9	26.1	Cumple

Fuente: Construido por los autores.

De acuerdo con los datos encontrados se evidenció que las áreas de Casa Imágenes se encuentran dentro de los niveles permisibles de temperatura, sin embargo, el área con menor nivel es el Digiturno debido a que este se encuentra en la zona de acceso la casa y las puertas siempre se mantienen abiertas, por lo cual se encuentra expuesta constantemente al clima exterior, adicionalmente el total de mediciones se encuentran en el Anexo Z.

Casa Lago

La siguiente tabla 51 presenta las mediciones de temperatura de la casa Lago, con el promedio de las mediciones realizadas.

Tabla 51. Mediciones de temperatura Casa Lago.

Temperatura					
Casa Lago					
Lugar	Escenario	Promedio mediciones (°C)	Mínimo (°C)	Máximo (°C)	Estado
Primer Piso	Atención al usuario	21.8	18.9	26.1	Cumple
	Cajas	23.9	18.9	26.1	Cumple
	Toma de muestras ginecológicas	23.9	18.9	26.1	Cumple
	Toma de muestras 1	24.0	18.9	26.1	Cumple
	Toma de muestras 2	24.4	18.9	26.1	Cumple
	Toma de muestras 3	24.3	18.9	26.1	Cumple
	Toma de muestras 4	23.9	18.9	26.1	Cumple
	Toma de muestras 5	23.8	18.9	26.1	Cumple
	Toma de muestras 6	23.5	18.9	26.1	Cumple
	Toma de muestras 7	23.3	18.9	26.1	Cumple
	Toma de muestras 8	23.1	18.9	26.1	Cumple
	Toma de muestras 9	22.2	18.9	26.1	Cumple
	Toma de muestras 10	22.6	18.9	26.1	Cumple
	Toma de muestras 11	22.1	18.9	26.1	Cumple
	Toma de muestras 12	21.0	18.9	26.1	Cumple
	Auxiliar ecografía	21.6	18.9	26.1	Cumple
	Ecografía Vascular 1	21.0	18.9	26.1	Cumple
	Ecografía Vascular 2	20.8	18.9	26.1	Cumple
	Radiografía	20.0	18.9	26.1	Cumple
Baños	22.1	18.9	26.1	Cumple	
Segundo Piso	Transcriptores	23.1	18.9	26.1	Cumple
	Coordinación	21.4	18.9	26.1	Cumple
	Coordinadoras	21.7	18.9	26.1	Cumple
	Auxiliares de laboratorio administrativa	21.5	18.9	26.1	Cumple
	Dirección de lectura	21.9	18.9	26.1	Cumple

Fuente: Construido por los autores.

De acuerdo con los datos encontrados en la tabla 51 se evidenció que las áreas de Casa Lago se encuentran dentro de los niveles permisibles de temperatura, adicionalmente el total de mediciones se encuentran en el Anexo AA.

Casa Administrativa

La siguiente tabla 52 presenta las mediciones de temperatura de la casa Administrativa, con el promedio de las mediciones realizadas.

Tabla 52. Mediciones de temperatura Casa Administrativa

Temperatura					
Casa Administrativa					
Lugar	Escenario	Promedio mediciones (lux)	Mínimo (lux)	Máximo (lux)	Estado
Primer Piso	Recepción	24.41	18.9	26.1	Cumple
	Control de lectura	24.16	18.9	26.1	Cumple
	Transcripción	24.13	18.9	26.1	Cumple
	Sala lectura 1	24.15	18.9	26.1	Cumple
	Sala lectura 2	23.92	18.9	26.1	Cumple
	Sala lectura 3	24.69	18.9	26.1	Cumple
Segundo Piso	Sala lectura 4	23.95	18.9	26.1	Cumple
	Sala lectura 5	23.74	18.9	26.1	Cumple
	Sala lectura 6	24.42	18.9	26.1	Cumple
	Recepción	24.39	18.9	26.1	Cumple
	Bodega	23.61	18.9	26.1	Cumple
	Infraestructura	23.64	18.9	26.1	Cumple
	Coordinación de Caja	23.58	18.9	26.1	Cumple
	Departamento legal	24.07	18.9	26.1	Cumple
	Comercial	23.72	18.9	26.1	Cumple
	Tesorería	23.92	18.9	26.1	Cumple
	Costo	23.29	18.9	26.1	Cumple
	Baños 1	24.04	18.9	26.1	Cumple
Baños 2	24.22	18.9	26.1	Cumple	

Fuente: Construido por los autores.

Con base en los datos encontrados en la tabla 52 se evidenció que las áreas de Casa Lago se encuentran dentro de los niveles permisibles de temperatura, adicionalmente el total de mediciones se encuentran en el Anexo BB.

7.7.4 Ventilación

Para determinar las fuentes de ventilación en la Sede Lago de Idime S.A se realizó una revisión y verificación de los elementos que proporcionan ventilación a los diferentes espacios que se encuentran en la sede de los cuales se ilustraron para localizar la ventilación en los mapas realizados con la siguiente simbología (ver figura 73).

Símbolo	Tipo de ventilación
	Rejilla de puerta
	2 Rejillas por puerta
	Ventilador
	Aire acondicionado
	Rejilla de Techo
	Natural

Figura 74. Simbología ventilación.
Fuente: Construido por los autores.

A continuación, se presentan los hallazgos de ventilación en cada una de las casas y la cantidad con la que cuentan de dispositivos de cada tipo.

Casa PET

Según tabla 53 en Casa PET se evidenció elementos de ventilación los cuales se describen a continuación, adicionalmente la ubicación de ellas en el respectivo mapa se encuentra en el Anexo HH.

Tabla 53. Elementos de ventilación Casa PET

Tipo de ventilación	Cantidad	Ubicación
Rejilla de puerta	4	Consultorio de encefalograma 1 y 2, baños PET hombres y mujeres
Ventilador	2	Recepción y Consola PET

Fuente: Construido por los autores.

Adicionalmente posee ventilación natural sin embargo esta se encuentra dirigida más hacia los usuarios pues solo se encuentra en la sala de espera.

Casa Imágenes

Según tabla 54 en Casa Imágenes se evidenció elementos de ventilación los cuales se describen a continuación, adicionalmente la ubicación de ellas en el respectivo mapa se encuentra en el Anexo II.

Tabla 54. Elementos de ventilación Casa Imágenes.

Tipo de ventilación	Cantidad	Ubicación
Rejilla de puerta	4	En dos (2) baños de hombres y dos (2) de mujeres
2 Rejillas por puerta	1	Resonador 3
Ventilador	2	Área de inyección y Sala de espera
Aire acondicionado	4	Mamografía, área de Escanografía, vascular y rayos X2
Rejilla	9	Resonador 1 y 2, área de impresión, sala de espera y pasillos.

Fuente: Construido por los autores.

Adicionalmente posee ventilación natural por las dos áreas de acceso a Casa Imágenes y salas de esperas de los usuarios debido a las ventanas.

Casa Lago

Según tabla 55 en Casa Lago se evidenció elementos de ventilación los cuales se describen a continuación, adicionalmente la ubicación de ellas en el respectivo mapa se encuentra en el Anexo JJ.

Tabla 55. Elementos de ventilación Casa Lago.

Tipo de ventilación	Cantidad	Ubicación
2 Rejillas por puerta	3	Auxiliar de ecografía, ecografía vascular 1 y 2.
Rejilla	7	Escaleras de acceso a segundo piso.

Fuente: Construido por los autores.

Adicionalmente posee ventilación natural por el área de acceso a Casa Lago y salas de esperas de los usuarios debido a las ventanas en el primer piso, además, en el segundo piso existe también ventilación natural por las ventanas que dan hacia la calle.

Casa Administrativa

Según tabla 56 en Casa Administrativa se evidenció elementos de ventilación los cuales se describen a continuación, adicionalmente la ubicación de ellas en el respectivo mapa se encuentra en el Anexo KK.

Tabla 56. Elementos de ventilación Casa Administrativa.

Tipo de ventilación	Cantidad	Ubicación
Ventilador	1	Bodega
Rejilla	21	Pasillos oficinas, bodega, recepción y costo.

Fuente: construido por los autores.

Adicionalmente esta casa no posee ventilación natural en las oficinas debido a que en estas áreas no se poseen ventanas que permitan el flujo de aire exterior, sin embargo, las áreas de transcripción poseen un pequeño balcón el cual, al abrir la puerta permite flujo de aire.

7.8 Diagnóstico de identificación y evaluación de riesgos

Dentro del análisis de la variable seguridad, en los puestos de trabajo de la sede Lago, se realizó la identificación de los riesgos por medio de mapas de riesgo de cada casa de la sede, además, estos riesgos se evaluaron por medio de la aplicación de la norma GTC 45, donde se presenta la matriz de riesgos y su respectivo análisis. Existen tres (3) tipos de riesgos presentes en la sede: físicos (ruido, iluminación y de radiación), Biomecánicos, Condiciones de seguridad (de caída y atrapado por) y. La identificación de estos riesgos se realiza con base en los numerales anteriores, resultado del diagnóstico del mobiliario, edificaciones y condiciones del ambiente físico, a continuación la Tabla 57 muestra la definición y descripción de estos riesgos.

Tabla 57. Identificación de riesgos de la sede.

Tipo	Definición	Descripción
Riesgos físicos 	Factores ambientales que pueden provocar efectos adversos a la salud.	<ul style="list-style-type: none"> - Iluminación por debajo de los límites permisibles. - Radiación emitida por el consultorio de rayos X.
Riesgos biomecánicos 	Generados por la inadecuada relación entre el trabajador y la máquina, herramienta o puesto de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> - Malas posturas por mobiliario.
Riesgos de las condiciones de seguridad 	Son aquellos riesgos inherentes a las instalaciones físicas.	<ul style="list-style-type: none"> - Riesgos de caída y resbalones - Riesgo de quedar atrapado por las puertas corredizas de la sede.

Fuente: Construido por los autores (2018) basado en (Morgote, 2008).

7.8.1 Casa PET

De acuerdo con la Tabla 57, se realizó el mapa de riesgos de la casa PET, en donde se incluyen todos los tipos de riesgos presentados en la tabla anterior, en todos los espacios de la sede existen riesgos, ya sea por los niveles de iluminación, por los puestos de trabajo o por riesgos de condiciones de seguridad. En esta casa de la sede, no se encuentran riesgos de ruido, dado que, los niveles están acordes con la normatividad, en este sentido, el mapa de riesgos de la casa PET se observa en la Figura 75.

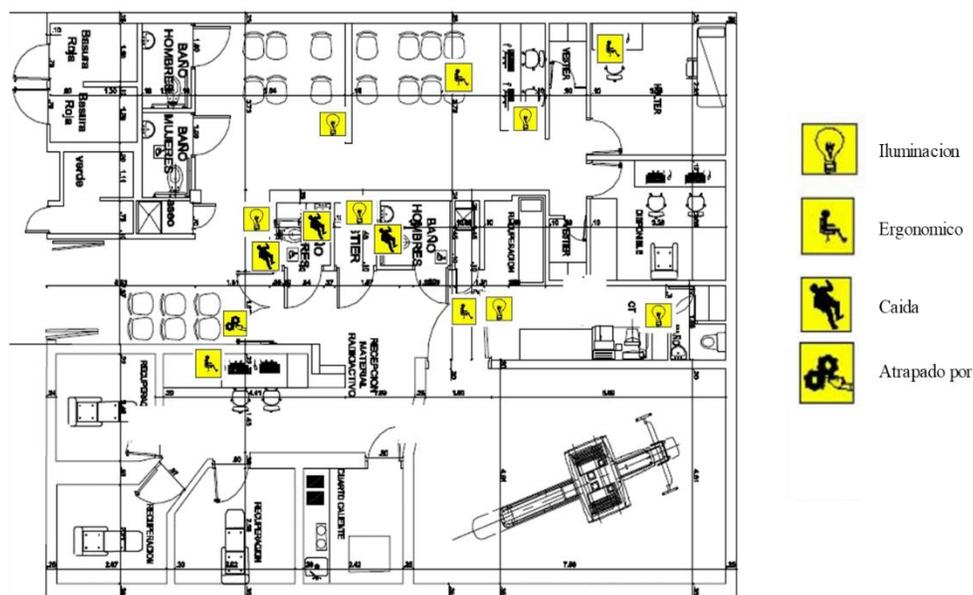


Figura 75. Mapa de riesgos Casa PET.
Fuente: adaptado por los autores.

Con base en la identificación de los riesgos realizada, a continuación, se presenta la matriz de riesgo, con base en la norma GTC 45 donde se evalúan y clasifican los riesgos de acuerdo con su nivel de peligro.

Al aplicar esta herramienta se evaluó cada uno de los riesgos encontrados en la casa PET, valorando los niveles de deficiencia que corresponde a la magnitud esperada de que se presente un incidente, y el nivel de exposición que se refiere a la presencia de dicho riesgo. De acuerdo con esto se obtuvo la siguiente tabla 58, en la que se observa la matriz de riesgos de la casa PET.

Tabla 58. Matriz de riesgos Casa PET.

Factor de riesgo	Clase de riesgo	Fuente de riesgo	Efecto posible	Evaluación del riesgo						
				ND	NE	NP (NDxNE)	Interpretación NP	NC	NR	Interpretación NR
Riesgo físico	Iluminación	Iluminación por debajo de los límites en Enfermería PET.		6	4	24	Muy Alto	25	600	I
		Iluminación por debajo de los límites en Consola PET.	Caídas, lesiones, resbalones.	6	4	24	Muy Alto	25	600	I
		Iluminación por debajo de los límites en la Recepción.	Enfermedad laboral y molestias oculares.	6	4	24	Muy Alto	25	600	I
		Iluminación por debajo de los límites en Consultorio Encefalograma.		6	4	24	Muy Alto	25	600	I
		Iluminación por debajo de los límites en Baños.		6	4	24	Muy Alto	25	600	I
Riesgo biomecánico	Biomecánico	Sillas sin las medidas adecuadas.	Lumbalgias, molestias cardiovasculares.	6	3	18	Alto	25	450	II
		Baños sin las medidas establecidas.	Caídas, lesiones, resbalones.	6	2	12	Alto	25	300	II
		Puestos de trabajo sin los elementos.	Molestias cardiovasculares y desordenes de trauma acumulativo.	6	3	18	Alto	25	450	II
Riesgo de las condiciones de seguridad	Puertas	Peligro de atrapamiento por puertas de la sede.	Caídas, lesiones, resbalones.	6	1	6	Medio	25	150	II
	Instalaciones de la sede	Pisos y escaleras sin cinta antideslizante.	Caídas, lesiones, resbalones.	6	2	12	Alto	25	300	II

Fuente: Construido por los autores (2018).

De acuerdo con los resultados de la matriz de riesgos donde se identificaron un total de 10 riesgos, se observa que se tienen riesgos de nivel I y II, clasificados así:

Riesgos nivel I (5 riesgos): Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente. Son los riesgos asociados a los niveles de iluminación a los que se ven expuestos los trabajadores.

Riesgos nivel II (5 riesgos): Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Son los riesgos asociados a ergonomía, puertas y pisos.

7.8.2 Casa Imágenes

De acuerdo con la Tabla 57, se realizó el mapa de riesgos de la casa Imágenes, en donde se incluyen todos los tipos de riesgos presentados en la tabla, en todos los espacios de la sede existen

riesgos, ya sea por los niveles de iluminación, por los puestos de trabajo o por riesgos de tipo locativo. En esta casa de la sede, no se encuentran riesgos de ruido, dado que, los niveles están acordes con la normatividad, en este sentido, el mapa de riegos de la casa Imágenes se observa en la Figura 76.

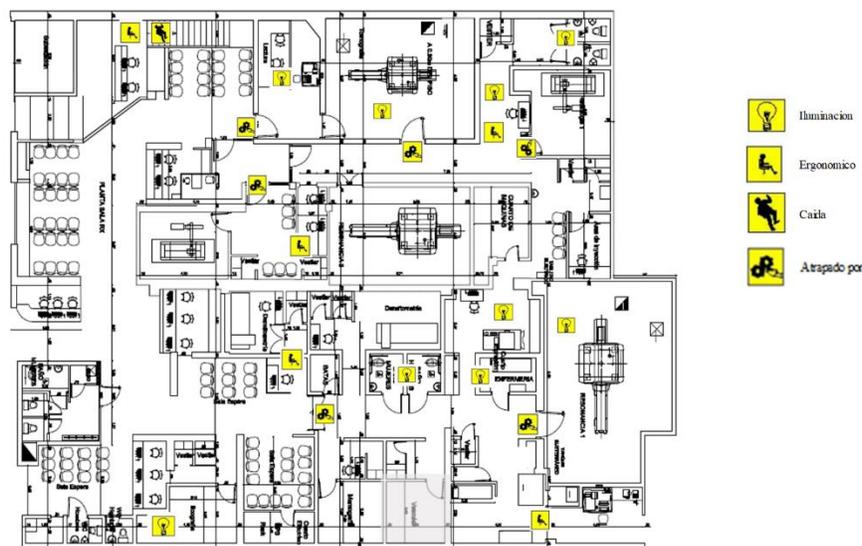


Figura 76. Mapa de riesgos Casa Imágenes.
Fuente: Adaptado por los autores.

Con base en la identificación de los riesgos realizada, a continuación, se presenta la matriz de riesgo, con base en la norma GTC 45 donde se evalúan y clasifican los riesgos de acuerdo con su nivel de peligro.

Al aplicar esta herramienta se evaluó cada uno de los riesgos encontrados en la casa Imágenes, valorando los niveles de deficiencia que corresponde a la magnitud esperada de que se presente un incidente, y el nivel de exposición que se refiere a la presencia de dicho riesgo. De acuerdo con esto se obtuvo la siguiente tabla 59, en la que se observa la matriz de riesgos de la Casa Imágenes.

Tabla 59. Matriz de riesgos Casa Imágenes.

Factor de riesgo	Clase de riesgo	Fuente de riesgo	Efecto posible	Evaluación del riesgo						
				ND	NE	NP (NDxNE)	Interpretación NP	NC	NR	Interpretación N _{TD}
Riesgo físico	Iluminación.	Iluminación por debajo de los límites en Sala de preparaciones.		6	4	24	Muy Alto	25	600	I
		Iluminación por debajo de los límites en Rayos X.		6	4	24	Muy Alto	25	600	I
		Iluminación por debajo de los límites en Resonador.		6	4	24	Muy Alto	25	600	I
		Iluminación por debajo de los límites en Zona de inyección.	Caídas, lesiones, resbalones.	6	4	24	Muy Alto	26	624	I
		Iluminación por debajo de los límites en Área de impresión.	Enfermedad laboral y molestias oculares.	6	4	24	Muy Alto	27	648	I
		Iluminación por debajo de los límites en Coordinación de sede.		6	4	24	Muy Alto	28	672	I
		Iluminación por debajo de los límites en mamografía.		6	4	24	Muy Alto	25	600	I
		Iluminación por debajo de los límites en Baños.		6	4	24	Muy Alto	25	600	I
Riesgo biomecánico	Biomecánico	Sillas sin las medidas adecuadas.	Lumbalgias, molestias cardiovasculares.	6	3	18	Alto	25	450	II
		Baños sin las medidas establecidas.	Caídas, lesiones, resbalones.	6	2	12	Alto	25	300	II
		Puestos de trabajo sin los elementos.	Molestias cardiovasculares y desordenes de trauma acumulativo.	6	3	18	Alto	25	450	II
Riesgo de las condiciones de seguridad	Puertas.	Peligro de atrapamiento por puertas de la sede.	Caídas, lesiones, resbalones.	6	1	6	Medio	25	150	II
	Instalaciones de la sede.	Pisos sin cinta antideslizante.	Caídas, lesiones, resbalones.	6	2	12	Alto	25	300	II

Fuente: Construido por los autores (2018).

De acuerdo con los resultados de la matriz de riesgos donde se identificaron un total de 13 riesgos, se observa que se tienen riesgos de nivel I y II, clasificados así:

Riesgos nivel I (8 riesgos): Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente. Son los riesgos asociados a los niveles de iluminación a los que se ven expuestos los trabajadores.

Riesgos nivel II (5 riesgos): Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Son los riesgos asociados a ergonomía, puertas y pisos.

7.8.3 Casa Lago

De acuerdo con la Tabla 57, se realizó el mapa de riesgos de la casa Lago, en donde se incluyen los tipos de riesgos presentados en la tabla: niveles de iluminación, Biomecánico y atrapamiento por puertas, en todos los espacios de la sede existen riesgos, ya sea por los niveles de iluminación, por los puestos de trabajo o por riesgos de tipo condiciones de seguridad. En esta casa de la sede, no se encuentran riesgos de ruido, dado que, los niveles están acordes con la normatividad, en este sentido, el mapa de riesgos de la casa Lago se observa en la Figura 77 y Figura 78 para los dos pisos respectivamente.

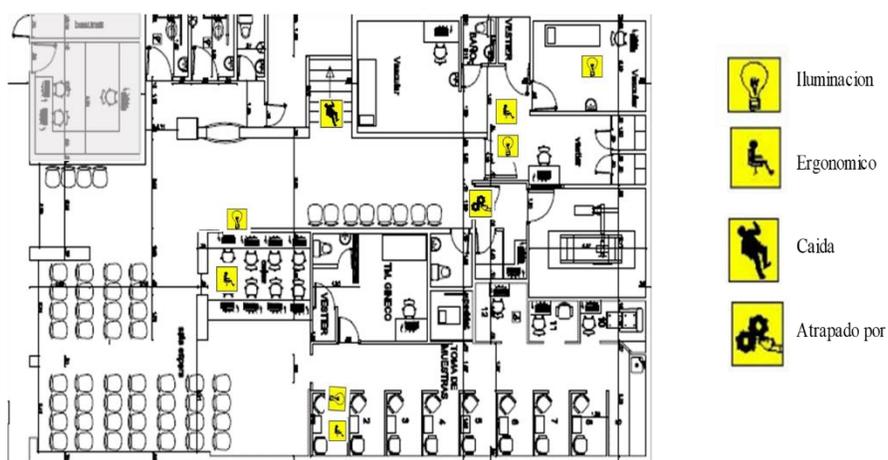


Figura 77. Mapa de riesgos Casa Lago primer piso.

Fuente: Adaptado por los autores.

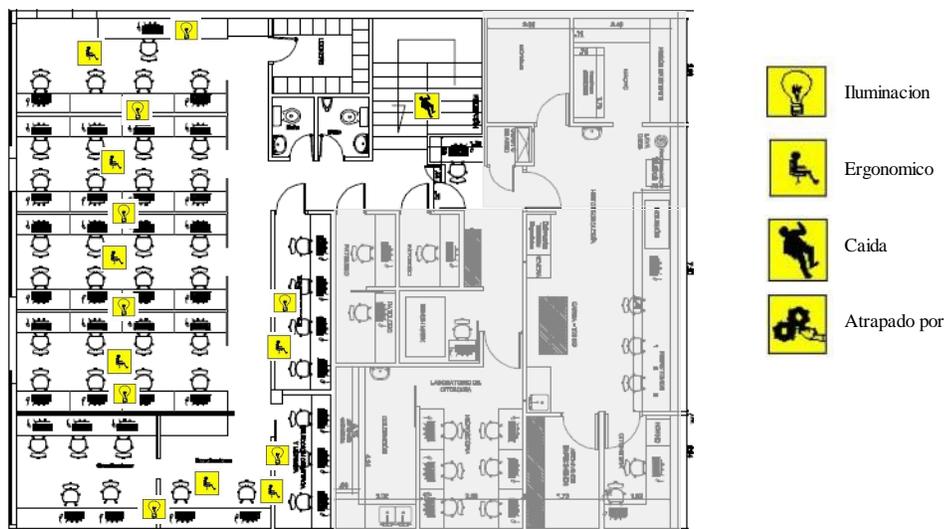


Figura 78. Mapa de riesgos Casa Lago segundo piso.
Fuente: Adaptado por los autores.

Con base en la identificación de los riesgos realizada, a continuación, se presenta la matriz de riesgo, con base en la norma GTC 45 donde se evalúan y clasifican los riesgos de acuerdo con su nivel de peligro.

Al aplicar esta herramienta se evaluó cada uno de los riesgos encontrados en la casa Lago, valorando los niveles de deficiencia que corresponde a la magnitud esperada de que se presente un incidente, y el nivel de exposición que se refiere a la presencia de dicho riesgo. De acuerdo con esto se obtuvo la siguiente tabla 60, en la que se observa la matriz de riesgos de la casa Lago.

Tabla 60. Matriz de riesgos Casa Lago.

Factor de riesgo	Clase de riesgo	Fuente de riesgo	Efecto posible	Evaluación del riesgo						
				ND	NE	NP (NDxNE)	Interpretación NP	NC	NR	Interpretación NR
Riesgo Físico	Iluminación.	Iluminación por debajo de los límites en Atención al usuario.		6	4	24	Muy Alto	25	600	I
		Iluminación por debajo de los límites en cajas.		6	4	24	Muy Alto	25	600	I
		Iluminación por debajo de los límites en Toma de muestras ginecológicas.		6	4	24	Muy Alto	25	600	I
		Iluminación por debajo de los límites en Toma de muestras.		6	4	24	Muy Alto	26	624	I
		Iluminación por debajo de los límites en Auxiliar ecografía.	Caídas, lesiones, resbalones	6	4	24	Muy Alto	27	648	I
		Iluminación por debajo de los límites en Ecografía Vascular.	Enfermedad laboral y molestias oculares	6	4	24	Muy Alto	28	672	I
		Iluminación por debajo de los límites en Baños.		6	4	24	Muy Alto	29	696	I
		Iluminación por debajo de los límites en Transcriptores.		6	4	24	Muy Alto	25	600	I
		Iluminación por debajo de los límites en Dirección de lectura.		6	4	24	Muy Alto	25	600	I
		Iluminación por debajo de los límites en Auxiliares de laboratorio.		6	4	24	Muy Alto	26	624	I
Riesgo biomecánico	Biomecánico.	Sillas sin las medidas adecuadas.	Lumbalgias, molestias cardiovasculares	6	3	18	Alto	25	450	II
		Baños sin las medidas establecidas.	Caídas, lesiones, resbalones	6	2	12	Alto	25	300	II
		Puestos de trabajo sin los elementos.	Molestias cardiovasculares y desordenes de trauma acumulativo	6	3	18	Alto	25	450	II
Riesgo de las condiciones de seguridad	Puertas.	Peligro de atrapamiento por puertas de la sede.	Caídas, lesiones, resbalones	6	1	6	Medio	25	150	II
	Instalaciones de la sede.	Pisos sin cinta antideslizante.	Caídas, lesiones, resbalones	6	2	12	Alto	25	300	II

Fuente: Construido por los autores (2018).



Figura 80. Mapa de riesgos Casa Administrativa.
Fuente: Adaptado por los autores.

Con base en la identificación de los riesgos realizada, a continuación, se presenta la matriz de riesgo, con base en la norma GTC 45 donde se evalúan y clasifican los riesgos de acuerdo con su nivel de peligro.

Al aplicar esta herramienta se evaluó cada uno de los riesgos encontrados en la casa Administrativa, valorando los niveles de deficiencia que corresponde a la magnitud esperada de que se presente un incidente, y el nivel de exposición que se refiere a la presencia de dicho riesgo. De acuerdo con esto se obtuvo la siguiente tabla 61, en la que se observa la matriz de riesgos de la casa Administrativa.

Tabla 61. Matriz de riesgos Casa Administrativa.

Factor de riesgo	Clase de riesgo	Fuente de riesgo	Efecto posible	Evaluación del riesgo						
				ND	NE	NP (NDxNE)	Interpretación NP	NC	NR	Interpretación NR
Riesgo físico	Iluminación	Iluminación por debajo de los límites en la recepción.		6	4	24	Muy Alto	25	600	I
		Iluminación por debajo de los límites en Control de lectura.		6	4	24	Muy Alto	25	600	I
		Iluminación por debajo de los límites en Transcripción.		6	4	24	Muy Alto	25	600	I
		Iluminación por debajo de los límites en Sala lectura.		6	4	24	Muy Alto	26	624	I
		Iluminación por debajo de los límites en la recepción 2 piso.	Caídas, lesiones, resbalones. Enfermedad	6	4	24	Muy Alto	27	648	I
		Iluminación por debajo de los límites en bodega.	laboral y molestias oculares.	6	4	24	Muy Alto	28	672	I
		Iluminación por debajo de los límites en Infraestructura.		6	4	24	Muy Alto	29	696	I
		Iluminación por debajo de los límites en Coordinación de Caja.		6	4	24	Muy Alto	25	600	I
		Iluminación por debajo de los límites en Departamento legal.		6	4	24	Muy Alto	25	600	I
		Iluminación por debajo de los límites en comercial.		6	4	24	Muy Alto	26	624	I
Riesgo biomecánico	Biomecánico	Sillas sin las medidas adecuadas.	Lumbalgias, molestias cardiovasculares.	6	3	18	Alto	25	450	II
		Baños sin las medidas establecidas.	Caídas, lesiones, resbalones.	6	2	12	Alto	25	300	II
		Puestos de trabajo sin los elementos.	Molestias cardiovasculares y desordenes de trauma acumulativo.	6	3	18	Alto	25	450	II
Riesgo de las condiciones de seguridad	Puertas	Peligro de atrapamiento por puertas de la sede.	Caídas, lesiones, resbalones.	6	1	6	Medio	25	150	II
	Instalaciones de la sede	Pisos sin cinta antideslizante.	Caídas, lesiones, resbalones.	6	2	12	Alto	25	300	II

Fuente: Construido por los autores (2018)

De acuerdo con los resultados de la matriz de riesgos donde se identificaron un total de 14 riesgos, se observa que se tienen riesgos de nivel I y II, clasificados así:

Riesgos nivel I (10 riesgos): Situación crítica. Suspender actividades hasta que el riesgo esté bajo control. Intervención urgente. Son los riesgos asociados a los niveles de iluminación a los que se ven expuestos los trabajadores.

Riesgos nivel II (5 riesgos): Corregir y adoptar medidas de control de inmediato. Son los riesgos asociados a ergonomía, puertas y pisos.

7.8.5 Señalización

De acuerdo con lo presentado en el marco teórico, en la Figura 80 se muestra el consolidado de los tipos de señalización con la que cuenta la sede actualmente.

Señal	Imagen	Descripción	Evidencia fotográfica
Advertencia		La sede cuenta con señales de advertencia que le permitan al trabajador identificar riesgo eléctrico, así mismo como el riesgo de radiación en casa PET.	
Información		La sede cuenta con señales de información en las puertas de los baños, indicando el sexo al que pertenece o en tal caso si son exclusivamente de discapacitados.	
Información		La sede cuenta con señales de ruta de evacuación, sin embargo pasan desapercibidas debido a ser tan pocas existentes en una sede de gran tamaño (solo existen 5 en toda la sede) y no se encuentran ubicadas en puntos estratégicos.	
Salvamento	 Extintor	La sede cuenta con señales de salvamento las cuales se encuentran en un lugar visible, adicionalmente también esto se debe a que fueron colocadas hace poco en la sede.	

Figura 81. Señalización actual de la sede.
Fuente: Construido por autores (2018).

En cuanto a señalización no existen avisos o señales que oriente a los trabajadores la señalización de los baños solo se evidencia en la puerta de estos. Mas no se cuenta con indicaciones que permitan al trabajador conocer la posición de los baños en la sede. Para los extintores carecen de señalización de la existencia y ubicación sobre estos.

Diagrama por qué-por qué

El objetivo de este diagrama es identificar las causas raíz que originan la problemática de la señalización en la sede, posteriormente identificar en un plano más detallado las oportunidades de mejora en lo que se refiera al ambiente y aspecto físico como se muestra en la Figura 81.

<i>¿Por qué?</i>	<i>¿Por qué?</i>	<i>¿Por qué?</i>	<i>¿Por qué?</i>
<i>Carencia de señalización</i>	Rutas de evacuación desactualizadas	Porque se incluyen y se eliminan áreas constantemente ya que Idime S.A es un entorno cambiante en términos de manejo de divisiones en drywall.	Porque no se tiene un procedimiento de actualización de la señalización cada vez que se hacen modificaciones a la sede
	Falta señalización de ruta de evacuación, seguridad, y de acción de mando	No se cuenta con la cantidad necesaria y ubicación de señales debido a los ajustes que se realizan en la distribución de la sede.	Porque son ajustes repentinos y el área encargada de seguridad y salud carece del procedimiento o protocolo de actualización de señalización y lista de chequeo de verificación de señales.

Figura 82. Diagrama por que-por qué.
Fuente: Construido por autores (2018)

Se determinó que las causas de señalización se deben a la falta de planeación para ampliación de instalaciones y reubicación de las áreas que conforman la sede. El área encargada de seguridad y salud en el trabajo no actualiza la cantidad y ubicación de la señalización con el fin de otorgar instalaciones mejor señalizadas y explicativas al trabajador, es necesario la implementación de la señalización correspondiente a la sede cada vez que se ejecuten cambios en la sede.

7.8.6 Rutas de evacuación

En la Sede Lago, como se mencionó anteriormente, entre casas no existe una conexión interna, es decir pasillos internos que permitan pasar de una casa a otra sin necesidad de salir al pasillo externo que se encuentra ubicado sobre el andén al frente de la calle 77. La Figura 83 y Figura 84 ilustran las rutas de evacuación de la sede y la señalización con respecto a señales de salvamento y rutas de evacuación, donde las líneas más gruesas son aquellas principales que son alimentadas por las diferentes áreas, adicionalmente se especifican la ubicación de las escaleras con el fin de conocer la ubicación de estas debido a que son los puntos en los que descienden el personal del segundo piso.

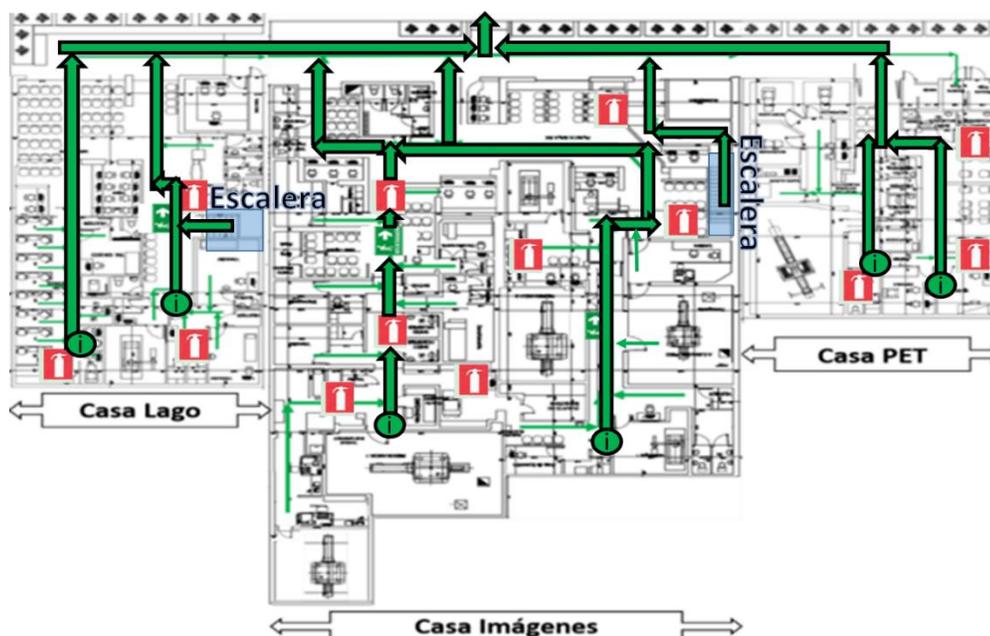


Figura 83. Ruta de evacuación Primer Piso Sede Lago.

Fuente: Adaptado por los autores

En el segundo piso de la sede lago se encuentra la Casa Administrativa y parte de la Casa Lago por lo que estas solo se encuentran conectadas por una puerta, la cual da acceso directo a los laboratorios clínicos donde se llevan a cabo la evaluación de muestras.

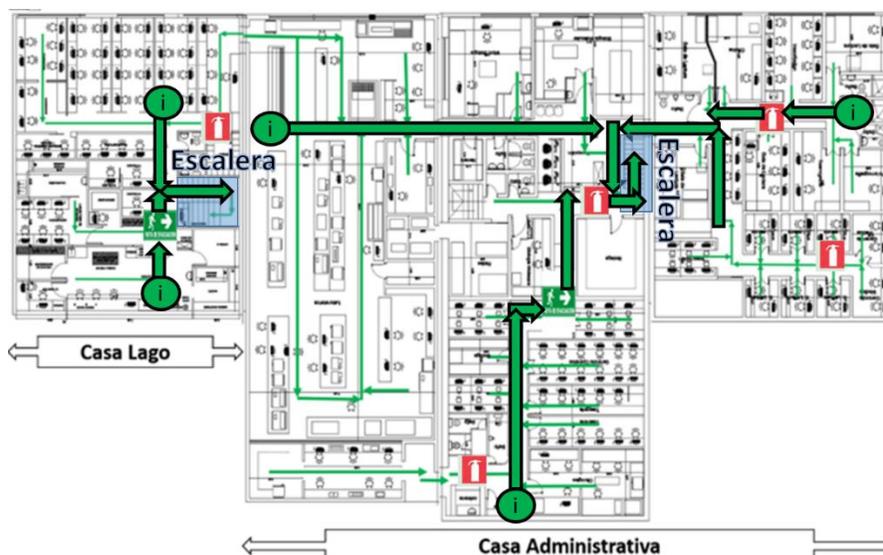


Figura 84. Ruta de evacuación Segundo Piso Sede Lago.
Fuente: Adaptado por los autores.

Cabe destacar que Idime S.A posee su punto de encuentro fuera de las instalaciones en la entrada de la Sede Lago en la bahía de ambulancias por lo que en las figuras solo se mostró la ruta para salir de la sede por las diferentes casas.

Según la Aseguradora de Riesgos Laborales Sura la ruta de evacuación debe contar con vías y salidas despejadas y libres de elementos que puedan estropear el desplazamiento ligero hacia una zona exterior, actualmente en la sede las puertas de evacuación de las 4 casas (PET, Imágenes, Administrativa y Lago) incumplen con este requisito debido a la presencia de sillas de espera en los pasillos y en la finalización de la ruta de evacuación hay presencia de macetas decorativas que afectan la buena movilidad y cumplimiento de los estándares mencionados por la Aseguradora de Riesgos Laborales Sura. (ARL Sura, 2019)

Así mismo las puertas que se encuentran en las salidas de emergencia no cuentan con el tipo de bisagra correcto, debido a que estas deben abrirse hacia el exterior y actualmente las puertas manejan el tipo de bisagra que abren hacia el interior en las 4 casas (PET, Imágenes, administrativa y lago) de la Sede Lago.

A continuación, se presentan las fotografías evidenciando las problemáticas mencionadas anteriormente:



Figura 85. Señalización actual de la sede.

Fuente: Construido por autores (2018).

Adicionalmente se calculó si la anchura actual de las puertas están acordes a las medidas correspondientes para evacuar las personas que permanecen en el establecimiento en un determinado momento, para ello se tuvo en cuenta el volumen de pacientes y personal por Casa, utilizando la siguiente ecuación:

$$A = \frac{P}{200}$$

Ecuación 9. Calculo de anchuras mínimas de las puertas.

Fuente: tomado de (NTC, 2019).

Donde P es el número de personas asignadas en las áreas, en este caso las personas que se encuentran en cada una de las casas y A representa la anchura mínima de la puerta dada en metros, teniendo en cuenta que el mínimo aceptable para A es de 0,7m.

A continuación, se presenta los resultados con base en lo anterior teniendo en cuenta el número aproximado de personas en las Casas, donde se observa el número de trabajadores y números de pacientes en cada una de las casas que conforman la Sede Lago.

Tabla 62. Calculo de anchuras mínimas de las puertas por Casa

Casa	Número de trabajadores	Número de pacientes	Anchura actual (m)	Anchura mínima (m)	Estado
Casa PET	10	20	1,97	0,7	Cumple
Casa Imágenes	68	121	1,60	0,95	Cumple
Casa Lago	111	138	2,39	1,24	Cumple
Casa Administrativa	155	0	1,59	0,77	Cumple

Fuente: Construido por autores basados en la NTC 1700 (2018).

A raíz de lo anterior el 100% de las puertas para evacuación de las casas, cumple.

7.8.7 Escaleras

Se realizó la medición de las escaleras con las que cuenta la sede (2) una en casa Lago y otra en casa administrativa, donde se efectuó una comparación con los requisitos físicos y de seguridad que debe cumplir en cuanto a los estándares.

Casa Lago

La siguiente figura muestra los resultados obtenidos de la lista de chequeo en el *Anexo LL* respecto al cumplimiento de los estándares de medida y elementos adicionales.

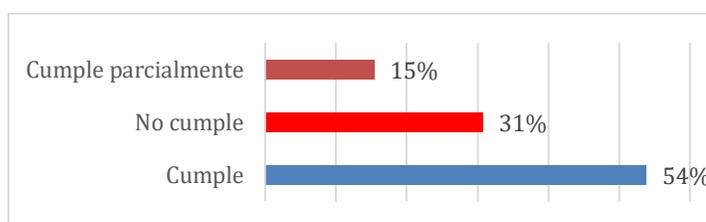


Figura 86. Cumplimiento de listas de chequeo escaleras Casa Lago.

Fuente: Adaptado por los autores.

A partir de lo anterior se encontró un cumplimiento del 54% que respecta a las medidas de las escaleras según la norma NTC 6047, sin embargo el 31% no cumple debido a la falta de barras de apoyo a los costados.

Casa Administrativa

La siguiente figura muestra los resultados obtenidos de la lista de chequeo en el *Anexo MM*, respecto al cumplimiento de los estándares de medida y elementos adicionales.

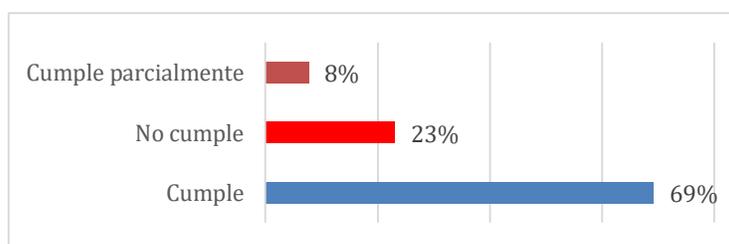


Figura 87. Cumplimiento de listas de chequeo escaleras Casa Administrativa.

Fuente: Adaptado por los autores.

A partir de lo anterior se encontró un cumplimiento del 69% que respecta a las medidas de las escaleras y barras de apoyo según la norma NTC 6047, sin embargo el 31% no cumple debido a la falta de contrahuellas.

8 Análisis de hallazgos

Con base en el diagnóstico de la situación actual realizado en relación con las variables de confort y seguridad de los trabajadores de la sede Lago de Idime S.A., el presente capítulo presenta los principales hallazgos de las mediciones y de las diferentes herramientas utilizadas, con el fin de servir de base para la definición y desarrollo de propuestas de mejora para humanizar los ambientes y espacios físicos para los trabajadores.

8.1 Hallazgos análisis causa efecto

Este análisis se realizó para las variables: confort y seguridad, encontrando las causas y los efectos asociados a estas problemáticas, que se agruparon de la siguiente manera por las variables de estudio.

En las tablas a continuación se presentan según las causas y efectos en la seguridad de los trabajadores:

Tabla 63. Análisis causa-efecto variable seguridad.

Variable	Factor	Causa	Efecto
Seguridad	Distribución de espacios y ambientes físicos	Espacios de oficinas reducidos.	Dificultad para entrar o salir de los cubículos u oficina que pueden generar golpes, caídas, torceduras o raspones.
		Espacios de baños reducidos.	Dificultad para entrar a los baños.
		Iluminación dividida entre dos áreas distintas.	Bajos niveles de iluminación.
	Condiciones de ergonomía física	Baja iluminación por tipo de iluminarias.	Riesgos de caída por baja visibilidad.
		Sistema de cerrado de puertas.	Atrapamiento por puerta especialmente dedos de las manos.
	Riesgos	Pisos sin cinta antideslizante.	Caídas y resbalones en los trabajadores.
		Falta de pad mouse en los puestos de trabajo.	Genera molestias en la muñeca.
		Falta de reposa muñecas en los puestos de trabajo.	Genera que se fuercen articulaciones.
		Falta de reposa pies en los puestos de trabajo.	Genera riesgos ergonómicos derivados de molestias osteomusculares.

Fuente: Construido por los autores (2018).

Según tabla 62 en esta variable los colaboradores se encuentran expuestos a áreas por debajo de las requeridas en el Manual de diseño arquitectónico de servicios de apoyo y consulta externa en donde adicionalmente no cuenta los espacios de trabajo con elementos de prevención de riesgos, niveles de iluminación por debajo de los mínimos requeridos por causa del tipo y distribución de iluminarias, adicionalmente el sistema de cerrado de las puertas de la sede generan riesgos de atrapamiento y los pisos no cuentan con cintas antideslizantes lo cual produce riesgos de caída o resbalones.

Tabla 64. Análisis causa-efecto variable confort.

Variable	Factor	Causa	Efecto
Confort	Distribución de espacios y ambientes físicos	Falta de espacio para puesto de trabajo Rayos X2.	Bloqueo del paso a los usuarios e interrupciones de trabajo que generan inconformidad.
	Condiciones de ergonomía física	Bajos niveles de iluminación.	Cansancio visual en el trabajador.
		Baños sin sistemas de ventilación.	Los trabajadores cercanos a estas áreas soportan malos olores producto de los residuos que se acumulan.
	Mobiliario	Sillas sin apoyabrazos.	Disconfort en el trabajador para descansar los brazos o codos.

Fuente: Construido por los autores (2018).

Según tabla 63 en esta variable los colaboradores tienen problemas por falta de espacios, puestos no ergonómicos, bajos niveles de iluminación que generan cansancio visual e insuficiente extracción de olores en los baños lo cual genera malos olores en los espacios de trabajo.

8.2 Hallazgos lista de chequeo

Los resultados de la lista de chequeo de instalaciones, servicios de apoyo, mobiliario y prevención de riesgos, en las cuatro casas de la sede, que se realizaron en el diagnóstico de la situación actual, se evidenciaron problemas principalmente en instalaciones y mobiliario, tal como se evidencia en la figura 86 a continuación:

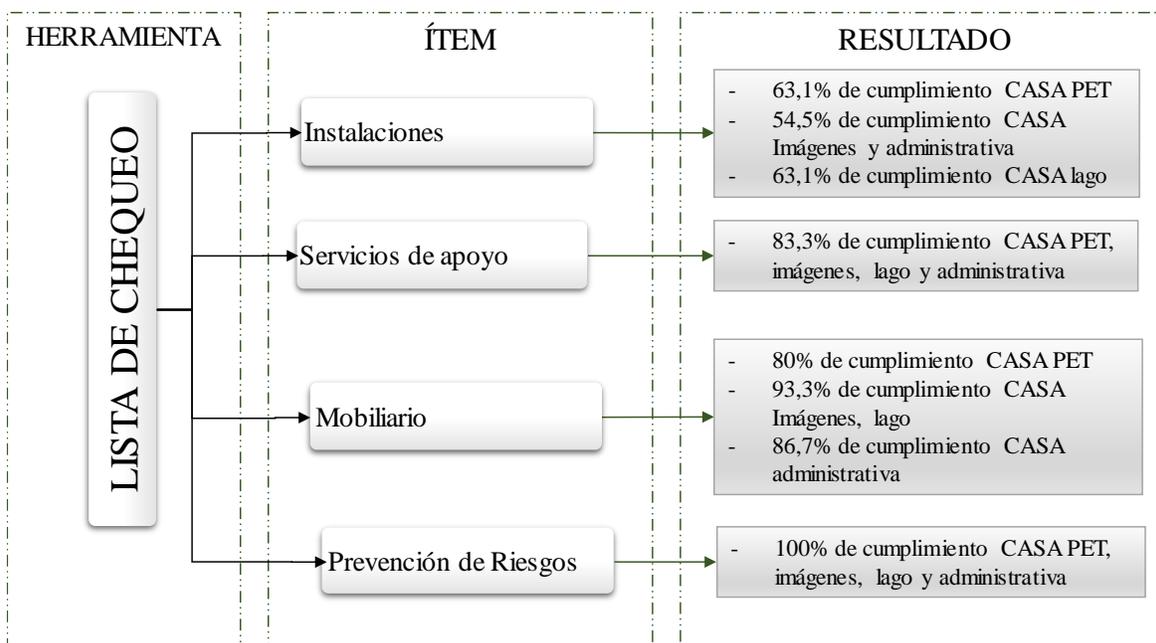


Figura 88. Hallazgos lista de chequeo.

Fuente: Adaptado por los autores.

Los puestos de trabajo de Casa PET incumplen con las características físicas que debe tener la silla para satisfacer las necesidades antropométricas, que genera al trabajador disconfort en la realización de las tareas diarias. No se cumple con elementos descansa pies, y su ausencia causa al trabajador molestias cardiovasculares, también se encuentra reposa muñecas y pad mouse que genera al trabajador desorden trauma acumulativo como molestias osteomusculares.

Los puestos de trabajo de Casa Imágenes no cumplen con los requerimientos ergonómicos necesarios para las estaciones de trabajo con computadora, generando al trabajador la exposición a molestias Lumbares y cardiovasculares dando la sensación al trabajador de incomodidad y disconfort durante su turno de trabajo.

Los puestos de trabajo de Casa Lago cumplen con los requisitos estipulados en las listas de chequeo, sin embargo presentan oportunidades de mejora en las características ergonómicas del puesto de trabajo, ya que no cuenta con descansa pies, pad mouse y reposa muñecas, esto generara áreas de trabajo que cumplan con la normatividad y requisitos de seguridad y confort.

Los puestos de trabajo de Casa Administrativa no cumplen con los elementos ergonómicos para cada puesto de trabajo, exponiendo al trabajador a molestias lumbares y cardiovasculares. En

esta casa, las sillas de trabajo no cumplen con las características físicas en cuanto a sus medidas, requisitos que están afectando así la salud y el confort del trabajador.

8.3 Análisis distribución de las áreas de la sede

De acuerdo con las medidas requeridas en el diagnóstico se encontró que se necesitan m² adicionales para llevar a cabo la ampliación de la sede con el fin de que las áreas cumplan con los estándares requeridos en cuanto a medidas. A continuación la tabla 64 presenta por casas y pisos la comparación entre el área actual y el área requerida.

Tabla 65. Análisis de medidas de los baños.

Casa	Área (m ²)	actual	Área requerida (m ²)	Diferencia (m ²)	Cantidad de áreas a aumentar	Cantidad de áreas a disminuir
Casa PET	9.73		10.98	1.23	6	0
Casa Imágenes	4.14		5.7	1.56	9	4
Casa Lago primer piso	2.32		2.85	0.53	4	0
Casa Lago segundo piso	3.64		5.7	2.06	2	0
Casa administrativa	3.75		5.7	1.95	5	0

Fuente: Construido por los autores (2018).

Se tuvo en cuenta las áreas de los baños como áreas apartes de las áreas de trabajo pues estos son fundamentales para los trabajadores, ya que son los espacios que usan día a día para sus necesidades físicas. A continuación la tabla, presenta las áreas enfocadas a los trabajadores donde realizan su labor día a día y su respectiva comparación del área actual y área requerida.

Tabla 66. Análisis de medidas de las áreas de trabajo.

Casa	Área (m ²)	actual	Área requerida (m ²)	Diferencia (m ²)	Cantidad de áreas a aumentar	Cantidad de áreas a disminuir
Casa PET	74,3		104,33	30,03	5	0
Casa Imágenes	347.82		416.22	68.4	14	4
Casa Lago primer piso	125.74		162.61	36.87	19	0
Casa Lago segundo piso	81.62		120.13	38.51	5	0
Casa administrativa	112.73		193.79	81.06	10	0

Fuente: construido por los autores (2018).

Según los resultados tabla 65 se evidencia que solo se puede realizar cambios en la Casa Imágenes debido a que son los únicos espacios en los que se presenta áreas que se les puede realizar reducción de espacio, por lo que el metraje sobrante de las áreas se puede incluir a otras adyacentes que lo requieran, adicionalmente cabe destacar que las áreas con equipos biomédicos no pueden moverse por limitaciones de movimiento y traslado. A continuación la tabla 66, presenta las áreas a las cuales se les puede realizar reducción de espacios.

Tabla 67. Áreas por disminuir.

Casa	Área	Área actual	Área requerida	Diferencia	Adyacencias de áreas posibles aumentar
Casa imágenes	Escanografía	68.44	59.58	8.86	Rayos x y 2 baños
	Coordinación	16.75	11.72	3.59	Resonador 3, área de impresión, 2 baños y enfermería
	Mamografía 1	11.8	10.8	-1	Ecografía vascular
	Mamografía 2	11.8	10.8	-1	Ecografía vascular

Fuente: construido por los autores (2018).

Con base en lo anterior la siguiente figura 87, presenta los planos con la ubicación de las áreas a reducir en color verde y en color rojo las áreas que requieren aumento de espacio teniendo en cuenta las adyacencias de las áreas.



Figura 89. Áreas posibles a modificar.
Fuente: construido por los autores (2018).

8.4 Hallazgos de servicios asociados

Se puede identificar que la ruta sanitaria permite que se lleve a cabo la recolección adecuada de residuos, así mismo el personal realiza este trabajo tres veces al día junto con la limpieza de espacios que permiten que la sede se encuentre aseada y sin acumulación de residuos peligrosos y no peligrosos. El lugar de almacenamiento final de los residuos peligrosos y no peligrosos generados en la sede se encuentra en la Casa PET al exterior de ella.

Adicionalmente la empresa NASE S.A.S es la encargada de suministrar el personal de apoyo para el manejo de residuos contando con las exigencias que exige la normatividad para instituciones prestadoras de salud como Idime S.A, los cuales se encuentran dentro de la Ley 09 de 1979 , la ley 100 de 1993 y por último la GTC 24, en los que se especifica adicionalmente la manipulación de material biológico de origen humano teniendo a sus trabajadores con los elementos y medios necesarios para garantizar las medidas de seguridad que cumplen con las normas de bioseguridad.

En cuanto a los procesos de mantenimiento de equipos biomédicos, iluminarias, obras y sistemas de ventilación cuentan con empresas subcontratadas con el fin que estas sean las responsables de hacer seguimiento, control y programación de los mantenimientos, y si es el caso la debida reparación, teniendo así Idime S.A un plan de mantenimientos preventivos y correctivos.

8.5 Hallazgos de ergonomía geométrica de áreas y puestos de trabajo.

En este factor encontramos lo correspondiente a las áreas y puestos de trabajo en donde se tuvo en cuenta puertas, sillas, escritorios y elementos de este.

8.5.1 Puertas:

Para los hallazgos de las puertas luego de llevar a cabo la respectiva medición de cada una de las puertas, se encontró un incumplimiento del 71% para la característica del alto en las puertas ubicadas en la casa PET. Para la casa IMÁGENES se encontró 50% de incumplimiento para la característica del alto y 67% de incumplimiento para la característica del ancho. Para la casa LAGO se encontró 78% de incumplimiento para la característica del alto y 67% para la característica del ancho. Y la casa ADMINISTRATIVA se presenta un incumplimiento del 67% para la característica del ancho.

Para los hallazgos anteriores, se resalta que la sede cuenta con una restricción de espacio total y estructural debido a que no tenemos conocimiento a los planos arquitectónicos de la sede. Por

tal motivo se evaluarán las propuestas de mejora que se propongan para esta variable teniendo en cuenta esta limitación.

8.5.2 Sillas:

Con base en los resultados de las mediciones de las sillas de los puestos de trabajo de la sede, a continuación, se presentan las figuras 88, 89, 90 y 91 de cumplimiento con los estándares por los tipos de silla.

Tipo A:



Figura 90. Consolidado de sillas tipo A.
Fuente: construido por los autores (2018).

Tipo B:



Figura 91. Consolidado de sillas tipo B.
Fuente: construido por los autores (2018).

Tipo C:

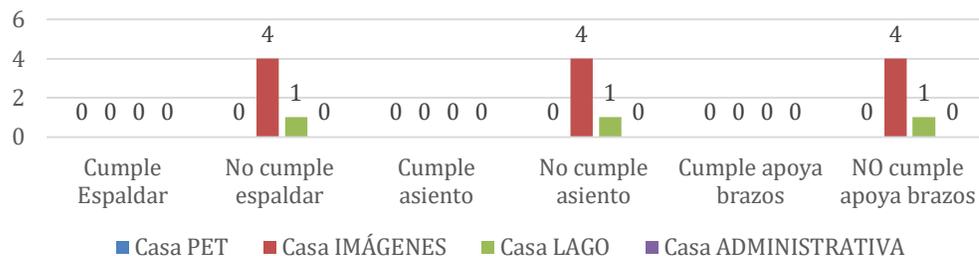


Figura 92. Consolidado de sillas tipo C.
Fuente: construido por los autores (2018).

Tipo D:

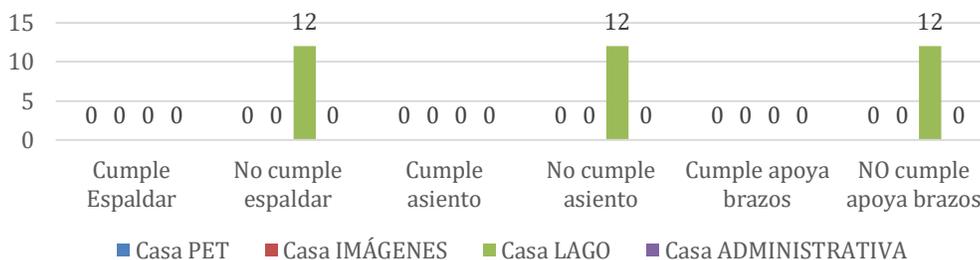


Figura 93. Consolidado de sillas tipo D.
Fuente: construido por los autores (2018).

Se evidencia el cumplimiento de las sillas tipo A las características físicas y medidas que deben tener las sillas de las áreas de trabajo de la sede. La necesidad de cambiar las sillas tipo D para que cumplan con las medidas antropométricas adecuadas y permite brindar confort a los trabajadores.

Las sillas tipo B y C, cumplen parcialmente con las medidas físicas, por lo que se propone una solución de apoyo en lo que se refiere a descansa pies y apoya brazos.

8.5.3 Escritorios para el puesto de trabajo

Dentro del mobiliario también se analizaron las medidas estándar de los escritorios de los trabajadores altura del plano de trabajo 75-80 cm, anchura de la escritorio 150 cm, profundidad escritorio 100 cm y espacio para las piernas estiradas 90 cm, donde se encontró que las casas presentan un déficit de medidas en las áreas de trabajo acorde a lo estipulado, por lo que según el diagnóstico se requiere la adecuación de los escritorios a las medidas estándar de: Casa PET 10

escritorios, Casa imágenes 38 escritorios, Casa Lago 65 escritorios y Casa Administrativa 67 escritorios, sin embargo por limitaciones de espacio no se puede llevar esto a cabo ya que Idime S.A adapta las medidas de los puestos de trabajo según el espacio asignado y la limitación del mismo.

Por lo tanto según lo anterior respecto a limitaciones de espacios y debido a que no se logra hacer redistribución de áreas conlleva a que tampoco se logre la adecuación de los escritorios de trabajo. Generando que el trabajador no cuente con espacio suficiente para realizar sus labores diarias, lo que incide en su seguridad y confort al trabajar en espacios reducidos.

8.5.4 Elementos para el puesto de trabajo

Actualmente los puestos de trabajo (180) no cuentan en su totalidad con elementos ergonómicos en el puesto de trabajo. Para el pad mouse se hace necesario incluir 55 pad mouse para los puestos que no cuentan actualmente con este elemento, para el reposapiés hacen falta 112 reposapiés, sin embargo existen 2 reposapiés que se encuentran actualmente en la sede son autoajustables, por otro lado hacen falta 163 reposamuñecas.

El no cumplimiento de estos elementos genera al trabajador la exposición a largo plazo de sufrir molestias de traumas acumulativos y/o cardiovasculares.

8.6 Hallazgos condiciones del ambiente físico

Los niveles de ruido y temperatura están dentro de los niveles permisibles, por lo cual no requieren ajustes. En cuanto a la iluminación, en las cuatro casas se encontraron áreas que no cumplen con los niveles requeridos, a continuación, en la tabla 67 se presentan los espacios donde se encontraron diferencias entre el nivel permisible -NP-, es decir el mínimo nivel de iluminación que deberían tener las áreas y las mediciones realizadas -PM-, junto con la diferencia encontrada.

Tabla 68. Análisis de hallazgos de iluminación.

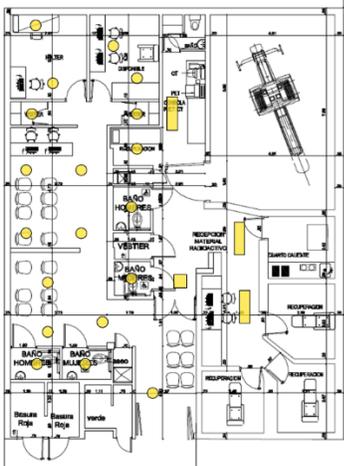
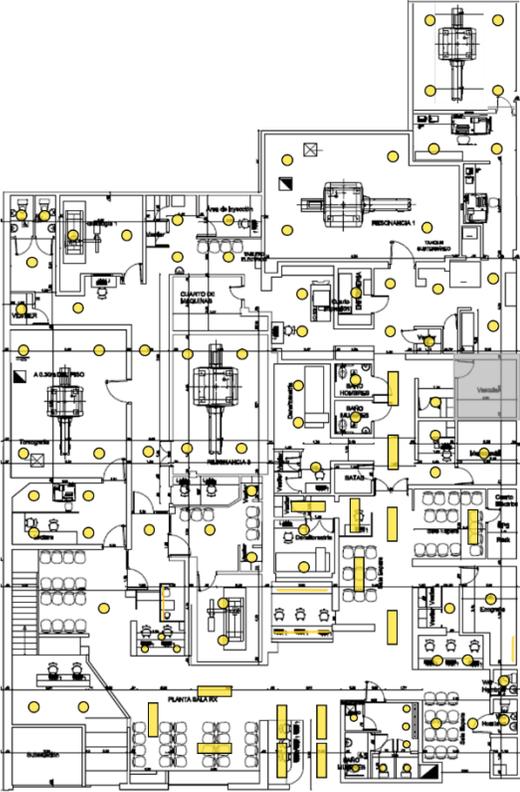
Casa	Escenarios	Iluminación		
		PM (lux)	NP (lux)	Diferencia (lux)
Casa PET	Enfermería PET	48,6	200	151,4
	Consola PET	76,8	200	123,2
	Recepción	139,55	300	160,45
	Consultorio Encefalograma	55,59	300	244,41
	Baños	78,69	100	21,31
Casa imágenes	Sala de preparaciones	48,6	200	151,4
	Rayos X 1	142,39	150	7,61
	Rayos X 2	12,82	150	137,18
	Resonador 1	50,22	150	99,78
	Resonador 2	39,53	150	110,47
	Resonador 3	36,3	150	113,7
	Zona de inyección	172,96	300	127,04
	Área de impresión	129,58	300	170,42
	Enfermería	192,65	200	7,35
	Coordinación de sede	171,01	300	128,99
	Mamografía	153,16	300	146,84
	Atención al usuario 1	285,89	300	14,11
	Atención al usuario 2	155,72	300	144,28
	Baños 1	65,94	100	34,06
	Baños 2	74,47	100	25,53
	Baños 3	77,42	100	22,58
Baños 4	87,32	100	12,68	
Casa Lago	Atención al usuario	207,4	500	292,6
	Cajas	243,7	500	256,3
	Toma de muestras ginecológicas	205,3	300	94,7
	Toma de muestras 1	106,9	300	193,1
	Toma de muestras 2	105,5	300	194,5
	Toma de muestras 3	106,1	300	193,9
	Toma de muestras 4	109,8	300	190,2
	Toma de muestras 5	106,9	300	193,1
	Toma de muestras 6	104,9	300	195,1
	Toma de muestras 7	101,2	300	198,8
	Toma de muestras 8	101,8	300	198,2
	Toma de muestras 9	101,7	300	198,3
	Toma de muestras 10	101,1	300	198,9
	Toma de muestras 11	102,4	300	197,6
	Toma de muestras 12	103,1	300	196,9
	Auxiliar ecografía	89,4	300	210,6
	Ecografía Vasculare 1	81,6	300	218,4
	Ecografía Vasculare 2	90,8	300	209,2
	Escalera	194,89	100	OK
Baños	76,1	100	23,9	
Transcriptores	166,3	300	133,7	

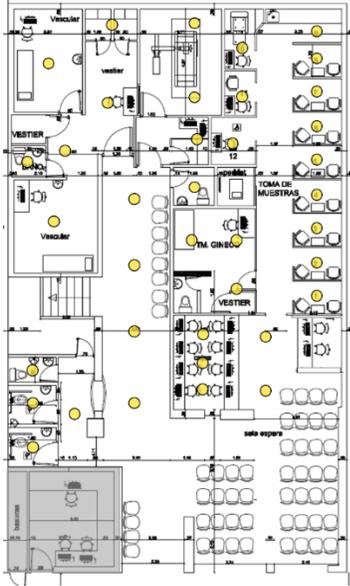
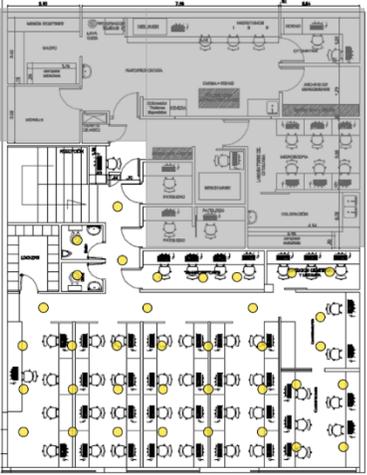
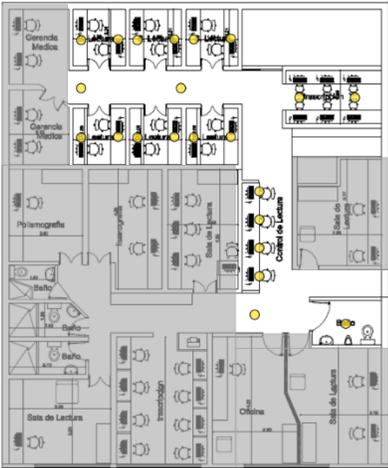
Casa	Escenarios	Iluminación		
		PM (lux)	NP (lux)	Diferencia (lux)
	Coordinación	237,3	300	62,7
	Coordinadoras	178,2	300	121,8
	Auxiliares de laboratorio administrativa	183	500	317
	Dirección de lectura	158,9	300	141,1
	Recepción 1	88,15	300	211,85
	Escalera	177,37	100	OK
	Control de lectura	232,49	300	67,51
	Transcripción	162	300	138
	Sala lectura 1	123,61	150	26,39
	Sala lectura 2	128,11	150	21,89
	Sala lectura 3	127,36	150	22,64
	Sala lectura 4	130,06	150	19,94
Casa administrativa	Sala lectura 5	132,26	150	17,74
	Sala lectura 6	125,95	150	24,05
	Recepción 2	100,6	300	199,4
	Bodega	162,55	300	137,45
	Infraestructura	153,91	300	146,09
	Coordinación de Caja	136,88	300	163,12
	Departamento legal	138,88	300	161,12
	Comercial	135	300	165
	Tesorería	135,33	300	164,67
	Costo	136,04	300	163,96

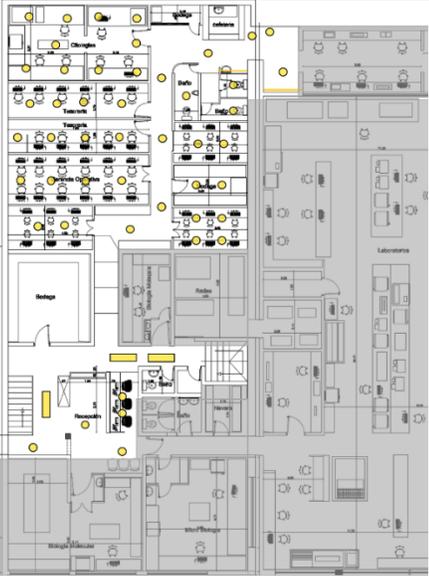
Fuente: Construido por los autores (2018).

Estos niveles al estar por debajo del mínimo admisible (Valor NP tabla anterior) representan al trabajador un discomfort y un riesgo en cuanto a la realización de sus tareas que pueden producir el cansancio ocular durante la jornada laboral, la causa principal de este problema es el tipo de luminaria actual que no proporciona la cantidad suficiente de Lux y se respectiva distribución. A continuación, la tabla 68 presenta el tipo y distribución de luminarias de la Sede lago dividida por casas (Casa PET, Casa imágenes, Casa Lago y Casa Administrativa).

Tabla 69. Análisis de tipo y distribución de luminarias.

Tipo de luminarias	Casa	Distribución
<p>Tipo plafón circular y cuadrada</p>  <p>El tipo de iluminación es hacia debajo de tal manera que es directa. Potencia por lámpara: 17 W Flujo luminoso por lámpara: 510 lm Eficacia: 30 lm/W Cantidad: 24 luminarias</p>	<p>Casa PET</p>	
<p>Tipo plafón circular y cuadrada</p>  <p>El tipo de iluminación es hacia debajo de tal manera que es directa. Potencia por lámpara: 17 W Flujo luminoso por lámpara: 510 lm Eficacia: 30 lm/W Cantidad: 91 luminarias</p>	<p>Casa imágenes</p>	

<p>Tipo plafón circular y cuadrada</p>  <p>El tipo de iluminación es hacia debajo de tal manera que es directa. Potencia por lámpara: 17 W Flujo luminoso por lámpara: 510 lm Eficacia: 30 lm/W Cantidad: 38 luminarias</p>	<p>Casa Lago primer piso</p>	
<p>Tipo plafón circular y cuadrada</p>  <p>El tipo de iluminación es hacia debajo de tal manera que es directa. Potencia por lámpara: 17 W Flujo luminoso por lámpara: 510 lm Eficacia: 30 lm/W Cantidad: 36 luminarias</p>	<p>Casa Lago segundo piso</p>	
<p>Tipo plafón circular y cuadrada</p>  <p>El tipo de iluminación es hacia debajo de tal manera que es directa. Potencia por lámpara: 17 W Flujo luminoso por lámpara: 510 lm Eficacia: 30 lm/W</p>	<p>Casa Administrativa lectura</p>	

<p>Cantidad: 22 iluminarias</p>		
<p>Tipo plafón circular y cuadrada</p>  <p>El tipo de iluminación es hacia debajo de tal manera que es directa.</p> <p>Potencia por lámpara: 17 W Flujo luminoso por lámpara: 510 lm Eficacia: 30 lm/W Cantidad: 49 iluminarias</p>	<p>Casa Administrativa</p>	

Fuente: Construido por los autores (2018).

Teniendo en cuenta lo anterior, se evidencio que Idime S.A no tiene un orden para realizar la distribución de luminarias y esto es debido a que Idime S.A constantemente incluye nuevas áreas de trabajo y las redistribuye y no se tiene en cuenta los puntos de iluminación.

Adicionalmente se encontró que los dispositivos de ventilación en la sede se encuentran en mal estado y sin funcionamiento alguno. A continuación, la tabla 69 presenta los sistemas de ventilación encontrados en la sede.

Tabla 70. Análisis de hallazgos de sistemas de ventilación.

Sistemas de ventilación actual



Se encontró sistemas de ventilación instalados pero que actualmente no funcionan, adicionalmente el sistema se encuentra ya viejo y sin uso

Se encontró sistemas de ventilación dañados, en donde las aspas de los sistemas se encontraban rotos y sin rejilla.

Se encontró sistemas de ventilación nuevos sin embargo estos se encuentran sobre todo en consultorios.

Fuente: Construido por los autores (2018).

El punto crítico de estos son los baños en donde se encontró que hay un total de 4 baños en Casa PET, 8 baños en Casa Imágenes, 5 baños en Casa Lago y 5 Baños en Casa administrativa, puesto que estos espacios son los principales generadores de olores no deseados.

8.7 Hallazgos riesgos de la sede

Después de ejecutar el diagnóstico de los riesgos para los trabajadores de la sede Lago de Idime S.A. en sus espacios y ambientes, de trabajo se encontró lo siguiente en la figura 92:

Casa	Tipo de riesgo	Descripción del riesgo y cantidad	Consecuencias al trabajador	Intervención
PET	Riesgo físico (I) (5)	Tipo inadecuado de iluminaria y ubicación deficiente.	Riesgo a caídas, lesiones.	Situación crítica Intervención urgente
Imágenes	Riesgo físico (I)(8)	Tipo inadecuado de iluminaria y ubicación deficiente.	Riesgo al trabajador caídas, lesiones, resbalones, enfermedad laboral y molestias oculares.	Situación crítica Intervención urgente
Lago	Riesgo físico (I)(10)	Tipo inadecuado de iluminaria y ubicación deficiente.	Riesgo al trabajador caídas, lesiones, resbalones, enfermedad laboral y molestias oculares.	Situación crítica Intervención urgente
Administrativa	Riesgo físico (I)(10)	Tipo inadecuado de iluminaria y ubicación deficiente.	Riesgo al trabajador caídas, lesiones, resbalones, enfermedad laboral y molestias oculares.	Situación crítica Intervención urgente
PET	Riesgo Biomecánico (II)(2)	NO cuenta elementos ergonómicos como pad mouse, reposapiés y descansa muñecas. No cuenta con sillas con las medidas y tipo adecuadas. Baños sin las medidas establecidas.	Riesgo a padecer molestias de trauma acumulativo. Riesgo a padecer molestias lumbares. Expone al trabajador a caídas, lesiones, resbalones.	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato.

PET	Riesgo Condiciones de seguridad (II)(3)	<p>Puertas con sistema inadecuado de cerrado.</p> <p>Pisos con falta de cinta antideslizante.</p>	<p>Peligro de lesiones de tipo físico en partes de su cuerpo y atrapamiento.</p> <p>Expone al trabajador a caídas, lesiones, resbalones.</p>	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato.
Imágenes	Riesgo Biomecánico (II)(2)	<p>NO cuenta elementos ergonómicos como pad mouse, reposapiés y descansa muñeca.</p> <p>No cuenta con sillas con las medidas y tipo adecuadas.</p> <p>Baños sin las medidas establecidas.</p>	<p>Riesgo a padecer molestias de trauma acumulativo.</p> <p>Riesgo a padecer molestias lumbares.</p> <p>Expone al trabajador a caídas, lesiones, resbalones.</p>	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato.
Imágenes	Riesgo Condiciones de seguridad (II)(3)	<p>Puertas con sistema inadecuado de cerrado.</p> <p>Pisos con falta de cinta antideslizante.</p>	<p>Peligro de lesiones de tipo físico en partes en partes de su cuerpo y atrapamiento.</p> <p>Expone al trabajador a caídas, lesiones, resbalones.</p>	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato.
Lago	Riesgo Biomecánico (II)(2)	<p>NO cuenta elementos ergonómicos como pad mouse, reposapiés y descansa muñecas.</p> <p>No cuenta con sillas con las medidas y tipo adecuadas.</p> <p>Baños sin las medidas establecidas.</p>	<p>Riesgo a padecer molestias de trauma acumulativo.</p> <p>Riesgo a padecer molestias lumbares.</p> <p>Expone al trabajador a caídas, lesiones, resbalones.</p>	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato.
Lago	Riesgo Condiciones de seguridad (II)(3)	<p>Puertas con sistema inadecuado de cerrado.</p> <p>Pisos con falta de cinta antideslizante.</p>	<p>Peligro de lesiones de tipo físico en partes en partes de su cuerpo y atrapamiento.</p> <p>Expone al trabajador a caídas, lesiones, resbalones.</p>	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato.

Administrativa	Riesgo Biomecánico (II)(2)	NO cuenta elementos ergonómicos como pad mouse, reposapiés y descansa muñecas. No cuenta con sillas con las medidas y tipo adecuadas Baños sin las medidas establecidas.	Riesgo a padecer molestias de trauma acumulativo. Riesgo a padecer molestias lumbares. Expone al trabajador a caídas, lesiones, resbalones.	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato.
Administrativa	Riesgo Condiciones de seguridad (II)(3)	Puertas con sistema inadecuado de cerrado. Pisos con falta de cinta antideslizante.	Peligro de lesiones de tipo físico en partes en partes de su cuerpo y atrapamiento. Expone al trabajador a caídas, lesiones, resbalones.	Corregir y adoptar medidas de control de inmediato.

Figura 94. Hallazgos riesgos de la sede
Fuente: Construido por los autores (2018)

8.8 Hallazgos de rutas de evacuación

Actualmente las salidas de evacuación de la sede cuentan con elementos y objetos que obstaculizan el paso de los trabajadores en caso de ser necesaria la evacuación repentina de la sede por algún tipo de emergencia. Así mismo se evidencio que el tipo de bisagras no es el adecuado para este tipo de puertas, ya que la puerta no puede abrir hacia el exterior.

Las ausencias de estos dos requisitos exponen al trabajador riesgo de atrapamiento en caso de evacuación y colapso de la sede.

Adicionalmente las 4 Casas cumplen en un 100% con las anchuras mínimas de las puertas establecidas según personas a evacuar en cada casa.

8.9 Hallazgos de lista de chequeo escaleras

Los resultados de la lista de chequeo de escaleras en las instalaciones, en las dos casas de la sede, evidencian lo siguiente: La casa Lago, incumple con las características de los elementos de seguridad, contrahuellas ya que no cuenta con estos, los pasamanos solo se encuentran en un lado de la escalera. La escalera cuenta con los niveles de iluminación requeridos. Se presenta un cumplimiento parcial en la cinta antideslizante que presenta un deterioro por lo que requiere mantenimiento. El no cumplimiento de los elementos de seguridad expone al trabajador a riesgo de caídas, lesiones y resbalones.

La casa Administrativa, incumple con las característica contrahuellas ya que no cuenta con estos. La escalera cuenta con los niveles de iluminación requeridos. Se presenta un cumplimiento parcial en la cinta antideslizante que presenta un deterioro por lo que requiere mantenimiento. El no cumplimiento de los elementos de seguridad expone al trabajador a riesgo de caídas, lesiones y resbalones.

8.10 Consolidado de hallazgos y alternativas de solución

Tomando como base los resultados obtenidos en el análisis de hallazgos por herramienta, la siguiente tabla 70 presenta el consolidado de los hallazgos y las alternativas de solución planteadas:

Tabla 71. Consolidado de hallazgos.

Elemento	Seguridad	Confort
Análisis causa – efecto	Puestos de trabajo sin buena iluminación y mal diseño de la distribución de las luminarias que expone al trabajador a caídas y resbalones.	Los baños no cuentan con los sistemas de ventilación adecuados. Generando malos olores en los espacios de trabajo y discomfort al trabajador en la realización de tareas.
	Falta de señalización que dé al trabajador conocimiento de las rutas de evacuación.	Falta de espacios y puestos que no cumplen con los elementos ergonómicos, afectan el confort y comodidad del trabajador durante su jornada laboral. Falta de iluminación que causa al trabajador cansancio ocular.
Distribución de espacios		Se requieren 508,95 m2 para ampliar las áreas de trabajo y baños de la sede con el fin de que cumplan con el mínimo requerido. La sede cuenta con la restricción de espacio, que refleja la imposibilidad de ampliación de áreas por ser instalaciones arrendadas en comodato. Esta limitación genera al trabajador discomfort al no contar con el espacio necesario para realizar sus tareas durante su jornada laboral.
Servicios asociados	Actualmente cumple con los estándares de seguridad para áreas de trabajo.	Actualmente cumple con los estándares de confort para áreas de trabajo.
Ergonomía geométrica de	Silla tipo D que no cumple con las medidas y elementos ergonómicos expone al trabajador a Lumbalgias y molestias cardiovasculares.	Los escritorios de trabajo no cuentan con las medidas estándares, que genera al trabajador incomodidad y esta se convierte en discomfort a la hora de realizar sus actividades.

puestos de trabajo	Sillas tipo B y C que no cumplen con los elementos ergonómicos expone al trabajador a molestias cardiovasculares.	Este hallazgo tiene la restricción de espacio con el que cuenta la sede. Mencionado en el hallazgo de la distribución de espacios.
Lista de chequeo	<p>Las casas de la sede, Casa PET, Imágenes, Lago y Administrativa: pisos sin cinta antideslizante, que expone al trabajador a riesgo de Caídas, lesiones, resbalones.</p> <p>Casa PET: No se cumple con elementos descansa pies y pad mouse exponiendo al trabajador molestias cardiovasculares y desordenes de trauma acumulativo.</p> <p>Casa Imágenes: no se cumplen requerimientos ergonómicos y elementos descansa pies y pad mouse para las estaciones de trabajo con computadora exponiendo al trabajador molestias cardiovasculares y desordenes de trauma acumulativo.</p> <p>Casa Administrativa: se necesita implementar que cada puesto de trabajo contenga pad mouse y reposapiés, debido a que se cumple solo en algunos exponiendo al trabajador molestias cardiovasculares y desordenes de trauma acumulativo.</p> <p>Casa Lago: se necesita implementar que cada puesto de trabajo contenga pad mouse y reposapiés, debido a que se cumple solo en algunos exponiendo al trabajador molestias cardiovasculares y desordenes de trauma acumulativo.</p>	<p>Las sillas tipo A, cumplen con los estándares ergonómicos. La tipo B y C cumplen con las medidas, pero no con los elementos ergonómicos. La tipo D incumple con las medidas y los elementos ergonómicos. Generando al trabajador incomodidad que se refleja en un disconfort a la hora de realizar sus actividades durante la jornada laboral.</p> <p>Casa PET: incumple con las características de apoya brazo que debe tener la silla para satisfacer las necesidades antropométricas del trabajador que causa un disconfort durante la jornada laboral. Afectando las buenas posturas y confort del trabajador.</p> <p>Casa Lago: Presenta oportunidades de mejora en las características físicas de las sillas de trabajo, para satisfacer las necesidades antropométricas del trabajador que causa un disconfort durante la jornada laboral. Afectando las buenas posturas y confort del trabajador.</p>
Mediciones condiciones del ambiente físico	Incumplimiento con los niveles de lux y el tipo de luminarias usadas en la sede no es el adecuado que necesitan cada uno de los puestos de trabajo. Esto expone al trabajador un riesgo en cuanto Caídas, lesiones, resbalones.	El tipo de luminarias usadas en la sede no es el adecuado, debido a que estas no brindan los niveles de lux necesarios exponen al trabajador a un aumento de los niveles de fatiga, el cansancio ocular durante la jornada laboral.

Casa PET:

Falta de luminarias y tipo luminarias no aptas para los trabajos realizados en la sede. Expone al trabajador a un riesgo de tipo físico, que puede causar Caídas, lesiones, resbalones.

Falta de sistema de cerrado hidráulico de las puertas de la sede, Expone al trabajador a un riesgo de tipo locativo que puede causar atrapamiento y lesiones físicas.

Falta de cinta antideslizante en pisos, expone al trabajador a un riesgo de tipo locativo que puede causar caídas, lesiones, resbalones.

Riesgos**Casa Imágenes:**

Falta de luminarias y tipo luminarias no aptas para los trabajos realizados en la sede. Expone al trabajador a un riesgo de tipo físico, que puede causar Caídas, lesiones, resbalones.

Sillas sin las medidas adecuadas para el tipo de trabajo realizado. Expone al trabajador a un riesgo de tipo ergonómico, que puede causar Lumbalgias, molestias de tipo cardiovasculares.

Falta de sistema de cerrado hidráulico de las puertas de la sede, Expone al trabajador a un riesgo de tipo locativo que puede causar atrapamiento y lesiones físicas.

falta de cinta antideslizante en pisos, expone al trabajador a un riesgo de tipo locativo provocando riesgos de caídas, lesiones, resbalones

Casa Lago:

Falta de luminarias y tipo luminarias no aptas para los trabajos realizados en la sede. Expone al trabajador a un riesgo de tipo físico, que puede causar Caídas, lesiones, resbalones.

Sillas sin las medidas adecuadas para el tipo de trabajo realizado. Expone al trabajador a un riesgo de tipo ergonómico, que puede causar Lumbalgias, molestias de tipo cardiovasculares.

Falta de sistema de cerrado hidráulico de las puertas de la sede, Expone al trabajador a un riesgo de tipo locativo que puede causar atrapamiento y lesiones físicas.

falta de cinta antideslizante en pisos, expone al trabajador a un riesgo de tipo locativo provocando riesgos de caídas, lesiones, resbalones

Incumplimiento de barras de apoyo en escaleras y contrahuellas

Casa Administrativa:

Falta de luminarias y tipo luminarias no aptas para los trabajos realizados en la sede. Expone al trabajador a un riesgo de tipo físico, que puede causar Caídas, lesiones, resbalones.

Sillas sin las medidas adecuadas para el tipo de trabajo realizado. Expone al trabajador a un riesgo de tipo ergonómico, que puede causar Lumbalgias, molestias de tipo cardiovasculares.

falta de cinta antideslizante en pisos, expone al trabajador a un riesgo de tipo locativo provocando riesgos de caídas, lesiones, resbalones

Fuente: Construido por los autores (2018).

9 Propuesta de solución

Con base en los hallazgos presentados en el capítulo anterior, se definieron estrategias de mejora en relación con la humanización de los espacios y ambiente físico de la sede, basado en el análisis de los factores de distribución de espacios, servicios asociados, mobiliario, condiciones del ambiente físico como se indica en la tabla 71:

Tabla 72. Cuadro lógico de estrategias de mejora.

Factor	Distribución de espacio físico	Servicios asociados	Mobiliario	Condiciones del ambiente físico	Riesgos
Hallazgos	De acuerdo con las medidas requeridas en el diagnóstico se encontró que se necesitan m ² adicionales con los que cuenta la sede para áreas de trabajo de la ampliación de los baños y espacios trabajo.	Idime S.A cumple y se rige a las leyes de manejo de residuos y mantenimiento de instalación es bajo los estándares establecidos (Ley 09 de 1979, la ley 100 de 1993 y GTC 24).	Incumplimiento de las sillas y escritorios de la sede con respecto a las medidas antropométricas adecuadas que permiten brindar confort a los trabajadores. Adicionalmente Los puestos de trabajo no cuentan en su totalidad con elementos (pad mouse, reposa pies y reposa muñecas)	En cuanto a la iluminación, en las cuatro casas se encontraron áreas que no cumplen con los niveles requeridos. Los niveles de lux se encuentran por debajo de los necesarios. Los baños no cuentan con sistemas de ventilación.	Riesgos físicos asociados a los niveles de iluminación que se ven expuestos los trabajadores debidos al tipo de luminarias y distribución en la sede no aptas para los trabajos realizados en la sede. Los riesgos Biomecánicos asociados al tipo de mobiliario en los puestos de trabajo y elementos que lo componen. Riesgos de las Condiciones de seguridad asociados a las puertas que representan al trabajador peligro por atrapamiento. Adicionalmente las instalaciones no cuentan con cinta antideslizante para los pisos y no se cuenta con la cantidad necesaria de señales de rutas de evacuación (solo hay 5). Puertas de evacuación con apertura hacia adentro que incumplen con la normatividad NTC 1700. El 100% de las puertas para evacuación de las casas, cumple.
Estrategias de mejora	Estrategias de reducción y ampliación de áreas.		Estrategia de elementos ergonómicos de apoyo puestos de trabajo.	Estrategia de mejora de las condiciones del ambiente físico.	Estrategia de reducción de riesgos.

Propuestas de mejora	Propuesta de reducción y ampliación de áreas de Casa Imágenes.	Propuesta sillas de los puestos de trabajo.	Propuesta de mejora de niveles de iluminación. (Esta propuesta abarca los hallazgos del factor condiciones del ambiente físico y riesgos).	Propuesta de antideslizante.	Propuesta modificaciones puertas.	cinta
		Propuesta Elementos para los puestos de trabajo.	Propuesta implementación extractor de olores.		Propuesta señalización.	
					Propuesta de mejora de escaleras	
					Propuesta adecuación puertas de evacuación	

Fuente: Construido por los autores (2018).

De acuerdo con lo anterior, el siguiente capítulo describe las estrategias de mejora de estos factores:

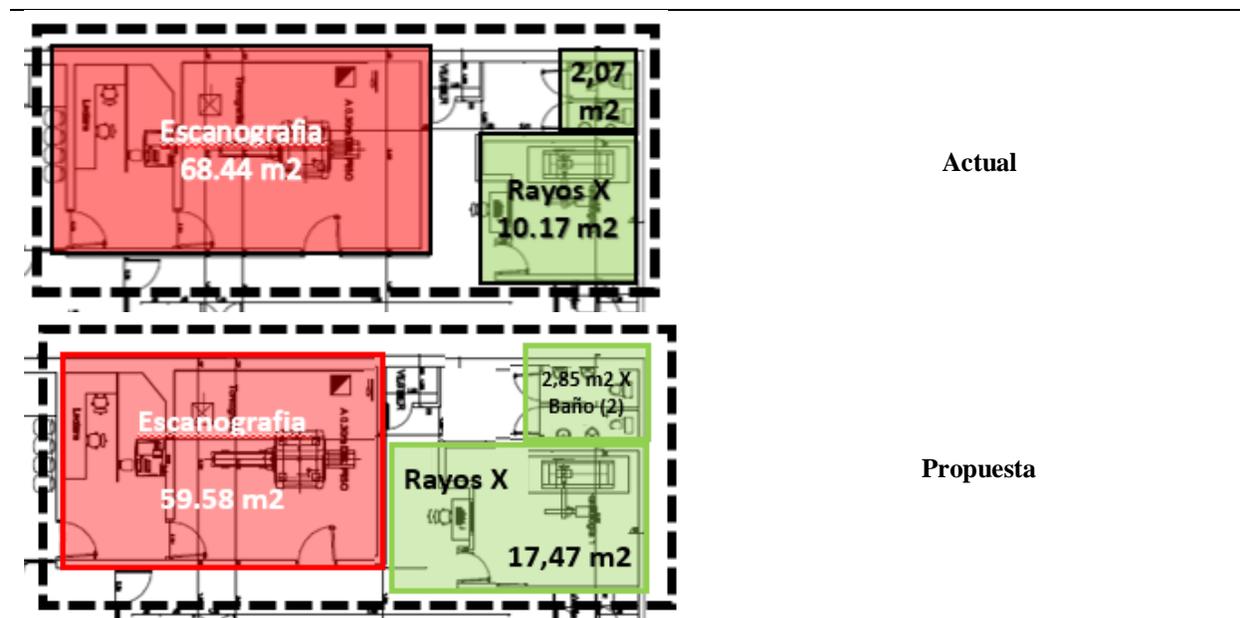
9.1 Estrategia de reducción y ampliación de áreas

Debido a la falta de espacios en las 4 casas y que todas requieren aumento de áreas se encontró que solo es viable realizar reducción y ampliación de espacios en Casa Imágenes por lo que a continuación se presenta las áreas a reducir y ampliar en esta, teniendo en cuenta las áreas involucradas.

Como primera propuesta en la tabla 72 se tiene el área de Escanografía la cual se propone reducir con el fin de aumentar los espacios de baños y rayos X, cabe destacar que las divisiones de las áreas son en drywall.

Tabla 73. Propuesta de mejora las áreas de baños y rayos X – Casa Imágenes.

Área	Área actual (m2)	Área (m2) a reducir	Área final (m2)	Área beneficiada en adición de m2	Área actual	Área mejorada
Escanografía	68.44	8.86	59.58	Rayos X	10,17	17,47
				Baño mujeres (1)	2,07	2,85
				Baño hombres (1)	2,07	2,85

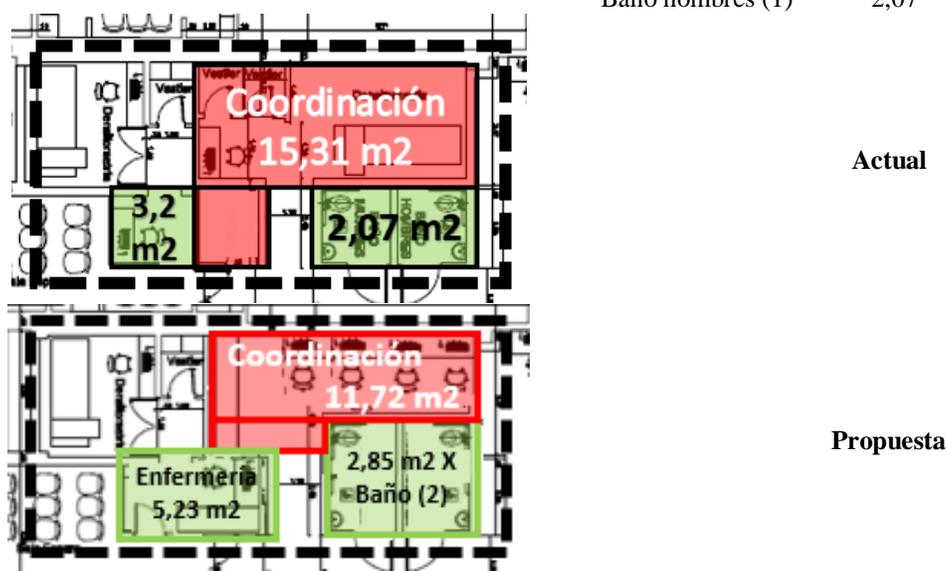


Fuente: Construido por los autores (2018).

Como segunda propuesta en la tabla 73 se tiene el área de Escanografía la cual se propone reducir con el fin de aumentar los espacios de baños y rayos X, cabe destacar que las divisiones de las áreas son en drywall.

Tabla 74. Propuesta de mejora de las áreas de baños y enfermería – Casa Imágenes.

Área	Área actual	Área (m ²) a reducir	Área final (m ²)	Área beneficiada en adición de m ²	Área actual	Área mejorada
Coordinación	15,31	3,59	11,72	Enfermería	3,2	5,23
				Baño mujeres (1)	2,07	2,85
				Baño hombres (1)	2,07	2,85



Fuente: Construido por los autores (2018).

Como tercera propuesta en la tabla 74 se propone reducir el área de coordinación con el fin de aumentar los espacios de baños y enfermería de Casa Imágenes.

Tabla 75. Propuesta de mejora del área de ecografía vascular– Casa Imágenes.

Área	Área actual	Área (m ²) a reducir	Área final (m ²)	Área beneficiada en adición de m ²	Área actual	Área mejorada
Mamografía	11.8	1	10.8	Ecografía vascular	11.24	13.24
Mamografía 2	11.8	1	10.8			

Fuente: Construido por los autores (2018).

9.2 Estrategia de elementos ergonómicos de apoyo puestos de trabajo

Para ofrecer mejores condiciones a los colaboradores de la sede, se propone el cambio de las sillas actuales en particular las de tipo D para que cumplan con las medidas antropométricas del ser humano y se cumpla también con las características físicas que deben tener, además se propone adecuar los elementos requeridos en los puestos de trabajo.

9.2.1 Sillas de los puestos de trabajo

De los cuatro tipos en las sillas de los puestos de trabajo de la sede, solo uno (tipo A) está acorde con las medidas ergonómicas y antropométricas, Incluyendo las características físicas.

Por tanto, se requiere el cambio de las sillas tipo D de la sede lo que significa la adquisición de 12 sillas nuevas para la Casa Lago, debido a que estas sillas a pesar de ser autoajustables no

cumplen con las medidas de ancho y largo por lo que se deben cambiar a medidas acordes a la norma (ver tabla 75):

Tabla 76. Propuesta sillas tipo D.

Medidas actuales	Propuesta de medidas
Tipo D	Silla recomendada
	
<p>Características actuales: Tipo en la silla: Tipo C Se puede ajustar la silla (38 - 59cm) Ancho silla: 46 x 47 cm Asiento: 40 x 37 cm Numero de patas: 5 movibles</p>	<p>Características: Se puede ajustar la silla (38 - 59cm) Ancho silla: 43 x 54 cm Asiento: 50,5 x 63 cm Numero de patas: 5 movibles Apoya brazos: Si</p>

Fuente: Construido por los autores (2018).

El espacio para la silla nueva es equivalente al ocupado por la silla actual. Presentando variaciones solo en las medidas del ancho y alto, sin embargo la silla se adapta al ancho del escritorio ya que este es de mayor tamaño.

Las sillas tipo B y tipo C son auto ajustables, por lo cual solo es necesario la adquisición de los reposapiés, siendo este el nuevo piso del trabajador. Para el requisito de apoyabrazos el trabajador puede una vez ajustada la altura de la silla, apoyar los brazos en el escritorio en un ángulo de 90 grados evitando la adquisición de nuevas sillas.

Para los puestos de trabajo con sillas tipo B y C (ver tabla 76), se propone colocar 162 reposapiés graduables, con superficie antideslizante que pueda cumplir con las necesidades ergonómicas para los puestos de trabajo generando así seguridad y confort al trabajador.

Tabla 77. Propuesta sillas tipo B y C.

	Reposapiés
<p data-bbox="443 285 524 310" style="text-align: center;">Tipo B</p>  <p data-bbox="201 678 589 888">Características actuales: Tipo en la silla: Tipo B Se puede ajustar la silla (38 - 59cm) Ancho silla: 46 x 47 cm Asiento: 50 x 40 cm Numero de patas: 5 movibles Apoya brazos: No</p>	 <p data-bbox="812 825 1344 909">3 ajustes de altura (4.3 ", 5.5", 6.7 ") y variada inclinación (0-18 grados) para una variedad de posiciones.</p>
<p data-bbox="443 894 524 919" style="text-align: center;">Tipo C</p>  <p data-bbox="201 1293 589 1503">Características actuales: Tipo en la silla: Tipo C Se puede ajustar la silla (38 - 59cm) Ancho silla: 46 x 47 cm Asiento: 40 x 37 cm Numero de patas: 5 movibles Apoya brazos: No</p>	

Fuente: Construido por los autores (2018).

Adicionalmente se tendrá en cuenta dicha propuesta mencionada “Sillas de los puestos de trabajo” como complemento a la propuesta que se hablará a continuación “Elementos con las sillas B y C”, ya que también hacen parte de los elementos necesarios para puestos de trabajo.

9.2.2 Elementos de los puestos de trabajo

En esta propuesta se plantean elementos en los puestos de trabajo con el fin de proporcionar estaciones ergonómicas que permitan brindar al trabajador un espacio el cual relacione las variables de confort y seguridad.

Teniendo en cuenta el sub-capítulo anterior específicamente en el numeral 7.6.3 se necesitarían implementar 112 reposapiés con el fin de garantizar que se cumpla el apoyo de los brazos en el puesto de trabajo, sin embargo de acuerdo a las sillas de trabajo tipo (B y C) se sugirieron implementar nuevos reposapiés autoajustables ya que los anteriores se descartan por no ser autoajustables, por tanto en realidad se necesitarían **162** en total.

A continuación en la tabla 78 se describe los elementos y cantidades necesarios para implementar en los puestos de trabajo:

Tabla 78. Propuesta elementos para puestos de trabajo.

Propuesta	Descripción	Cantidad necesaria
	Pad mouse con soporte en gel Ancho: 18 cm Asiento: 22 cm	55
	Reposapiés en plástico con 3 ajustes de altura (4.3", 5.5", 6.7") y variada inclinación (0-18 grados) para una variedad de posiciones Ancho: 37,2 cm Asiento: 25,2 cm Alto: 18,2 cm	162
	Reposa muñecas para teclado en gel Alto: 9.4 cm Ancho: 43.3 cm Asiento: 1.9cm	163

Fuente: Construido por los autores (2018).

9.3 Estrategia de mejora de las condiciones del ambiente físico

En esta propuesta se plantean alternativas para mejorar los niveles de iluminación de la sede y eliminar los olores producidos por los baños. Esta propuesta se basa en los hallazgos de análisis causa efecto, listas de chequeo, observación directa y condiciones del ambiente físico.

9.3.1 Propuesta de mejora de niveles de iluminación

Los datos de iluminación de la sede medidos en el diagnóstico mostraron niveles bajos de iluminación en todas las salas de la sede, por lo que en la tabla 78 se propone un cambio de luminarias teniendo en cuenta la Guía Técnica de Eficiencia Energética en Iluminación para Hospitales y Centros de Atención Primaria:

Tabla 79. Propuesta cambio de tipo de iluminaria.

Ítem	Actual	Propuesta 1	Propuesta 2
Imagen de referencia			
Elemento	Modelo tipo plafón.	Modelo Tubo LED.	Regleta Led Batten.
Especificaciones	<p>Lámpara: Modelo Tipo plafón circular o cuadrado.</p> <p>Símbolo: </p> <p>Potencia por lámpara: 17 W.</p> <p>Flujo luminoso por lámpara: 510 lm.</p> <p>Eficacia: 30 lm/W.</p>	<p>Lámpara: Modelo Tubo LED 2x18 Osaky.</p> <p>Símbolo: </p> <p>Potencia por lámpara: 18 W.</p> <p>Flujo luminoso por lámpara: 2160 lm.</p> <p>Eficacia: 120 lm/W</p> <p>Vida útil: 30.000 horas</p>	<p>Lámpara: Regleta Led Batten.</p> <p>Símbolo: </p> <p>Potencia por lámpara: 8 W.</p> <p>Flujo luminoso por lámpara: 600 lm.</p> <p>Eficacia: 75 lm/W.</p> <p>Vida útil: 15.000 horas.</p>
Áreas	<p>Consultorios.</p> <p>Salas de examen (imágenes diagnósticas).</p> <p>Baños.</p> <p>Oficinas.</p> <p>Atención al usuario.</p>	<p>Consultorios (puestos de trabajo técnicos).</p> <p>Baños.</p> <p>Oficinas.</p> <p>Atención al usuario.</p>	<p>Salas de examen (imágenes diagnósticas).</p>

Fuente: Construido por los autores (2018).

Inicialmente se realizó el promedio de las mediciones actuales por el número de luminarias existentes promedio en cada escenario, para eso utilizo la siguiente fórmula para hallar los lux por luminaria:

$$\frac{\text{Lux}}{\text{luminaria}} = \frac{\text{Prom. mediciones}}{\# \text{ luminarias}}$$

Ecuación 10. Factor de Lux/luminaria.

A partir de esto se determinó según las áreas clasificadas (consultorios, salas de examen, baños, oficinas y atención al usuario), por ejemplo el uso de la fórmula para los consultorios para la primera parte se usó el promedio de mediciones, se calculó clasificando las áreas que pertenecen a la categoría de consultorios tales como (enfermería, encefalograma, zona de inyección y toma de muestras) y para la segunda el número de luminarias promedio según distribución de las áreas seleccionados.

$$\frac{Lux}{luminaria} = \frac{106,40 \text{ lux}}{2 \text{ luminarias}} = 53,2 \frac{lux}{luminaria}$$

Ecuación 11. Factor de Lux/luminaria con datos tomados.

Teniendo en cuenta este valor, se procede a evaluar el lux por luminaria teniendo en cuenta la nueva eficiencia de propuesta, la eficiencia de las actuales y el lux por luminaria actual, con el fin de visualizar su variación con respecto al nuevo tipo de luminaria, cabe destacar que se hizo según el tipo de luminaria que corresponde a la área.

$$\frac{Lux}{luminaria}^{propuesta} = \frac{Eficiencia \text{ propuesta} * lux \text{ actuales}}{Eficiencia \text{ actual}}$$

Ecuación 12. Factor de Lux/luminaria propuesta.

Teniendo en cuenta la formula anterior para los consultorios se encontró:

$$\frac{Lux}{luminaria}^{propuesta} = \frac{120 \frac{lm}{W} * 53,2}{30 \frac{lm}{W}} = 212,8 \frac{lux}{luminaria \text{ propuesta}}$$

Ecuación 13. Factor de Lux/luminaria propuesta.

Finalmente con este valor calculado, se procede hallar la cantidad de luminarias necesarias para cumplir con el mínimo requerido según la Guía Técnica de Eficiencia Energética y niveles de

iluminación para las luminarias, donde se parte del lux que nos proporciona la luminaria propuesta, es decir el valor calculado en la formula anterior:

$$\# \text{ luminarias} = \frac{\text{Estándar nacional}}{\text{lux propuesta}}$$

Ecuación 14. # Luminarias.

Basados en la información anterior se procede a remplazar los datos en las fórmulas para obtener el siguiente resultado en los consultorios, incluyendo el valor Estándar nacional para cada área teniendo en cuenta la Tabla 79:

Tabla 80. Estándar nacional de iluminación por áreas.

Área	Estándar nacional
Consultorios (encefalograma, toma de muestras, auxiliar ecografía, zona de inyección)	300
Salas de examen (imágenes diagnosticas)	150
Baños	150
Áreas de atención al usuario	500
Oficinas	300

Fuente: Construido por los autores (2018).

$$\# \text{ luminarias} = \frac{300 \text{ lux}}{212,8 \frac{\text{lux}}{\text{luminaria}}} = 1,409 \sim 2 \text{ luminarias}$$

Ecuación 15. # Luminarias.

Teniendo en cuenta lo anterior se presenta una tabla 80 con el resumen de los resultados basados en las fórmulas anteriores para todas las áreas (formulas por área en Anexo NN):

Tabla 81. Propuesta de Lux por luminaria.

Área	Lux por luminaria actual (Lux)	Número de luminarias promedio actual	Lux por luminaria propuesta (lux)	Numero de luminarias promedio propuesta
Consultorios	53,2	2	212,8	2
Salas de examen	34,97	3	87,425	2
Baños	41,59	2	166,36	1
Áreas de atención al usuario	67,29	4	269,16	2
Oficina	50,53	3	202,12	2

Fuente: Construido por los autores (2018)

Con base en los cálculos realizados se obtuvo que se requieren 2 luminarias en cada consultorio (en total 42), 2 luminarias para cada sala de examen (en total 26) ,1 luminarias para los baños (en total 24), 2 luminarias en áreas de atención al usuario (en total 18) y 2 luminaria en cada oficina (en total 72), para un total de 156 luminarias tipo Led(oficinas, consultorios, baños y atención al usuario) y 26 para tipo regata Led (Salas de examen imágenes diagnosticas) para los espacios de la sede donde anteriormente existían 220.

A partir de esto fue necesario proponer una nueva distribución de iluminarias teniendo en cuenta los puntos de conexión eléctricos en los que se encuentran en cada área, el mobiliario con respecto a muebles de archivo o estanterías que se encuentran encima de los puestos de trabajo, la ubicación del puesto de trabajo con el fin de proporcionar iluminación a la zona de trabajo que define la orientación de la iluminaria y del tipo de área correspondiente a la clasificación antes mencionada, los recuadros azules y rosadas identificados en la columna de propuesta indican que son los cambios realizados y las amarillas permanecieron tal cual debido a que no fueron áreas de estudio dadas por las limitaciones mencionadas en el numeral 2.4; a continuación se presentan la nueva distribución de iluminarias:

Tabla 82. Propuesta de distribución de luminarias

Zona	Actual	Propuesta
Casa PET		
Casa Imágenes		





Fuente: Construido por los autores (2018).

9.3.2 Propuesta de extractor de olores

Se propone el uso de elementos de ventilación como extractores, que permitan reducir los malos olores generados en los baños, por lo que es necesario conocer el volumen que ocupan los baños para poder determinar el extractor ideal según su tamaño. A continuación se procede a calcular los metros cúbicos de los baños de la siguiente manera:

Volumen del baño= ancho x alto x largo
Ecuación 16. Volumen.

Teniendo en cuenta la formula anterior el alto para todos los espacios de la Sede Lago es de 220 cm. A partir del cálculo del volumen el valor es multiplicado por 10 debido a que el extractor debe ser capaz de extraer 10 veces el valor del volumen del aire para un correcto funcionamiento por hora (Homecenter, 2016), por lo que así mismo corresponde el extractor que se desee colocar pues se debe tener en cuenta su capacidad. A continuación se presentan los resultados de cada baño por casa en la tabla 82:

Tabla 83. Propuesta de sistemas de ventilación.

Casa PET		
Medidas actuales	Cálculo de volumen	Propuesta
Baño Mujeres (2) Área: 2,38 m2	$2,38 \text{ m}^2 \times 2.20\text{m} = 5.24 \text{ m}^3 * 10 = 52.44 \text{ m}^3/\text{h}$	 Medida: 12cm x 12cm. Requisitos: red eléctrica 110V. Caudal: 100 m3/h. Nivel de ruido: 22 dBa.
Baño hombres (2) Área: 2,38 m2	$2,38 \text{ m}^2 \times 2.20\text{m} = 5.84 \text{ m}^3 * 10 = 58.47 \text{ m}^3/\text{h}$	 Medida: 12cm x 12cm. Requisitos: red eléctrica 110V. Caudal: 100 m3/h. Nivel de ruido: 22 dBa.
Casa Imágenes		
Medidas actuales	Comparación con la norma	
Baño mujeres (4) Área: 2,07 m2	$2,07 \text{ m}^2 \times 2.20\text{m} = 2.66 \text{ m}^3 * 10 = 26.66 \text{ m}^3/\text{h}$	 Medida: 12cm x 12cm. Requisitos: red eléctrica 110V. Caudal: 100 m3/h. Nivel de ruido: 22 dBa.
Baño mujeres (2) Área: 2,07 m2	$2,85 \text{ m}^2 \times 2.20\text{m} = 6,27 \text{ m}^3 * 10 = 62.7 \text{ m}^3/\text{h}$	 Medida: 12cm x 12cm. Requisitos: red eléctrica 110V. Caudal: 100 m3/h. Nivel de ruido: 22 dBa.
Baño hombres (2) Área: 2,85 m2	$2,85 \text{ m}^2 \times 2.20\text{m} = 6,27 \text{ m}^3 * 10 = 62.7 \text{ m}^3/\text{h}$	 Medida: 12cm x 12cm. Requisitos: red eléctrica 110V. Caudal: 100 m3/h. Nivel de ruido: 22 dBa.

Baño hombres (1) Área: 2,07 m2	$2,07 \text{ m}^2 \times 2.20\text{m} = 2.66 \text{ m}^3 * 10 = 26.66 \text{ m}^3/\text{h}$		Medida: 12cm x 12cm. Requisitos: red eléctrica 110V. Caudal: 100 m3/h. Nivel de ruido: 22 dBa.
Casa Lago			
Medidas actuales	Comparación con la norma		
Baño mixto 1er piso, ofic. Jefe de enfermeras (4) Área: 1,75 m2	$1,75 \text{ m}^2 \times 2.20\text{m} = 3.86\text{m}^3 * 10 = 38.61 \text{ m}^3/\text{h}$		Medida: 12cm x 12cm. Requisitos: red eléctrica 110V. Caudal: 100 m3/h. Nivel de ruido: 22 dBa.
Baño mujeres 2do piso (1) Área: 1,61 m2	$1,61 \text{ m}^2 \times 2.20\text{m} = 3.54 \text{ m}^3 * 10 = 35.42 \text{ m}^3/\text{h}$		Medida: 12cm x 12cm. Requisitos: red eléctrica 110V. Caudal: 100 m3/h. Nivel de ruido: 22 dBa.
Baño hombres 2do piso (1) Área: 2,03 m2	$2,03 \text{ m}^2 \times 2.20\text{m} = 4.15\text{m}^3 * 10 = 41.58 \text{ m}^3/\text{h}$		Medida: 12cm x 12cm. Requisitos: red eléctrica 110V. Caudal: 100 m3/h. Nivel de ruido: 22 dBa.
Casa Administrativa			
Medidas actuales	Comparación con la norma		
Baño mixto costado sur (1) Área: 2,1 m2	$2,1 \text{ m}^2 \times 2.20\text{m} = 4.62 \text{ m}^3 * 10 = 46.2 \text{ m}^3/\text{h}$		Medida: 12cm x 12cm. Requisitos: red eléctrica 110V. Caudal: 100 m3/h. Nivel de ruido: 22 dBa.
Baño mixto costado norte (4) Área: 1,65 m2	$1,65 \text{ m}^2 \times 2.20 = 2.7 \text{ m}^3 * 10 = 27.72 \text{ m}^3/\text{h}$		Medida: 12cm x 12cm. Requisitos: red eléctrica 110V. Caudal: 100 m3/h. Nivel de ruido: 22 dBa.

Fuente: Construido por los autores (2018)

A partir de lo anterior se escogió este tipo de sistema de ventilación para la implementación en los baños de la sede Lago de Idime S.A. debido a que asegura la extracción de olores total de los caudales encontrados, adicionalmente no se encuentran limitaciones pues cada baño cuenta con

espacios para que sean instalados los extractores con su respectivo ducto de evacuación, siendo así un total de 24 sistemas de ventilación a instalar.

Adicionalmente se buscó que el sistema de los extractores en los baños sea silencioso, teniendo en cuenta que estos producen un nivel de 22 dBa de ruido, por lo que al compararlo con los niveles máximos permisibles propuestos por Niebel según la jornada laboral no exceden el nivel de dosis de ruido, de tal manera que estos se consideran aceptables, adicionalmente estos no afectaran el ruido en las oficinas debido a que se ubican los extractores exclusivamente en los baños, en donde estos extractores se activan solo cuando se es usado el baño debido a que poseen un sensor de movimiento que identifica cuando se ha ingresado al área ubicada.

9.4 Estrategias de reducción de riesgos

Con el fin de reducir los accidentes producidos por atrapamiento de los dedos en puertas se propone un sistema nuevo de cerrado, elementos para evitar caídas y resbalones en pisos y baños. Adicionalmente con base en los hallazgos de señalización y rutas de evacuación se realiza una propuesta de mejora con el fin de cubrir la necesidad de ubicación dentro de las instalaciones en la sede, adicionalmente de cursos gratuitos que permitirán al trabajador conocer cómo actuar en casos de emergencia.

9.4.1 Cinta antideslizante

En el diagnostico se identificó que existen riesgos de caída debido a la falta de elementos de prevención en los pisos cuando se ingresan a las diferentes casas, por lo cual se decidió incluir en las propuestas de mejora como un elemento para edificaciones con el fin de que estas aporten a la seguridad del trabajador, a continuación, se presenta la cinta antideslizante sugerida y la cantidad de rollos necesarios para su implementación en las diferentes zonas de la sede, adicionalmente se propone el cambio de las cintas antideslizantes actuales en las escaleras.

Según la norma NTC 6047 del 2013, se recomienda colocar una línea de advertencia visual mediante una franja aproximadamente entre los 40 mm a 50 mm de profundidad a lo ancho de la escalera. Se sugiere establecer cintas antideslizantes como advertencia visual con un ancho de 50mm y 10 mm en la distancia de avance desde el primer y el último escalón.

Adicionalmente se propone implementar en la tabla 83 las cintas antideslizantes según Resolución No 14 861 de 1985 para pisos y suelos, como ladrillo, piedra o grava, en superficies lisas como mármol, granito, pisos vinílicos, maderas, cemento, estos deberán estar nivelados y con una separación no mayor entre ellas de 0.10 metros. No obstante el uso de cintas “antideslizantes” deben estar diseñadas para el uso en superficies irregulares, rampas y escaleras, ya que son ideales

para escaleras de metal especialmente para las escaleras de entrada en Casa Administrativa y Casa Lago, con una resistencia al deslizamiento $R(d) > 45$, por tanto Clase 3, la máxima exigida por el Código Técnico de la Edificación (Protec-Ros, s.f).

Tabla 84. Cinta antideslizante de piso.

Elemento	Cantidad	Observaciones	Propuesta
Cinta antideslizante Tesa	24 rollos	Cinta antideslizante con reflectivo intermedio de ancho 50 mm y asiento de 5 m por cada rollo.	

Fuente: Construido por los autores (2018).

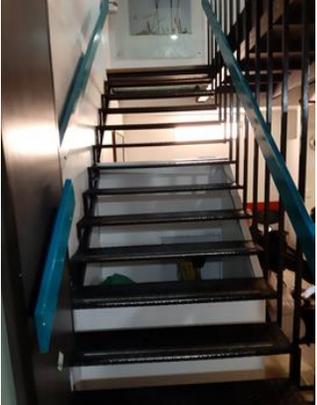
Con base a lo anterior se relacionan los espacios que necesitan la implementación de las cintas antideslizantes en la siguiente tabla 84:

Tabla 85. Metraje propuesto a utilizar de cinta antideslizante.

Casa	Área	Cantidad a utilizar (metros)
Casa PET	Entrada a la casa	3
Casa PET	Baños (4)	8
Casa Imágenes	Pasillo	10
Casa Imágenes	Baños (9)	18
Casa Imágenes	Entrada	8
Casa lago	Baños (6)	12
Casa Lago	Pasillo toma de muestras	10
Casa Lago	Escaleras	18
Casa Lago	Entrada a Casa Lago	5
Casa Administrativa	Baños (5)	10
Casa Administrativa	Escaleras	15
Casa Administrativa	Entrada a Casa Administrativa	3
TOTAL		120

Fuente: Construido por los autores (2018).

De acuerdo con lo anterior se haría uso de 24 rollos de cinta antideslizante con el fin de ser utilizadas en las áreas donde el riesgo de caída por piso resbaloso, debido a que existe mayor flujo de tránsito en estos lugares de la sede, a continuación presentamos estado actual y propuesta de algunas anteriormente mencionadas (ver figura 93).

Casa	Estado actual	Propuesta
Casa PET	 A photograph showing the entrance area of Casa PET. The floor is light-colored and appears to be made of tiles or concrete. There are blue lockers on the left and a white door at the end of the hallway. The lighting is bright.	 A photograph showing the proposed entrance area of Casa PET. The floor is light-colored. There are blue lockers on the left and a white door at the end of the hallway. The proposed state includes yellow and black striped safety markings on the floor leading to the door.
Casa Imágenes	 A photograph showing the current state of the hallway in Casa Imágenes. The floor is light-colored. There are people sitting on chairs on the left and a person standing in the background. The wall has a green and white logo that says "idime".	 A photograph showing the proposed state of the hallway in Casa Imágenes. The floor is light-colored. There are people sitting on chairs on the left and a person standing in the background. The wall has a green and white logo that says "idime". The proposed state includes yellow and black striped safety markings on the floor.
Casa Lago	 A photograph showing the current state of the balcony in Casa Lago. The floor is made of large, dark-colored tiles. There are blue chairs on the balcony. The railing is made of wood and metal.	 A photograph showing the proposed state of the balcony in Casa Lago. The floor is made of large, dark-colored tiles. There are blue chairs on the balcony. The railing is made of wood and metal. The proposed state includes yellow and black striped safety markings on the floor.
Casa Administrativa	 A photograph showing the current state of the stairs in Casa Administrativa. The stairs are made of metal and have blue handrails. The floor is light-colored.	 A photograph showing the proposed state of the stairs in Casa Administrativa. The stairs are made of metal and have blue handrails. The floor is light-colored. The proposed state includes yellow and black striped safety markings on the stairs.

Baños de las
casas

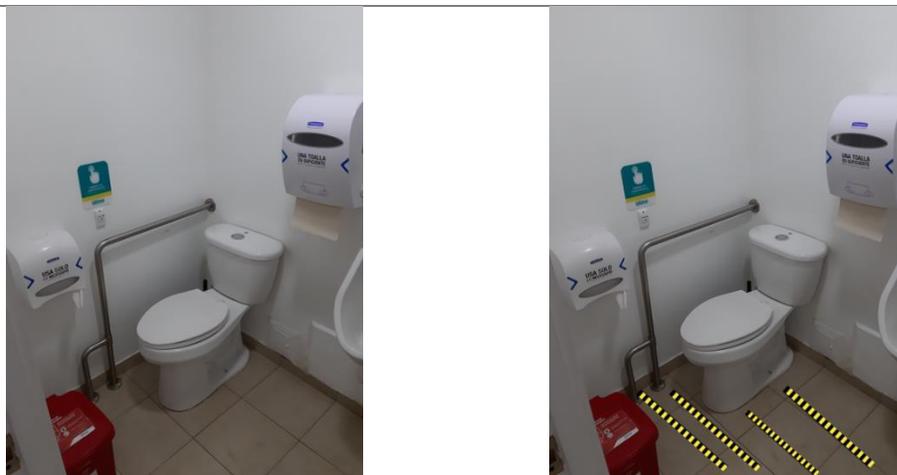


Figura 95. Propuesta de implementación de cinta antideslizante.
Fuente: Construido por los autores (2018).

Adicionalmente para su instalación debemos tener en cuenta el siguiente procedimiento diseñado por 3M Safety-Walk:

1. Asegúrese de que la superficie a cubrir por la cinta está limpia, seca, suave y libre de objetos extraños.
2. Limpie la superficie con el agente limpiador de uso habitual y deje evaporar de 5 a 10 minutos.
3. Mida la superficie donde se colocan las cintas.
4. Corte las cintas con tijeras y redondee los extremos esto garantiza su mayor durabilidad.
5. Una vez realizado el paso anterior retire el papel que protege el adhesivo y fije la cinta en el piso o escalera.
6. Aplaste la cinta con un rodillo de mano.

9.4.2 Modificaciones puertas

Debido al atrapamiento generado por puertas, que ha generado lesiones sobre todo en las manos y dedos del personal, se propone en la tabla 85 la instalación de anti-pilla-dedos en los costados de las puertas específicamente en el costado de las bisagras y en el costado lateral de apertura y cierre de las puertas fijas.

Tabla 86. Puertas con sistema Anti-pilla-dedos.

Zona	Actual	Propuesta	Sistema
Fija doble – Casa PET			 <p>Sistema con perfiles de caucho que se colocan en los costados fijados por perfiles de aluminio mediante tornillos y se introduce la goma con la cara visible, este sistema permite impedir daños en la mano en el atrapamiento de puertas dobles.</p>
Fija – Casa Imágenes			 <p>Sistema con perfiles de caucho que permiten proteger la parte de los costados, recortando la puerta 35 mm con una altura mínima de 1,10 dejando los espacios de cerradura y bisagras.</p>

Fuente: construido por los autores (2018).

Se recomienda la adaptación de 8 puertas con este sistema para reducir los accidentes ocasionados por atrapamientos de puertas teniendo en cuenta que estas son las de mayor flujo, es decir las de mayor circulación y tránsito de personas, ya que este sistema podría atrapar la mano pero no genera daño físico a la persona.

La puerta corrediza que cuenta la sede también será modificada mediante la implementación de un sistema de cerrado hidráulico como se muestra tabla 86.

Tabla 87. Elementos requeridos para puertas.

Elemento	Cantidad	Observaciones	Propuesta
Sistema de cerrado puerta corrediza	1	Sistema de puerta corrediza que amortigua el cerrado de este y el desplazamiento lento, lo que permite reducir riesgos por atrapamiento.	

Fuente: Construido por los autores (2018).

A continuación se presenta la propuesta del nuevo mecanismo que se propone implementar en las puertas de la sede:

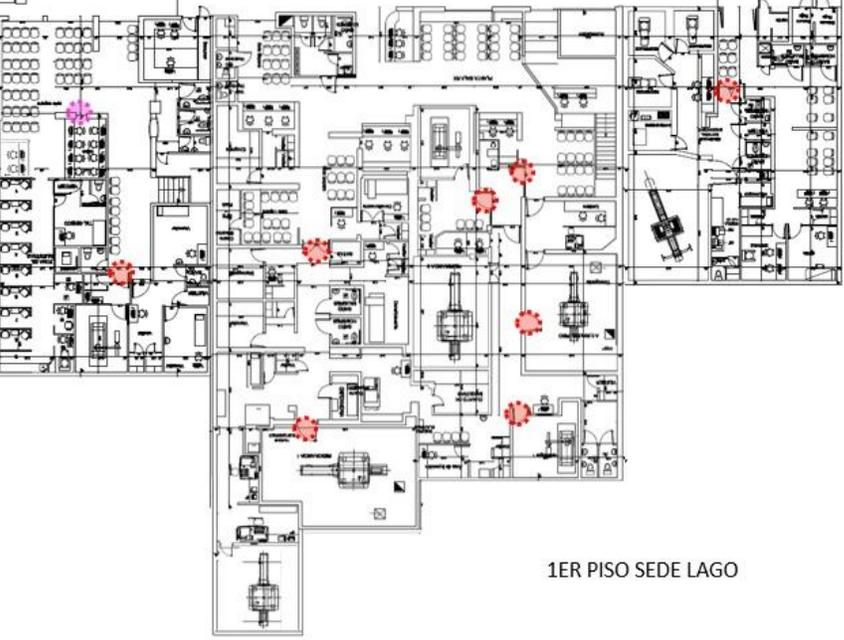
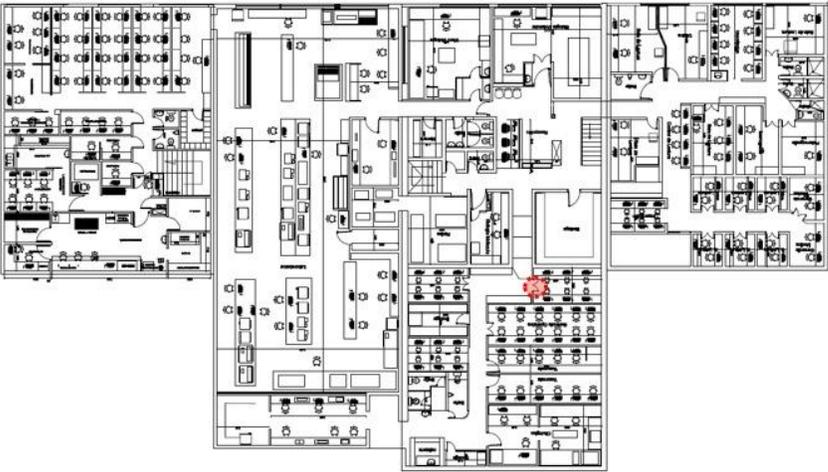
Tabla 88. Propuesta para puertas corredizas.

Actual	Propuesta	Requerimientos
		Se requiere 1 unidad para: Cajas de Casa Lago

Fuente: Construido por los autores (2018).

A continuación, se señalan en el mapa las puertas seleccionadas para la implementación del mecanismo Anti-pilla-dedos en color rojo y la puerta corrediza a ser modificada en color morado.

Tabla 89. Ubicación de las puertas a mejorar.

Zona	Propuesta
Primer piso	 <p style="text-align: center;">1ER PISO SEDE LAGO</p>
Segundo piso	<p style="text-align: center;">2DO PISO SEDE LAGO</p> 

Fuente: Construido por los autores (2018).

9.4.3 Señalización

De acuerdo con el análisis realizado de las rutas y señalización con las que cuenta la sede Lago, se propone implementar según la tabla 89 los elementos de señalización faltantes.

Tabla 90. Propuesta señalización.

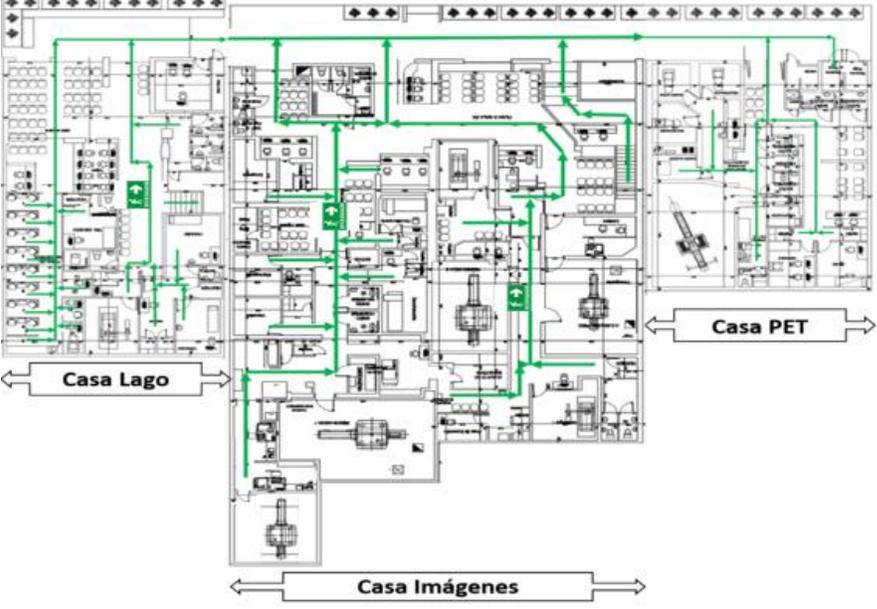
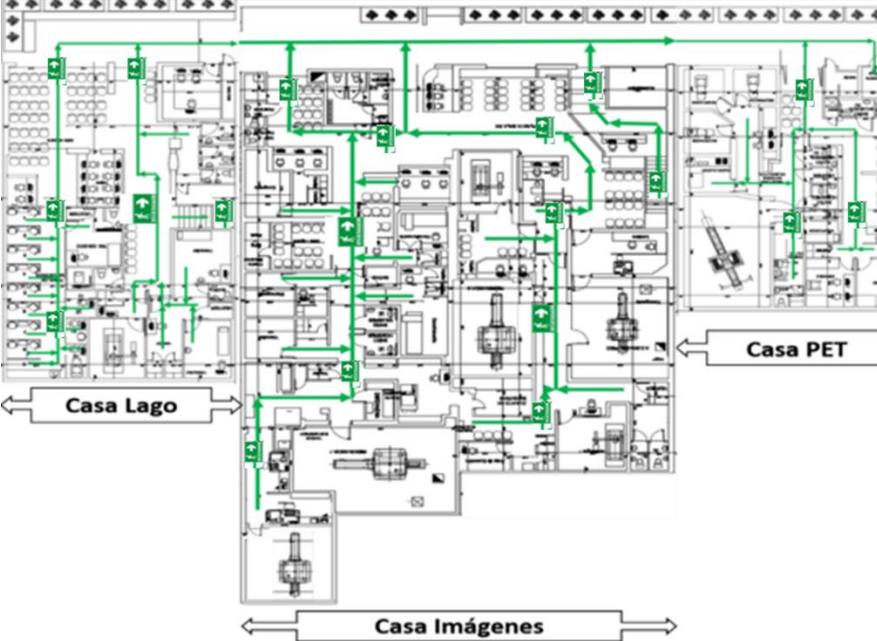
Pictograma	Nombre	Dimensión	Material	Cantidad
	Ruta de evacuación	25 cm x 25 cm	Acrílico	33

Fuente: Construido por los autores (2018).

Según la norma INSHT en su “NTP 4: Señalización de vías de evacuación” dice que las señales de este tipo deben estar a no más de 4,7 metros.

A continuación se presenta la propuesta de inclusión de señalización de rutas de evacuación en el primer piso de la Sede Lago teniendo en cuenta las distancias exigidas por la NTP 4.

Tabla 91. Propuesta de señalización primer piso.

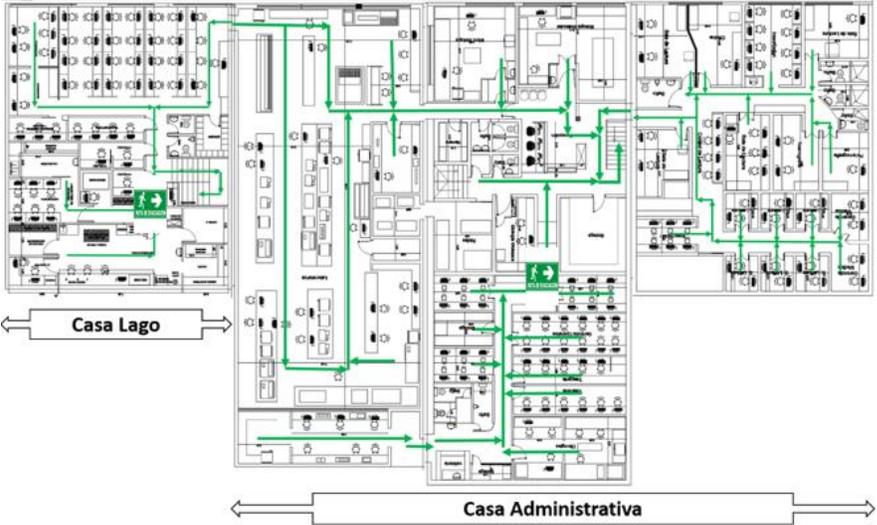
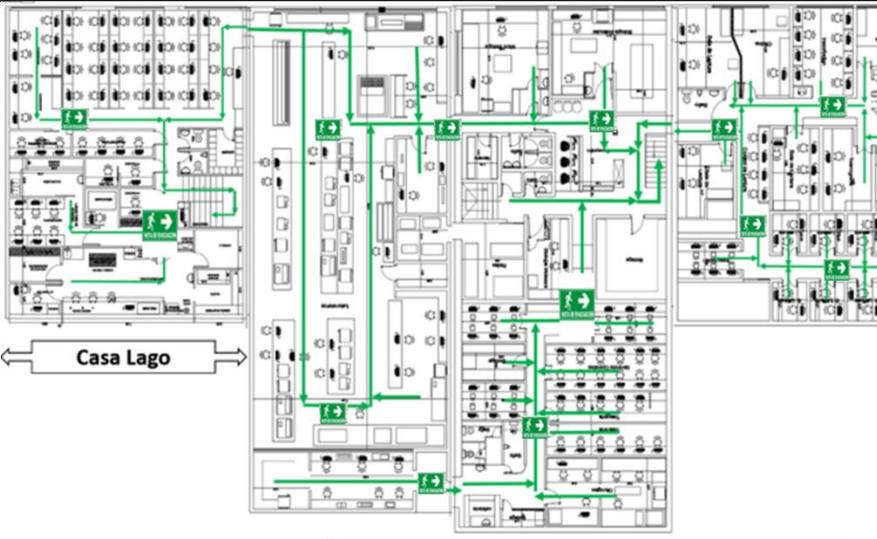
Actual	
Propuesta	

Fuente: Construido por los autores (2018).

A raíz de lo anterior se colocan 17 nuevas señalizaciones en el primer piso de la sede, donde adicionalmente se hace el cambio de las 3 existentes, lo que da un total de 20 señalizaciones ubicadas y distribuidas en el primer piso de la Sede Lago.

A continuación se presenta la propuesta de inclusión de señalización de rutas de evacuación en el segundo piso de la Sede Lago teniendo en cuenta las distancias exigidas por la NTP 4 en la tabla 91:

Tabla 92. Propuesta de señalización segundo piso.

Actual	
Propuesta	

Fuente: Construido por los autores (2018).

9.4.4 Propuesta de mejora puertas rutas de evacuación

En esta propuesta se plantea el tipo de bisagra que permite proporcionar salidas de evacuación que logra cumplir con los requisitos necesarios de apertura para brindar al trabajador un espacio seguro.

A continuación, en la Tabla 93 se describe los elementos y cantidades necesarios para implementar en las puertas de la sede.

Tabla 93. Propuesta de mejora en puertas de evacuación

Propuesta	Descripción	Cantidad necesaria
	Medidas 3 x 3 pulg Características Inoxidable Se usan 3 por puerta	24

Fuente: Construido por los autores (2018)

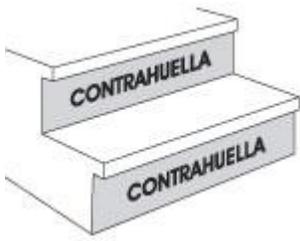
A partir de lo anterior, se modifican las puertas de tal manera que al cambiar la bisagra de las actuales se pueden abrir las puertas hacia el exterior de las instalaciones.

9.4.5 Propuesta de mejora de escaleras

En el diagnóstico se identificó que existen riesgos de caída debido a la falta de elementos de seguridad en la escalera en la casa LAGO, por lo cual se decidió incluir en las propuestas de mejora como un elemento para edificaciones, el pasamanos con siguientes medidas (ver tabla 92).

Según la norma NTC 6047 del 2013, se recomienda colocar un pasamanos a ambos lados de todos los tramos de la escalera, con unas características específicas: Tener un perfil redondeado con una circunferencia de 45 mm, estar localizado para obtener un espacio libre mínimo de 40 mm desde una pared adyacente u otra obstrucción, tener una proyección total desde cualquier obstrucción lateral de máximo 100 mm, tener una superficie que sea lisa pero que brinde una resistencia adecuada para el deslizamiento de las manos. La altura que debe tener los pasamanos debe estar entre 750 mm y 900 mm del nivel del piso.

Tabla 94. Propuesta escaleras

Elemento	Cantidad	Observaciones	Propuesta
Pasamanos	4	45 mm de diámetro, 4,18 metros de pasamanos (largo escalera).	
Contrahuellas	13 escalones	Lamina de metal corrugado para realizar las contrahuellas.	

Fuente: Construido por los autores (2018).

De acuerdo con lo anterior se haría uso de 4 pasamanos con el fin de ser utilizadas en la escalera de la Casa Lago, para reducir el riesgo a caídas, lesiones y resbalones, adicionalmente se recomienda implementar un contrahuellas entre los escalones de la escalera de Casa Administrativa.

10. Análisis de beneficios y costos de las propuestas

Teniendo en cuenta las propuestas planteadas para mejorar las condiciones de confort y seguridad de la sede, este capítulo presenta el plan de implementación de dichas propuestas incluyendo la valoración económica del tiempo del personal requerido y elementos necesarios. Además, se describen y se cuantifican los beneficios que traen a los trabajadores de la sede para finalmente consolidar las inversiones necesarias y calcular los costos de mantenimiento de la propuesta en general. Para los cálculos se toma un total estimado de 207,84 horas trabajadas al mes, dado que trabajan ocho (8) horas al día durante seis (6) días a la semana y cuatro (4,33) semanas al mes y un factor de prestación social de 1,52.

10.1. Plan de implementación de reducción y ampliación de áreas de trabajo

El plan contempla la implementación de las acciones para reducir y ampliar las diferentes áreas de trabajo.

Tabla 95. Plan implementación de reducción y ampliación de áreas.

Actividad	Área responsable	Duración
1. Cotizar elementos.	Analista de compras	1 hora
2. Aprobar la compra de elementos.	Jefe de compras	1 hora
3. Emitir y enviar la orden de compra.	Analista de compras	1 hora
4. Organizar logística de adecuación.	Coordinadora de sede	2 horas
5. Adecuación de áreas de trabajo.	Personal de mantenimiento/contratista	72 horas
Total		77 horas

Fuente: Construido por los autores (2018).

A continuación se presenta los costos de mano de obra para llevar a cabo la reducción y ampliación de áreas:

Tabla 96. Costo mano de obra: reducción y ampliación de áreas.

Personal	Salario	x factor	Tasa Hora hombre	# horas requeridas	Costo tiempo invertido
Analista de compras	1.000.000	1.520.000	7.313	2	14.627
Jefe de compras	1.800.000	2.736.000	13.164	1	13.164
Coordinadora de sede	2.000.000	3.040.000	14.627	2	29.253
Personal de mantenimiento	828.116	1.258.736	6.056	72	436.032
Total					\$493.076

Fuente: Construido por los autores (2018).

A continuación se presenta los elementos para llevar a cabo la reducción y ampliación de áreas:

Tabla 97. Cotización de elementos de rediseño de áreas.

Elemento	Cantidad	Valor por und	Total
1. Drywall	79.8 m ²	\$39.000	\$3.184.020
2. Pisos	14,45 m ²	\$30.900	\$446.505
TOTAL			\$3.630.525

Fuente: Construido por los autores (2018).

Las cotizaciones anteriores en el precio se incluyen elementos que incurren en la instalación de drywall e instalación de pisos respectivamente tales como (bases, herramientas, etc) en base a m² invertido.

$$\text{Valor económico propuesta: } \$493.076 + \$1.198.800 = \$4.113.601$$

Ecuación 17. Valor económico de la propuesta de reducción y ampliación de áreas de trabajo.

Fuente: construido por los autores.

10.2. Plan de implementación de estrategias de elementos ergonómicos de apoyo de los puestos de trabajo

El plan contempla la implementación de las acciones para contar con espacios de trabajo con sillas ergonómicas y elementos de puestos de trabajo que aporten al confort del trabajador.

10.2.1. Plan de implementación de sillas ergonómicas

Tabla 98. Plan implementación de sillas ergonómicas.

Actividad	Área responsable	Duración
1. Cotizar elementos.	Analista de compras	1 hora
2. Aprobar la compra de elementos.	Jefe de compras	2 horas
3. Emitir y enviar la orden de compra.	Analista de compras	1 hora
4. Recibir mobiliario de los puestos de trabajo.	Coordinadora de sede	1 horas
5. Organizar logística de adecuación.	Coordinadora de sede	1 hora
6. Ubicación de elementos.	Personal de mantenimiento	2 horas
Total		8 horas

Fuente: Construido por los autores (2018).

A continuación se presenta los costos de mano de obra para llevar a cabo la implementación de sillas ergonómicas:

Tabla 99. Costo mano de obra: sillas ergonómicas.

Personal	Salario	x factor	Tasa Hora hombre	# horas requeridas	Costo tiempo invertido
Analista de compras	1.000.000	1.520.000	7.313	2	14.626
Jefe de compras	1.800.000	2.736.000	13.164	2	26.328
Coordinadora de sede	2.000.000	3.040.000	14.627	2	29.254
Personal de mantenimiento	828.116	1.258.736	6.056	2	12.112
TOTAL					\$82.320

Fuente: Construido por los autores (2018).

El costo de las sillas es:

Tabla 100. Cotización sillas ergonómicas.

Elemento	Cantidad	Valor por und	Total
1. Sillas ergonómicas	12	\$99.900	\$1.198.800
TOTAL			\$1.198.800

Fuente: Construido por los autores (2018).

Las cotizaciones se encuentran en el Anexo *OO*, al sumar el valor de las sillas y el valor del personal se obtiene el valor económico de la propuesta, el cual es de:

$$\text{Valor económico propuesta: } \$82.320 + \$1.198.800 = \$1.281.120$$

Ecuación 18. Valor económico de la propuesta de sillas ergonómicas

Fuente: construido por los autores

10.2.2. Plan de implementación de elementos del puesto de trabajo – Pad mouse

El plan de implementación de la propuesta de elementos de los puestos de trabajo, que incluye la inclusión de pad mouse.

Tabla 101. Plan implementación elementos del puesto del trabajo – Pad mouse.

Actividad	Área responsable	Duración
1. Cotizar elementos.	Analista de compras	0,5 horas
2. Aprobar la compra de elementos.	Jefe de compras	0.5 horas
3. Emitir y enviar la orden de compra.	Analista de compras	0.5 horas
4. Recibir elementos de los puestos de trabajo.	Coordinadora de sede	1 hora
5. Organizar logística de adecuación.	Coordinadora de sede	2 hora
6. Adecuación de elementos.	Personal de mantenimiento	2 horas
Total		6.5 horas

Fuente: Construido por los autores (2018).

A continuación se presenta los costos de mano de obra para pad mouse:

Tabla 102. Costo mano de obra: pad mouse.

Personal	Salario	x factor	Tasa Hora hombre	# horas requeridas	Costo tiempo invertido
Analista de compras	1.000.000	1.520.200	7.313	1	7.313
Jefe de compras	1.800.000	2.736.000	13.164	0.5	6.582
Coordinadora de sede	2.000.000	3.040.000	14.627	3	43.879
Personal de mantenimiento	828.116	1.216.000	6.056	2	12.112
Total					\$69.886

Fuente: Construido por los autores (2018).

El costo de los elementos necesarios es:

Tabla 103. Cotización pad mouse.

Elemento	Cantidad	Valor por und	Total
1. Pad mouse	55	\$9.900	\$544.500
TOTAL			\$544.500

Fuente: Construido por los autores (2018).

Las cotizaciones se encuentran en el Anexo *PP*. Al sumar el valor de este y el valor del personal se obtiene el valor económico de la propuesta, el cual es de:

$$\text{Valor económico propuesta: } \$69.886 + \$544.500 = \$614.386$$

Ecuación 19. Valor económico de la propuesta de pad mouse.

Fuente: construido por los autores.

10.2.3. Plan de implementación de elementos del puesto de trabajo - Reposapiés

El plan de implementación de la propuesta de elementos de los puestos de trabajo, que incluye la inclusión de reposapiés.

Tabla 104. Plan implementación elementos del puesto del trabajo – Reposapiés.

Actividad	Área responsable	Duración
1. Cotizar elementos.	Analista de compras	0,5 horas
2. Aprobar la compra de elementos.	Jefe de compras	0.5 horas
3. Emitir y enviar la orden de compra.	Analista de compras	0.5 horas
4. Recibir elementos de los puestos de trabajo.	Coordinadora de sede	1 hora
5. Organizar logística de adecuación.	Coordinadora de sede	2 hora
6. Adecuación de elementos.	Personal de mantenimiento	4 horas
Total		8.5 horas

Fuente: Construido por los autores (2018).

A continuación se presenta los costos de mano de obra para los reposapiés:

Tabla 105. Costo mano de obra: reposapiés.

Personal	Salario	x factor	Tasa Hora hombre	# horas requeridas	Costo tiempo invertido
Analista de compras	1.000.000	1.520.200	7.313	1	7.313
Jefe de compras	1.800.000	2.736.000	13.164	0.5	6.582
Coordinadora de sede	2.000.000	3.040.000	14.627	3	43.879
Personal de mantenimiento	828.116	1.216.000	6.056	4	24.224
TOTAL					\$81.998

Fuente: Construido por los autores (2018).

El costo de los elementos necesarios es:

Tabla 106. Cotización reposapiés.

Elemento	Cantidad	Valor por und	Total
Reposapiés	162	\$89.900	\$14.563.800
TOTAL			\$14.563.800

Fuente: Construido por los autores (2018).

Las cotizaciones se encuentran en el Anexo *QQ*. Al sumar el valor de este y el valor del personal se obtiene el valor económico de la propuesta, el cual es de:

$$\text{Valor económico propuesta: } \$81.998 + \$14.563.800 = \$14.645.798$$

Ecuación 20. Valor económico de la propuesta de reposapiés.

Fuente: construido por los autores.

10.2.4. Plan de implementación de elementos del puesto de trabajo - Reposamuñecas

El plan de implementación de la propuesta de elementos de los puestos de trabajo, que incluye la inclusión de reposa muñecas.

Tabla 107. Plan implementación elementos del puesto del trabajo – Reposamuñecas.

Actividad	Área responsable	Duración
1. Cotizar elementos.	Analista de compras	0,5 horas
2. Aprobar la compra de elementos.	Jefe de compras	0.5 horas
3. Emitir y enviar la orden de compra.	Analista de compras	0.5 horas
4. Recibir elementos de los puestos de trabajo.	Coordinadora de sede	1 hora
5. Organizar logística de adecuación.	Coordinadora de sede	2 hora
6. Adecuación de elementos.	Personal de mantenimiento	4 horas
Total		8.5 horas

Fuente: Construido por los autores (2018).

A continuación se presenta los costos de mano de obra para los reposa muñecas:

Tabla 108. Costo mano de obra: reposa muñecas.

Personal	Salario	x factor	Tasa Hora hombre	# horas requeridas	Costo tiempo invertido
Analista de compras	1.000.000	1.520.200	7.313	1	7.313
Jefe de compras	1.800.000	2.736.000	13.164	0.5	6.582
Coordinadora de sede	2.000.000	3.040.000	14.627	3	43.879
Personal de mantenimiento	828.116	1.216.000	6.056	4	24.224
TOTAL					\$81.998

Fuente: Construido por los autores (2018).

De acuerdo con el plan de implementación, se calcula el valor económico de las horas del personal requerido, para los cálculos se toma un total de horas trabajadas al mes de 207,84, dado que trabajan ocho (8) horas al día durante seis (6) días a la semana y cuatro (4,33) semanas al mes y un factor de prestación social de 1,52.

El costo de los elementos necesarios es:

Tabla 109. Cotización reposa muñecas.

Elemento	Cantidad	Valor por und	Total
1. Reposa muñecas	163	\$24.900	\$4.058.700
TOTAL			\$4.058.700

Fuente: Construido por los autores (2018).

Las cotizaciones se encuentran en el Anexo RR, al sumar el valor de este y el valor del personal se obtiene el valor económico de la propuesta, el cual es de:

$$\text{Valor económico propuesta: } \$81.998 + \$4.058.700 = \$4.140.698$$

Ecuación 21. Valor económico de la propuesta de reposa muñecas.

Fuente: construido por los autores.

10.3. Plan de implementación de mejora de condiciones del ambiente físico

El plan de implementación de mejora de condiciones del ambiente físico comprende el cambio de luminarias por las correspondientes a cada área, con el fin de aumentar los niveles de iluminación, así mismo la implementación de extractor de olores en los 24 baños de la sede de tal manera que aporten al confort del trabajador y la seguridad (solo luminarias).

10.3.1. Plan de implementación de niveles de iluminación – Doble Tubo Led

El plan de implementación de la propuesta de mejora de los niveles de iluminación con Tubo Led se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 110. Plan implementación mejora de los niveles de iluminación – Doble tubo Led.

Actividad	Área responsable	Duración
1. Cotizar lámparas LED.	Analista de compras	1 hora
2. Aprobar la compra las lámparas.	Jefe de compras	1 hora
3. Emitir y enviar la orden de compra.	Analista de compras	1 hora
4. Recibir material.	Coordinadora de sede	1 hora
5. Organizar logística de adecuación.	Coordinadora de sede	1 hora
6. Instalación por parte de la empresa.	Personal de mantenimiento.	32 horas
Total		37 horas

Fuente: Construido por los autores (2018).

De acuerdo con el plan de implementación, se calcula el valor económico de las horas del personal requerido:

Tabla 111. Costo mano de obra: mejora de los niveles de iluminación – Doble tubo Led.

Personal	Salario	x factor	Tasa Hora hombre	# horas requeridas	Costo tiempo invertido
Analista de compras	1.000.000	1.520.00	7.313	2	14.626
Jefe de compras	1.800.000	2.736.000	13.164	1	13.164
Coordinadora de sede	2.000.000	3.040.000	14.627	2	29.254
Personal de mantenimiento	828.116	1.258.736	6.056	32	193.792
TOTAL					\$250.836

Fuente: Construido por los autores (2018).

De acuerdo con la cotización de las lámparas especular con doble tubo LED (Ver Anexo SS), el costo de las iluminarias es de \$59.900 por las 156 iluminarias a adquirir para mejorar los niveles de iluminación de las sedes. El costo de las iluminarias es de:

$$\text{Costo lámparas} = \$59.900 * 156 = \$9.344.400$$

Ecuación 22. Valor económico de iluminarias Doble Tubo Led.

Fuente: construido por los autores.

Al sumar el valor de los elementos y el valor de la mano de obra se obtiene el valor económico de la propuesta, el cual es de:

$$\text{Valor económico propuesta: } \$250.836 + \$9.344.400 = \$9.595.236$$

Ecuación 23. Valor económico de la propuesta de iluminación – Doble tubo Led.

Fuente: construido por los autores.

10.3.2. Plan de implementación de niveles de iluminación – Regata Led

El plan de implementación de la propuesta de mejora de los niveles de iluminación con Regata Led se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 112. Plan implementación mejora de los niveles de iluminación – Regata Led.

Actividad	Área responsable	Duración
1. Cotizar lámparas LED.	Analista de compras	1 hora
2. Aprobar la compra las lámparas.	Jefe de compras	1 hora
3. Emitir y enviar la orden de compra.	Analista de compras	1 hora
4. Recibir material.	Coordinadora de sede	0,5 hora
5. Organizar logística de adecuación.	Coordinadora de sede	0,5 hora
6. Instalación por parte de la empresa.	Personal de mantenimiento.	5 horas
Total		9 horas

Fuente: Construido por los autores (2018).

De acuerdo con el plan de implementación, se calcula el valor económico de las horas del personal requerido, para los cálculos se toma un total de horas trabajadas al mes de 207,84 horas y un factor de prestación social de 1,52.

Tabla 113. Costo mano de obra: mejora de los niveles de iluminación– Regata Led.

Personal	Salario	x factor	Tasa Hora hombre	# horas requeridas	Costo tiempo invertido
Analista de compras	1.000.000	1.520.00	7.313	2	14.626
Jefe de compras	1.800.000	2.736.000	13.164	1	13.164
Coordinadora de sede	2.000.000	3.040.000	14.627	1	14.627
Personal de mantenimiento	828.116	1.258.736	6.056	5	30.280
TOTAL					\$72.697

Fuente: Construido por los autores (2018).

De acuerdo con la cotización de las lámparas especular con Regata Led (Ver Anexo SS), el costo de las iluminarias es de \$29.900 por las 26 iluminarias a adquirir para mejorar los niveles de iluminación de las sedes. El costo de las iluminarias es de:

$$\text{Costo lámparas} = \$29.900 * 26 = \$777.400$$

Ecuación 24. Valor económico de iluminarias Regata LED.

Fuente: construido por los autores.

Al sumar el valor de los elementos y el valor de la mano de obra se obtiene el valor económico de la propuesta, el cual es de:

$$\text{Valor económico propuesta: } \$72.697 + \$777.400 = \$850.097$$

Ecuación 25. Valor económico de la propuesta de iluminación – Regata LED.

Fuente: construido por los autores.

10.3.3. Plan de implementación de extractor de olores

El plan de implementación de la propuesta de mejora de extracción de olores en los baños.

Tabla 114. Plan implementación extractor de olores.

Actividad	Área responsable	Duración
1. Cotizar extractor de olores.	Analista de compras	1 hora
2. Aprobar la compra de los extractores.	Jefe de compras	1 hora
3. Emitir y enviar la orden de compra.	Analista de compras	1 hora
4. Recibir material.	Coordinadora de sede	1 hora
5. Organizar logística de adecuación.	Coordinadora de sede	1 hora
6. Instalación por parte de la empresa.	Personal de mantenimiento.	12 horas
Total		17 horas

Fuente: Construido por los autores (2018).

A continuación se presenta los costos de mano de obra para extractores de olores:

Tabla 115. Costo mano de obra: extractor de olores.

Personal	Salario	x factor	Tasa Hora hombre	# horas requeridas	Costo tiempo invertido
Analista de compras	1.000.000	1.520.00	7.313	2	14.626
Jefe de compras	1.800.000	2.736.000	13.164	1	13.164
Coordinadora de sede	2.000.000	3.040.000	14.627	2	29.254
Personal de mantenimiento	828.116	1.258.736	6.056	12	72.672
TOTAL					\$129.716

Fuente: Construido por los autores (2018).

De acuerdo con la cotización de los extractores de olores (Ver Anexo *TT*), el costo de estos es de \$42.500 por los 24 baños existentes para mejorar la extracción de olores indeseados de la sede proveniente de los baños y sus residuos. El costo de los extractores es de:

$$\text{Costo extractor} = \$42.500 * 24 = \$1.020.000$$

Ecuación 26. Costo de los extractores de olores.

Fuente: construido por los autores.

Al sumar el valor de los elementos y el valor de la mano de obra se obtiene el valor económico de la propuesta, el cual es de:

Valor económico propuesta: \$129.716 + \$1.020.000 = \$1.149.716

Ecuación 27. Valor económico de la propuesta de extractor de olores.

Fuente: construido por los autores.

10.4. Plan de implementación propuesta de reducción de riesgos

El plan contempla la implementación de los elementos que permiten reducir y prevenir los riesgos locativos de los trabajadores en los espacios y ambientes físicos de la Sede Lago.

10.4.1. Plan de implementación cinta antideslizante

El plan de implementación de la propuesta de cintas antideslizantes, que incluyen la adecuación de la cinta antideslizante en los pisos y escaleras de la sede.

Tabla 116. Plan implementación de cinta antideslizante.

Actividad	Área responsable	Duración
1. Cotizar elementos.	Analista de compras	1 hora
2. Aprobar la compra de elementos.	Jefe de compras	0.5 horas
3. Emitir y enviar la orden de compra.	Analista de compras	0.5 hora
4. Recibir cintas.	Coordinadora de sede	0,5 hora
5. Organizar logística de adecuación.	Coordinadora de sede	2 hora
6. Adecuación de elementos.	Personal de mantenimiento	5,5 horas
Total		10 horas

Fuente: Construido por los autores (2018).

De acuerdo con el plan de implementación, se calcula el valor económico de las horas del personal requerido, para los cálculos se toma un total de horas trabajadas al mes de 207,84, dado que trabajan ocho (8) horas al día durante seis (6) días a la semana y cuatro (4,33) semanas al mes y un factor de prestación social de 1,52.

Tabla 117. Costo mano de obra de implementación de cinta antideslizante.

Personal	Salario	x factor	Tasa Hora hombre	# horas requeridas	Costo tiempo invertido
Analista de compras	1.000.000	1.520.000	7.313	1.5	10.969,5
Jefe de compras	1.800.000	2.736.000	13.164	0.5	6.582
Coordinadora de sede	2.000.000	3.040.000	14.627	2,5	36.567,5
Personal de mantenimiento	828.116	1.258.736	6.056	5,5	33.308
TOTAL					\$87.427

Fuente: Construido por los autores (2018).

Los elementos que se requieren para la adecuación de los pisos y escaleras es la cinta antideslizante.

Tabla 118. Cotización cintas antideslizantes.

Actividad	Cantidad	Valor por und	Total
1. Cinta antideslizante	24	\$43.900	\$1.053.600
TOTAL			\$1.053.600

Fuente: Construido por los autores (2018).

Las cotizaciones de los elementos mencionados se encuentran en el

Anexo UU, al sumar el valor de los elementos y el valor de la mano de obra se obtiene el valor económico de la propuesta, el cual es de:

$$\text{Valor económico propuesta: } \$87.427 + \$1.053.600 = \$1.141.027$$

Ecuación 28. Valor económico de la propuesta de cinta antideslizante.

Fuente: construido por los autores.

10.4.2. Plan de implementación puertas – Antipilladedos

El plan de implementación de la propuesta de Antipilladedos, incluye la adecuación de las puertas de la sede con este sistema.

Tabla 119. Plan de implementación de Antipilladedos.

Actividad	Área responsable	Duración
1. Cotizar elementos.	Analista de compras	1 hora
2. Aprobar la compra de elementos.	Jefe de compras	0.5 horas
3. Emitir y enviar la orden de compra.	Analista de compras	0.5 hora
4. Recibir material.	Coordinadora de sede	1 hora
5. Adecuación de puertas.	Personal de mantenimiento	15 horas
Total		18 horas

Fuente: Construido por los autores (2018).

A continuación, en la siguiente tabla se calcula el valor económico de las horas del personal requerido:

Tabla 120. Costo mano de obra: Antipilladedos.

Personal	Salario	x factor	Tasa Hora hombre	# horas requeridas	Costo tiempo invertido
Analista de compras	1.000.000	1.520.000	7.313	1,5	10.970
Jefe de compras	1.800.000	2.736.000	13.164	0.5	6.582
Coordinadora de sede	2.000.000	3.040.000	14.627	1	14.627
Personal de mantenimiento	828.116	1.258.736	6.056	15	90.840
TOTAL					\$123.019

Fuente: Construido por los autores (2018).

De otro lado, se requieren para la adecuación de las puertas el Antipilladedos para 8 puertas por lo tanto se necesitan en total 16 tiras de Antipilladedos para colocar en cada costado.

Tabla 121. Cotización Antipilladedos.

Elemento	Cantidad	Valor por und	Total
1. Antipilladedos	16	68.900	1.102.900
TOTAL			\$1.102.900

Fuente: Construido por los autores (2018).

Al sumar el valor de los elementos, adecuaciones y el valor de la mano de obra se obtiene el valor económico de la propuesta, el cual es de:

$$\text{Valor económico propuesta: } \$123.019 + \$1.102.900 = \$1.225.919$$

Ecuación 29. Valor económico de la propuesta de Antipilladedos.

Fuente: construido por los autores.

Las cotizaciones de los elementos mencionados se encuentran en el Anexo VV

10.4.3. Plan de implementación puertas – Sistema de cerrado puerta corrediza

A partir de la puerta corrediza en Casa Imágenes se propone un sistema de cerrado que permite el desplazamiento asistido de la puerta, por lo que a continuación se presenta el plan de implementación de este mecanismo.

Tabla 122. Plan implementación puertas - Sistema de cerrado puerta corrediza.

Actividad	Área responsable	Duración
1. Cotizar adecuaciones y elementos.	Analista de compras	0,5 horas
2. Aprobar la compra de elementos.	Jefe de compras	1 horas
3. Emitir y enviar la orden de pago.	Analista de compras	0,5 hora
4. Recibir puertas.	Coordinadora de sede	0,5 horas
5. Organizar logística de adecuación.	Coordinadora de sede	0.5 horas
6. Adecuación de puertas.	Personal de mantenimiento	1 horas
Total		4 horas

Fuente: Construido por los autores (2018).

De acuerdo con el plan de implementación, se calcula el valor económico de las horas del personal requerido:

Tabla 123. Costo mano de obra: puertas - Sistema de cerrado puerta corrediza.

Personal	Salario	x factor	Tasa Hora hombre	# horas requeridas	Costo tiempo invertido
Analista de compras	1.000.000	1.520.000	7.313	1	7.313
Jefe de compras	1.800.000	2.736.000	13.163	1	13.163
Coordinadora de sede	2.000.000	3.040.000	14.626	1	14.626
Personal de mantenimiento	828.116	1.258.736	6.056	1	6.056
TOTAL					\$41.158

Fuente: Construido por los autores (2018).

Tabla 124. Cotización sistema de cerrado puerta corrediza.

Elemento	Cantidad	Valor por unidad	Total
2.Sistema de cerrado corrediza	1	\$207.900	\$207.900
TOTAL			\$207.900

Fuente: Construido por los autores (2018).

Al sumar el valor de los elementos, adecuaciones y el valor de la mano de obra se obtiene el valor económico de la propuesta, el cual es de:

$$\text{Valor económico propuesta: } \$41.158 + \$207.900 = \$249.058$$

Ecuación 30. Valor económico de la propuesta de sistema de cerrado – puerta corrediza.

Fuente: construido por los autores.

Las cotizaciones de los elementos mencionados se encuentran en el

Anexo WW.

10.4.4. Plan de implementación de señalización

El plan de implementación de la propuesta de mejora de señalización en la sede lago.

Tabla 125. Plan implementación de señalización.

Actividad	Área responsable	Duración
1. Cotizar elementos.	Analista de compras	1 hora
2. Aprobar la compra de elementos.	Jefe de compras	1 hora
3. Emitir y enviar la orden de compra.	Analista de compras	1 hora
4. Recibir material.	Coordinadora de sede	1 hora
5. Organizar logística de adecuación.	Coordinadora de sede	1 hora
6. Instalación en las zonas de la sede.	Personal de mantenimiento.	4 horas
Total		10 horas

Fuente: Construido por los autores (2018).

De acuerdo con el plan de implementación, se calcula el valor económico de las horas del personal requerido, para los cálculos se toma un total de horas trabajadas al mes de 207,84 horas y un factor de prestación social de 1,52.

Tabla 126. Costo mano de obra: implementación de señalización.

Personal	Salario	x factor	Tasa Hora hombre	# horas requeridas	Costo tiempo invertido
Analista de compras	1.000.000	1.520.00	7.313	2	14.626
Jefe de compras	1.800.000	2.736.000	13.164	1	13.164
Coordinadora de sede	2.000.000	3.040.000	14.627	2	29.254
Personal de mantenimiento	828.116	1.258.736	6.056	4	24.196
TOTAL					\$81.268

Fuente: Construido por los autores (2018).

De acuerdo con la cotización de señalización (Ver Anexo SS), Los elementos que se requieren para la adecuada señalización son: señal en acrílico de rutas de evacuación y ubicación de baños, el costo de los elementos necesarios es:

Tabla 127. Cotización elementos para propuesta de señalización.

Elemento	Cantidad	Valor por und	Total
1. Acrílico – Ruta de evacuación	33	\$14.900	\$491.700
TOTAL			\$491.700

Fuente: Construido por los autores (2018).

Al sumar el valor de los elementos y el valor de la mano de obra se obtiene el valor económico de la propuesta, el cual es de:

$$\text{Valor económico propuesta: } \$81.268 + \$491.700 = \$572.968$$

Ecuación 31. Valor económico de la propuesta de señalización.

Fuente: construido por los autores.

10.4.5. Plan de implementación de bisagras para puertas de evacuación

El plan de implementación de la propuesta de mejora de las puertas de evacuación de la Sede Lago de Idime S.A.

Tabla 128. Plan implementación de bisagras para puertas de evacuación.

Actividad	Área responsable	Duración
1. Cotizar elementos.	Analista de compras	1 hora
2. Aprobar la compra de elementos.	Jefe de compras	1 hora
3. Emitir y enviar la orden de compra.	Analista de compras	1 hora
4. Recibir material.	Coordinadora de sede	1 hora
5. Organizar logística de adecuación.	Coordinadora de sede	2 hora
6. Adecuación de las puertas de la sede.	Personal de mantenimiento.	8 horas
Total		14 horas

Fuente: Construido por los autores (2018).

De acuerdo con el plan de implementación, se calcula el valor económico de las horas del personal requerido:

Tabla 129. Costo mano de obra: adecuación puertas de evacuación.

Personal	Salario	x factor	Tasa Hora hombre	# horas requeridas	Costo tiempo invertido
Analista de compras	1.000.000	1.520.00	7.313	2	14.626
Jefe de compras	1.800.000	2.736.000	13.164	1	13.164
Coordinadora de sede	2.000.000	3.040.000	14.627	3	43.881
Personal de mantenimiento	828.116	1.258.736	6.056	8	48.448
TOTAL					\$120.119

Fuente: Construido por los autores (2018).

De acuerdo con la cotización de elementos de puertas (Ver Anexo ZZ), Los elementos que se requieren para la adecuación de puertas es la bisagra de acero inoxidable (3 pulg x 3 pulg), donde para cada puerta se necesita de a 3 bisagras y se desea modificar 4 puertas, por lo tanto el costo de los elementos necesarios es:

Tabla 130. Cotización bisagra

Elemento	Cantidad	Valor por und	Total
1. Bisagra	24	\$11.900	\$285.600
TOTAL			\$285.600

Fuente: Construido por los autores (2018)

Al sumar el valor de los elementos y el valor de la mano de obra se obtiene el valor económico de la propuesta, el cual es de:

Valor económico propuesta: \$120.119 + \$285.600 = \$405.719

Ecuación 32. Valor económico de la propuesta de mejora de puertas de evacuación

Fuente: construido por los autores

10.4.6. Plan de implementación barras de apoyo de escalera

El plan de implementación de la propuesta de mejora de barras de apoyo de la escalera de Casa Lago.

Tabla 131. Plan implementación de barras de apoyo escalera.

Actividad	Área responsable	Duración
1. Cotizar elementos.	Analista de compras	1 hora
2. Aprobar la compra de elementos.	Jefe de compras	1 hora
3. Emitir y enviar la orden de compra.	Analista de compras	1 hora
4. Recibir material.	Coordinadora de sede	1 hora
5. Organizar logística de adecuación.	Coordinadora de sede	1 hora
6. Instalación en las zonas de la sede.	Personal de mantenimiento.	4 horas
Total		9 horas

Fuente: Construido por los autores (2018).

A continuación se presenta los costos de mano de obra para barras de apoyo escalera:

Tabla 132. Costo mano de obra: barras de apoyo escalera.

Personal	Salario	x factor	Tasa Hora hombre	# horas requeridas	Costo tiempo invertido
Analista de compras	1.000.000	1.520.00	7.313	2	14.626
Jefe de compras	1.800.000	2.736.000	13.164	1	13.164
Coordinadora de sede	2.000.000	3.040.000	14.627	2	29.254
Personal de mantenimiento	828.116	1.258.736	6.056	4	24.224
TOTAL					\$81.268

Fuente: Construido por los autores (2018).

De acuerdo con la cotización de elementos de escaleras (), Los elementos que se requieren para la adecuación de escaleras es la barra de apoyo, y el costo de los elementos necesarios es:

Tabla 133. Cotización barras de apoyo escalera.

Elemento	Cantidad	Valor por und	Total
1. Barra de apoyo escaleras	4	\$90.000	\$360.000
TOTAL			\$360.000

Fuente: Construido por los autores (2018).

Al sumar el valor de los elementos y el valor de la mano de obra se obtiene el valor económico de la propuesta, el cual es de:

$$\text{Valor económico propuesta: } \$81.268 + \$360.000 = \$441.268$$

Ecuación 33. Valor económico de la propuesta de barras de apoyo.

Fuente: construido por los autores.

10.4.7. Plan de implementación contrahuella de escalera

El plan de implementación de la propuesta de mejora de contrahuella de escalera de la escalera de Casa Lago.

Tabla 134. Plan implementación de contrahuella de escalera.

Actividad	Área responsable	Duración
1. Cotizar elementos.	Analista de compras	1 hora
2. Aprobar la compra de elementos.	Jefe de compras	1 hora
3. Emitir y enviar la orden de compra.	Analista de compras	1 hora
4. Recibir material.	Coordinadora de sede	1 hora
5. Organizar logística de adecuación.	Coordinadora de sede	1 hora
6. Instalación en las zonas de la sede.	Personal de mantenimiento.	6 horas
Total		11 horas

Fuente: Construido por los autores (2018).

De acuerdo con el plan de implementación, se calcula el valor económico de las horas del personal requerido, para los cálculos se toma un total de horas trabajadas al mes de 207,84 horas y un factor de prestación social de 1,52.

Tabla 135. Costo mano de obra: contrahuella de escalera.

Personal	Salario	x factor	Tasa Hora hombre	# horas requeridas	Costo tiempo invertido
Analista de compras	1.000.000	1.520.00	7.313	2	14.626
Jefe de compras	1.800.000	2.736.000	13.164	1	13.164
Coordinadora de sede	2.000.000	3.040.000	14.627	2	29.254
Personal de mantenimiento	828.116	1.258.736	6.056	6	36.336
TOTAL					\$93.380

Fuente: Construido por los autores (2018).

De acuerdo con la cotización de elementos de escaleras (ver Anexo AAA), Los elementos que se requieren para la adecuación de escaleras es la lámina de aluminio corrugado (125 cm x 40 cm), donde para cada escalón se necesita (125 cm x 17 cm), el costo de los elementos necesarios es:

Tabla 136. Cotización barras de apoyo escalera

Elemento	Cantidad	Valor por und	Total
1. Lamina de aluminio	7	\$273.900	\$1.917.300
TOTAL			\$1.917.300

Fuente: Construido por los autores (2018)

Al sumar el valor de los elementos y el valor de la mano de obra se obtiene el valor económico de la propuesta, el cual es de:

$$\text{Valor económico propuesta: } \$93.380 + \$1.917.300 = \$2.010.680$$

Ecuación 34. Valor económico de la propuesta de contrahuellas

Fuente: construido por los autores

10.5. Resumen inversión de las propuestas

De acuerdo con los planes de implementación presentados en la siguiente tabla se detalla el resumen de la inversión con los costos asociados a cada una de las propuestas que dan solución a las problemáticas de Idime S.A:

Tabla 137. Resumen inversión

Propuestas	Número de horas requeridas	Costo tiempo invertido
Reducción y ampliación de áreas.	77	\$ 4,113,601
Sillas ergonómicas.	8	\$ 1,281,120
Pad mouse.	6.5	\$ 614,386
Reposapiés.	8.5	\$ 14,645,798
Reposamuñecas.	8.5	\$ 4,140,698
Iluminarias - Doble tubo led.	37	\$ 9,595,236
Iluminarias - Regata led.	9	\$ 850,097
Extractor de olores.	17	\$ 1,149,716
Cinta antideslizante.	10	\$ 1,141,027
Antipillados.	18	\$ 1,225,919
Sistema puerta corrediza.	4	\$ 249,058
Señalización.	10	\$ 572,968
Adecuación puertas - Bisagra	14	\$ 405,719
Barras de apoyo escalera.	9	\$ 441,628
Contrahuella de escalera.	11	\$ 2,010,680
TOTAL	239.5	\$ 42,437,651

Fuente: Construido por los autores (2018)

De acuerdo con lo anterior, se observa que se requiere una inversión inicial de \$42.437.651 por parte de Idime S.A para la implementación de la propuesta de solución planteada. En la siguiente tabla se presentan los costos anuales de esta inversión según si la propuesta se deprecia o se repone cada cierto periodo de tiempo:

Tabla 138. Costos anuales implementación de la propuesta – Depreciable.

Propuestas	Inversión	Tipo (Despreciable o reposición)	Vida útil propuesta (años)	Porcentaje depreciación anual	Costo anual
Reducción y ampliación de áreas.	\$ 4,113,601	depreciable	10	10%	\$ 411,360
Sillas ergonómicas.	\$ 1,281,120	depreciable	5	20%	\$ 256,224
Reposapiés.	\$ 14,645,798	depreciable	5	20%	\$ 2,929,160
Extractor.	\$ 1,149,716	depreciable	5	20%	\$ 229,943
Sistema puerta corrediza.	\$ 249,058	depreciable	5	20%	\$ 49,812
Adecuación puertas - Bisagra	\$ 405,719	depreciable	5	20%	\$ 81,143
Barras de apoyo escalera.	\$ 441,628	depreciable	5	20%	\$ 88,326
Contrahuella.	\$ 2,010,680	depreciable	5	20%	\$ 402,136

Fuente: Construido por los autores (2018).

A continuación se presentan los costos de las propuestas que no son depreciables, por lo que no generan costos durante los tres años del horizonte de evaluación

Tabla 139. Costos anuales implementación de la propuesta – No depreciable.

Propuestas	Inversión	Tipo (Despreciable o reposición)	Vida útil propuesta (años)	Observación
Pad mouse	\$ 614,386	reposición	5	
reposamuñecas	\$ 4,140,698	reposición	5	
Doble tubo led	\$ 9,595,236	reposición	5.47	La vida útil es equivalente a 30.000 horas
Regata led	\$ 850,097	reposición	3	La vida útil es equivalente a 15.000 horas
Cinta antideslizante	\$ 1,141,027	reposición	5	
Antipillados	\$ 1,225,919	reposición	5	
Señalización	\$ 572,968	reposición	5	

Fuente: Construido por los autores (2018).

10.6. Cronograma de implementación

En el Anexo FFF se presenta el cronograma de implementación de las propuestas especificando actividad y tiempo de realización en semanas y secuencia para determinar la

duración del proyecto, en donde se identificó que para llevar a cabo el proyecto se requieren 18 semanas.

10.7. Beneficios económicos

Dentro de los beneficios económicos de las propuestas, se plantean dos elementos, el primero relacionado con el ahorro en el consumo de energía por el cambio de luminarias, el segundo el beneficio potencial por evitar multas. Estos elementos se describen a continuación.

Las propuestas están enfocadas en mejorar la calidad en el servicio, en esta ocasión la propuesta de recambio de iluminarias tiene un beneficio económico, al momento de cambiar la iluminación de tubo halógeno a iluminarias de tipo Led se observa un ahorro en el costo energético representado en valor monetario, como se muestra a continuación:

Tabla 140. Costo luminarias actual sede.

KW x bombilla	Hora	Total Consumo de KW/mes.(iluminaria)	Cantidad de bombillas	Consumo total	Costo por KW/hr	Total costo mes
0,017	480	8.16	264	2154.24	\$440,8	\$949.588,99

Fuente: Construido por los autores (2018).

La siguiente tabla muestra el ahorro energético que se obtendría con la implementación de la propuesta:

Tabla 141. Costo luminarias propuestas sede- Doble tubo Led.

KW x bombilla	Hora	Total Consumo de KW/mes.(iluminaria)	Cantidad de bombillas	Consumo total	Costo por KW/hr	Total costo mes
0,018	480	8.64	156	1.347,84	\$440,8	\$594.127,87

Fuente: Construido por los autores (2018).

Tabla 142. Costo luminarias propuestas sede – Regleta Led.

KW x bombilla	Hora	Total Consumo de KW/mes.(iluminaria)	Cantidad de bombillas	Consumo total	Costo por KW/hr	Total costo mes
0,008	480	3.84	26	99,84	\$440,8	\$44.009,47

Fuente: Construido por los autores (2018).

El beneficio que se obtendría al realizar un cambio en el tipo de luminarias está reflejado en el ahorro de consumo energético que al mismo tiempo se ve reflejado esto en el ahorro económico.

$$\text{Ahorro de consumo energético} = \$949.588,99 - (\$594.127,87 + \$44.009,47) = \$311.451.65$$

Ecuación 35. Ahorro de consumo energético.
Fuente: construido por los autores.

Tabla 143. Proyección de ahorro energético.

Ahorro por mes	Meses	Ahorro total
\$311.451,65	12	\$3.737.419,8

Fuente: Construido por los autores (2018).

Según el Decreto 472 del 2015 del Ministerio del Trabajo y Seguridad Social en donde se establecen las multas para quienes incumplen las normas de seguridad y salud en el trabajo, en donde se ponga en riesgo la vida, integridad y seguridad personal del trabajador incurrirá en sanciones económicas estipuladas de la siguiente manera según el tamaño de la empresa:

Tabla 144. Cuantía de las multas y sanciones según el tamaño de la empresa.

Ítem	Microempresa	Pequeña empresa	Mediana empresa	Gran empresa
No. de trabajadores	1 – 10	11-50	51-200	Más de 200
Por incumplimiento de normas de salud ocupacional	1-5 SMMLV	6-20 SMMLV	21-100 SMMLV	101-500 SMMLV
Por incumplimiento de reporte de accidentes o enfermedad laboral	1-20 SMMLV	21-50 SMMLV	51-100 SMMLV	101-1000 SMMLV
Por incumplimiento que de origen a un accidente mortal	20-24 SMMLV	25-150 SMMLV	151-400 SMMLV	401-1000 SMMLV

Fuente: Adaptado de la Ley 472 de 2015.

Según la tabla anterior Idime S.A se ubica como una “Gran empresa” puesto que la sede cuenta con alrededor de 585 trabajadores, y suponiendo que la infracción que puede incurrir mínima Idime S.A es de 101 SMMLV:

$$\text{Multa} = \$828.116 * 101 = \$83.543.766$$

Ecuación 36. Infracción por incumplimiento de normas de salud ocupacional.
Fuente: construido por los autores.

Adicionalmente cabe destacar que según el Decreto 472 del 2015 y la gravedad de la falta cometida puede ocasionar el cierre del establecimiento de forma definitiva o temporal.

10.7.1. Costos intangibles

Por otro lado se realiza el cálculo del costo actual que implica atender un accidente laboral por el personal de Idime S.A teniendo en cuenta los cargos de un médico y un auxiliar de enfermería.

- **Médico general**

Un médico general se demora en atender a un funcionario de la sede por una emergencia ocurrida por accidente laboral para valoración y primeros auxilios de estos 30 minutos en la Sede Lago.

$$\text{Salario} = \$2.800.000 * 1.52 = \$3.800.000$$

$$\text{Horas mensuales trabajadas} = 207,84 \text{ horas.}$$

$$\text{Tasa hora hombre} = \$18.283,29$$

$$\text{Tasa minuto hombre} = \$304.72$$

Ecuación 37. Costo por minuto hombre trabajado – Médico general.

Fuente: construido por los autores.

En donde teniendo en cuenta el último año (2017) se registraron 14 accidentes laborales se calculó el costo por accidente atendido, y la totalidad del costo por los 14 accidentes atendidos.

$$\text{Costo por accidente} = \$304.72 * 30 \text{ minutos} = \$9.141,64$$

$$\text{Costo por accidentes atendidos} = \$127.983,06$$

Ecuación 38. Costo por accidente atendido – Médico general.

Fuente: construido por los autores.

- **Auxiliar de enfermería**

Un auxiliar de enfermería se demora en atender a un funcionario de la sede por una emergencia ocurrida por accidente laboral para valoración y primeros auxilios de estos 30 minutos en la Sede Lago.

$$\text{Salario} = \$828.116 * 1.52 = \$1.258.736,32$$

$$\text{Horas mensuales trabajadas} = 207,84 \text{ horas.}$$

$$\text{Tasa hora hombre} = \$6056$$

$$\text{Tasa minuto hombre} = \$100.9$$

Ecuación 39. Costo por minuto hombre trabajado – Auxiliar de enfermería.

Fuente: construido por los autores.

En donde teniendo en cuenta el último año (2017) se registraron 14 accidentes laborales se calculó el costo por accidente atendido, y la totalidad del costo por los 14 accidentes atendidos.

$$\text{Costo por accidente} = \$100.9 * 30 \text{ minutos} = 3028$$

$$\text{Costo por accidentes atendidos 2017} = \$42.392$$

Ecuación 40. Costo por accidente atendido – Auxiliar de enfermería.

Fuente: construido por los autores.

- **Insumos**

Para cada accidente laboral atendido se identifica mínimo un kit de primeros auxilios el cual se considera desechables después de su uso para cada atención de los accidentes laborales teniendo como elementos principales lo siguientes:

Tabla 145. Kit primeros auxilios

Elemento	Valor
Agua oxigenada 120 ml	\$3.249
Gasas x 2	\$900
Espadrapo 90 cm x 1 cm	\$1800
Dos pares de guantes	\$2000
Total	\$7.949

Fuente: construido por los autores con base en precios Farmalisto (2019).

Teniendo en cuenta lo anterior, los insumos utilizados por accidente laboral atendido se costean en \$7.949, por lo tanto:

$$\text{Costo de insumos utilizados} = \$7.949 * 14 = \$104.910$$

Ecuación 41. Costo de insumos utilizados.

Fuente: construido por los autores.

Costos con propuesta de mejora

Por medio de las propuestas de solución se espera reducir los accidentes laborales en un 87%, lo cual es equivalente a 1,82 ~ 2 accidentes de trabajo.

- **Médico general**

Un médico general se demora en atender a un funcionario de la sede por una emergencia ocurrida por accidente laboral para valoración y primeros auxilios de estos 30 minutos en la Sede Lago.

$$\text{Salario} = \$2.800.000 * 1.52 = \$3.800.000$$

$$\text{Horas mensuales trabajadas} = 207,84 \text{ horas.}$$

$$\text{Tasa hora hombre} = \$18.283,29$$

$$\text{Tasa minuto hombre} = \$304.72$$

Ecuación 42. Costo por minuto hombre trabajado – Médico general.

Fuente: construido por los autores.

En donde teniendo en cuenta el porcentaje de reducción de riesgos se obtienen los siguientes costos.

$$\text{Costo por accidente} = \$304.72 * 30 \text{ minutos} = \$9.141,64$$

$$\text{Costo por accidentes atendidos} = \$18.238,28$$

Ecuación 43. Costo propuesta por accidente atendido – Médico general.

Fuente: construido por los autores.

En donde teniendo en cuenta el porcentaje de reducción de riesgos se obtienen los siguientes costos.

$$\text{Ahorro} = \$127.983,06 - \$18.238,28 = \$109.745$$

Ecuación 44. Ahorro con propuesta por accidente atendido – Médico general.

Fuente: construido por los autores.

- **Auxiliar de enfermería**

Un auxiliar de enfermería se demora en atender a un funcionario de la sede por una emergencia ocurrida por accidente laboral para valoración y primeros auxilios de estos 30 minutos en la Sede Lago.

$$\text{Salario} = \$828.116 * 1.52 = \$1.258.736,32$$

$$\text{Horas mensuales trabajadas} = 207,84 \text{ horas.}$$

$$\text{Tasa hora hombre} = \$6056$$

$$\text{Tasa minuto hombre} = \$100.9$$

Ecuación 45. Costo por minuto hombre trabajado – Auxiliar de enfermería.

Fuente: construido por los autores.

En donde teniendo en cuenta el último año (2017) se registraron 14 accidentes laborales se calculó el costo por accidente atendido, y la totalidad del costo por los 14 accidentes atendidos.

$$\text{Costo por accidente} = \$100.9 * 30 \text{ minutos} = \$3.027$$

$$\text{Costo por accidentes atendidos} = \$6.054$$

Ecuación 46. Costo de propuesta por accidente atendido – Auxiliar de enfermería.

Fuente: construido por los autores.

Por lo tanto teniendo en cuenta lo anterior el ahorro costeadado del tiempo implementado en atender accidentes laborales por un auxiliar de enfermería es:

$$\text{Ahorro} = \$42.392 - \$6.054 = \$36.338$$

Ecuación 47. Ahorro con propuesta por accidente atendido – Auxiliar de enfermería.
Fuente: construido por los autores.

- **Insumos**

Teniendo en cuenta el kit cotizado de insumos utilizados por accidente laboral atendido los cuales costean en \$7.949 se procede a calcular el nuevo número de kits utilizados partiendo de la reducción de accidentes laborales.

$$\text{Costo de insumos utilizados} = \$7.949 * 2 = \$15.898$$

Ecuación 48. Costo de insumos utilizados propuesta
Fuente: construido por los autores

Por lo tanto el ahorro total de insumos utilizados con respecto al actual contra la reducción de accidentes es el siguiente:

$$\text{Ahorro} = \$104.910 - \$15.898 = \$89.012$$

Ecuación 49. Ahorro con propuesta de insumos utilizados.
Fuente: construido por los autores.

10.8. Costos de funcionamiento

Para las propuestas planteadas es necesario tener en cuenta un mantenimiento de los elementos nuevos que se incluyen en las instalaciones de la Sede Lago, cabe resaltar que para las propuestas de luminarias y mobiliario como sillas no se incluyen pues es un costo que ya está incurriendo Idime S.A y por ende no sería nuevo, a continuación se presentan los costos de funcionamiento y mantenimiento anual de ellos:

- **Limpieza de los elementos ergonómicos**

Los elementos ergonómicos como pad mouse, reposamuñecas y reposapiés requieren un tiempo dedicado a la limpieza de ellos debido a que estos se encuentran en uso por el trabajador en su jornada laboral diaria.

$$\begin{aligned} \text{Salario} &= \$828.116 * 1.52 = \$1.258.736,32 \\ \text{Horas mensuales trabajadas} &= 207,84 \text{ horas.} \\ \text{Tasa hora hombre} &= \$6056 \\ \text{Tasa minuto hombre} &= \$100.9 \end{aligned}$$

Ecuación 50. Costo por minuto hombre trabajado – Personal de aseo.
Fuente: construido por los autores.

En donde teniendo en cuenta que se implementa 55 pad mouse, 162 reposapiés y 163 reposa muñecas, en el cual se estima 30 segundos de tiempo por cada uno de ellos con una frecuencia de 3 veces a la semana.

$$\begin{aligned} \text{Costo por elemento ergonómico} &= \$100.9 * 0.5 \text{ minutos} = \$50,45 \\ \text{Costo de elementos ergonómicos limpiados 1 vez} &= \$50,45 * 380 = \$19.171 \\ \text{Costo de elementos ergonómicos limpiados 3 veces} &= \$19.171 * 3 = \$57.513 \end{aligned}$$

Ecuación 51. Costo de elementos ergonómicos a limpiar semanal – Personal de aseo.
Fuente: construido por los autores.

A partir de lo anterior se calcula el costo anual de mantenimiento de estos, teniendo en cuenta que un año consta de 52,14 semanas.

$$\text{Costo de elementos ergonómicos limpiados anual} = \$57.513 * 52,14 = \$2.998.728$$

Ecuación 52. Costo anual de elementos ergonómicos a limpiar – Personal de aseo.
Fuente: construido por los autores.

- **Mantenimiento de los sistemas de ventilación**

Los nuevos sistemas de ventilación en baños (24 extractores de olores) requieren un mantenimiento preventivo debido a que estos con el tiempo pueden estropearse debido al funcionamiento activo de su sistema, por lo que se requiere un personal de mantenimiento.

$$\begin{aligned} \text{Salario} &= \$828.116 * 1.52 = \$1.258.736,32 \\ \text{Horas mensuales trabajadas} &= 207,84 \text{ horas.} \\ \text{Tasa hora hombre} &= \$6056 \\ \text{Tasa minuto hombre} &= \$100.9 \end{aligned}$$

Ecuación 53. Costo por minuto hombre trabajado – Personal de mantenimiento.
Fuente: construido por los autores.

En donde teniendo en cuenta que los 24 extractores de olores nuevos en los diferentes baños de la sede necesitan un mantenimiento mensual con un tiempo dedicado a cada uno de ellos de 15 minutos.

$$\begin{aligned} \text{Costo por mantenimiento de 1 extractor} &= \$100.9 * 15 \text{ minutos} = \$1.514 \\ \text{Costo de mantenimiento de extractores mensual} &= \$1.514 * 24 = \$36.336 \\ \text{Costo de mantenimiento de extractores anual} &= \$36.336 * 12 = \$436.032 \end{aligned}$$

Ecuación 54. Costo de mantenimiento de sistemas de ventilación anual – Personal de mantenimiento.
Fuente: construido por los autores.

- **Mantenimiento de los antipillados y gato hidráulico**

Los nuevos sistemas de antipillados en las puertas requieren un mantenimiento preventivo debido a que el caucho puede desgastarse con el tiempo y puede estropearse debido a la apertura y cierre de la puerta, así mismo también el gato hidráulico pues con el tiempo se va desgastando el sistema y requiere que se lubrique, por ende se requiere un personal de mantenimiento.

$$\text{Salario} = \$828.116 * 1.52 = \$1.258.736,32$$

$$\text{Horas mensuales trabajadas} = 207,84 \text{ horas.}$$

$$\text{Tasa hora hombre} = \$6056$$

$$\text{Tasa minuto hombre} = \$100.9$$

Ecuación 55. Costo por minuto hombre trabajado – Personal de mantenimiento.

Fuente: construido por los autores.

En donde teniendo en cuenta que los 8 antipillados nuevos en los diferentes baños de la sede necesitan un mantenimiento semestral con un tiempo dedicado a cada uno de ellos de 45 minutos en donde se recomienda utilizar 2 rollos de caucho en todas las puertas como provisión, donde cada rollo viene por 5 metros (ver *Anexo BBB*).

$$\text{Costo por mantenimiento de 1 puerta antipillados} = \$100.9 * 45 \text{ minutos} = \$4.540$$

$$\text{Costo de mantenimiento de puertas antipillados semestral} = \$4.540 * 8 = \$36.320$$

$$\text{Costo de rollos caucho} = \$79.900 * 2 = \$159.800$$

$$\text{Costo de mantenimiento del sistema antipillados anual} = (\$36.320 * 2) + (\$159.800)$$

$$\text{Costo de mantenimiento del sistema antipillados anual} = \$196.120$$

Ecuación 56. Costo de mantenimiento de sistemas de puertas antipillados anual – Personal de mantenimiento.

Fuente: construido por los autores.

Adicionalmente para el gato hidráulico para la puerta corrediza es necesario contemplar un lubricante de silicón de 284ml alcanza para todo un año (ver *Anexo CCC*), de tal forma que permita que este sistema no se oxide ni se dañe, tomándole al personal 15 minutos para la aplicación y verificación de esta funcionalidad, este proceso debe hacerse bimestral.

$$\text{Costo de mantenimiento de puerta con gato hidráulico} = \$100.9 * 15 \text{ minutos} = \$1.514$$

$$\text{Costo de mantenimiento de puerta con gato hidráulico anual} = \$100.9 * 6 = \$9.084$$

$$\text{Costo de lubricante} = \$21.000 = \$159.800$$

$$\text{Costo de mantenimiento total del sistema gato hidráulico anual} = \$9.084 + \$159.800$$

$$\text{Costo de mantenimiento total del sistema gato hidráulico anual} = \$168.884$$

Ecuación 57. Costo de mantenimiento de puerta corrediza gato hidráulico anual – Personal de mantenimiento.

Fuente: construido por los autores.

A raíz de lo anterior el total de mantenimiento de puertas con los nuevos sistemas a incluir en la sede ocuparían un costo de mantenimiento total de: \$365.004

- **Limpieza de las cintas antideslizantes**

Las nuevas cintas antideslizantes requieren un aseo especial en los pisos y escaleras donde se implementa este nuevo material, por lo que requiere un personal de aseo.

$$\begin{aligned} \text{Salario} &= \$828.116 * 1.52 = \$1.258.736,32 \\ \text{Horas mensuales trabajadas} &= 207,84 \text{ horas.} \\ \text{Tasa hora hombre} &= \$6056 \\ \text{Tasa minuto hombre} &= \$100.9 \end{aligned}$$

Ecuación 58. Costo por minuto hombre trabajado – Personal de aseo.
Fuente: construido por los autores.

En donde teniendo en cuenta que se implementa 32 nuevas áreas con cinta antideslizante donde el aseo de cada una requiere un tiempo de 10 minutos, en donde se debe realizar 1 vez a la semana para evitar que el desengrasante a utilizar no sea también un factor desgastante de la cinta, por esto el líquido no debe poseer factores abrasivos que afecten la calidad del pegante y material, a raíz de lo anterior se recomienda un limpiador industrial Wd-40 donde el galón rinde 1 mes (ver *Anexo DDD*).

$$\begin{aligned} \text{Costo por limpiar 1 área de cinta antideslizante} &= \$100.9 * 10 \text{ minutos} = \$1.009 \\ \text{Costo de limpiar áreas de cinta antideslizante} &= \$1.009 * 32 = \$19.171 \\ \text{Costo de limpiador industrial Wd-40} &= \$68.400 * 12 = \$820.800 \\ \text{Costo anual de limpiar áreas de cinta antideslizante} &= (\$19.171 * 52,14) + 820.800 \\ \text{Costo anual de limpiar áreas de cinta antideslizante} &= \$1.820.375 \end{aligned}$$

Ecuación 59. Costo anual de limpieza de cintas antideslizantes – Personal de aseo.
Fuente: construido por los autores.

- **Limpieza de las barras de apoyo y contrahuellas de escaleras**

Los nuevos elementos de las escaleras requieren un aseo el cual está dividido en las barras de apoyo y contrahuellas, por lo que requiere un personal de aseo.

$$\begin{aligned} \text{Salario} &= \$828.116 * 1.52 = \$1.258.736,32 \\ \text{Horas mensuales trabajadas} &= 207,84 \text{ horas.} \\ \text{Tasa hora hombre} &= \$6056 \\ \text{Tasa minuto hombre} &= \$100.9 \end{aligned}$$

Ecuación 60. Costo por minuto hombre trabajado – Personal de aseo.

Fuente: construido por los autores.

En donde teniendo en cuenta por primera instancia que las barras de apoyo (4 nuevas) requieren un aseo de 2 veces al día, ya que estas son un elemento que es usado como apoyo para descender y ascender por las escaleras todo el día, por ende se debe evitar a toda costa que este pueda prestarse como un elemento de acumulación de bacterias, en la que se demora 2 minutos por barra, para esto se recomienda usar un desinfectante de 250ml que logra durar 1 semana de uso (ver *Anexo EEE*).

$$\text{Costo por desinfectar 1 barra de apoyo} = \$100,9 * 2 \text{ minutos} = \$201,8$$

$$\text{Costo por desinfectar 4 barras de apoyo} = \$201,8 * 4 = \$807,2$$

$$\text{Costo por desinfectar barras de apoyo semanal} = \$807,2 * 7 = \$5.650,4$$

$$\text{Costo del desinfectante anual} = \$10.300 * 52,14 = \$537.042$$

$$\text{Costo anual de desinfectar barras de apoyo} = (\$5.650,4 * 52,14) + \$537.042 \text{ Costo anual}$$

$$\text{Costo anual de desinfectar barras de apoyo} = \$831.654$$

Ecuación 61. Costo anual de desinfectar barras de apoyo – Personal de aseo.

Fuente: construido por los autores.

Adicionalmente se encuentran las contrahuellas, en donde la limpieza de estas puede realizarse tres veces a la semana, para ello se usa el mismo producto de limpieza actual de la sede por lo que no se incurren en gastos adicionales, en donde limpiar las nuevas contrahuellas de la escalera implica un tiempo de 5 minutos.

$$\text{Costo por limpiar las contrahuellas 1 vez} = \$100,9 * 5 \text{ minutos} = \$504,5$$

$$\text{Costo por limpiar las contrahuellas 3 veces} = \$504,5 * 4 = \$1.513,5$$

$$\text{Costo anual por limpiar las contrahuellas} = \$1.513,5 * 52,14 = \$78.914$$

Ecuación 62. Costo anual de desinfectar barras de apoyo – Personal de aseo.

Fuente: construido por los autores.

A raíz de lo anterior el total de mantenimiento de puertas con los nuevos sistemas a incluir en la sede ocuparían un costo de mantenimiento total de: \$910.568

Teniendo en cuenta los costos de funcionamiento de las propuestas, se realizan las proyecciones del IPC considerando su crecimiento para los años 2020, 2021 y 2022, como se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 146. Variación anual del IPC

Inflación	%
2020	3,3
2021	3,24
2022	3,26

Fuente: Fedesarrollo (2019).

A partir de estos porcentajes, se realiza el siguiente consolidado de los costos de funcionamiento de las propuestas de mejora:

Tabla 147. Consolidado de costo de funcionamiento.

Propuestas	Inversión (2019)	Año 2020	Año 2021	Año 2022
Reducción y ampliación de áreas	\$ 4,113,601	\$ 411,360	\$ 411,360.	\$ 411,360.10
Sillas ergonómicas	\$ 1,281,120	\$ 256,224	\$ 256,224.	\$ 256,224.00
Pad mouse	\$ 614,386			
reposapiés	\$ 14,645,798	\$ 2,929,160	\$ 2,929,160	\$ 2,929,160
reposamuñecas	\$ 4,140,698			
Doble tubo led	\$ 9,595,236			
Regata led	\$ 850,097			
extractor	\$ 1,149,716	\$ 229,943	\$ 229,943	\$ 229,943
Cinta antideslizante	\$ 1,141,027			
Antipillados	\$ 1,225,919			
Sistema puerta corrediza	\$ 249,058	\$ 49,812	\$ 49,812	\$ 49,812
señalización	\$ 572,968			
Barras de apoyo escalera	\$ 441,628	\$ 88,326	\$ 88,326	\$ 88,326
Adecuación puertas - Bisagras	\$ 405,719	\$ 81,143	\$ 81,143	\$ 81,143
Contrahuella	\$ 2,010,680	\$ 402,136	\$ 402,136	\$ 402,136
Costos de limpieza elementos ergonómicos	\$2.998.728	\$ 3,097,686	\$ 3,198,051	\$ 3,302,307
Costos de mantenimiento de extractores	\$436.032	\$ 450,421	\$ 465,015	\$ 480,175
Mantenimiento de antipillados y gato hidráulico	\$365.004	\$ 377,049	\$ 389,266	\$ 401,956
Limpieza de las cintas antideslizantes	\$1.820.375	\$ 1,880,447	\$ 1,941,374	\$ 2,004,663
Limpieza de las barras de apoyo y contrahuellas	\$910.568	\$ 940,617	\$ 971,093	\$ 1,002,750
Total	\$ 48,968,358	\$ 11,194,323	\$ 11,412,902	\$ 11,639,954

Fuente: Construido por los autores (2019).

10.9. Flujo del proyecto

Con base en lo anterior se procede a realizar el flujo del proyecto teniendo como base el valor de la inversión inicial (2019), los beneficios esperados, y los costos de funcionamiento proyectados a tres años teniendo en cuenta la inflación.

Tabla 148. Flujo del proyecto.

FLUJO DE INVERSIÓN				
Periodo	Inicial	2020	2021	2022
Inversión inicial	\$ 48,968,358			
Costos de funcionamiento		\$ 11,194,323	\$ 11,412,902	\$ 11,639,954
Beneficios económicos		\$ 90,391,698	\$ 93,320,389	\$ 96,362,634
Flujo de caja	-\$ 48,968,358	\$ 79,197,375	\$ 81,907,487	\$ 84,722,680

Fuente: Construido por los autores (2018).

Por tratarse de un proyecto de beneficios en cuanto a seguridad y confort se utiliza la tasa esperada por el inversionista, la tasa de interés social, es decir la más baja aceptable por el Estado, la cual corresponde a la tasa DTF (4,5%). Adicionalmente la tasa interés de oportunidad (TIO), la cual corresponde a la mínima rentabilidad que se obtendrá de un proyecto la cual se halla de la siguiente manera:

$$TIO = DTF - IPC + Tasa\ esperada\ por\ inversionista. + Rentabilidad\ del\ sector$$

Ecuación 63. Calculo de la Tasa Interés de Oportunidad

En la siguiente tabla se muestran los valores de las variables antes mencionadas:

Tabla 149. Calculo de la TIO

Tasa	Valor
DTF	4,5%
IPC	3,5%
Rentabilidad empresa (Idime S.A)	10%
Rentabilidad del sector	4,4%
TIO	15,4%

Fuente: tomado de grupo aval (2019), ANIF (2019) y Superintendencia de Salud (2019)

A partir de lo anterior se procede a calcular la relación beneficio costo que es la relación entre el valor presente neto de los beneficios y el valor presente neto de los costos de funcionamiento de la propuesta, adicionalmente se halla el valor presente neto costo:

Tabla 150. Calculo VPN beneficios y costo

Ítem	Valor
VPN Beneficios	\$ 185,263,067.69
VPN Costo	\$ 48,968,358

Fuente: Construido por los autores (2018)

Con base es esto se procede a calcular la relación beneficio/costo la cual va a ser de 3,78, por lo tanto siendo esta relación mayor a 1 se considera la propuesta viable y atractiva

económicamente, teniendo en cuenta el valor presente neto de los beneficios es mayor al de los costos. Posteriormente se calcula la TIR la cual da como resultado un valor del 154,27%, por lo tanto al ser esta mayor que la TIO se considera que las propuestas del presente trabajo son viables y atractivas económicamente.

A continuación se calcula el Payback el cual muestra cuanto tiempo tardara Idime S.A en recuperar su inversión:

Tabla 151. Calculo del Payback

Variable	Valor
Inversión inicial	\$ 48,968,358.00
Beneficio primer año	\$87,504,063.9
Días trabajados	360
Payback (días)	201,46

Fuente: Construido por los autores (2018)

Por lo tanto Idime S.A tardara 201,46 días en recuperar la inversión en menos de un año, por lo que resulta atractivo invertir en las propuestas de inversión planteadas.

10.10. Beneficios de confort y seguridad

Los beneficios calculados de las propuestas para humanizar el ambiente físico de la sede Lago de IDIME S.A, se describen como los beneficios ergonómicos, de confort y seguridad. Se presentan los beneficios de cada propuesta de solución planteada.

10.10.1. Beneficios ergonómicos

Mobiliario: Dentro del mobiliario se incluyen las propuestas relacionadas con las sillas y elementos de los puestos de trabajo. Los beneficios ergonómicos evidenciados con estas propuestas están enfocados en ofrecer al trabajador espacios más confortables al ofrecer una silla con medidas estandarizadas por la norma y elementos de trabajo que reducen el cansancio en muñecas y mayor circulación de sangre en piernas.

Luminarias: Otra propuesta que representa beneficios ergonómicos es el mejoramiento de los niveles de iluminación en la sede para que se encuentren dentro de los límites establecidos, dado que las mediciones evidenciaron las diferencias en los niveles con respecto a lo necesario, en este sentido el confort visual aumenta, prestando un mejor servicio y humanizando los ambientes físicos de la sede.

10.10.2. Beneficios reduciendo el nivel de riesgos

Para este trabajo de grado se implementó la GTC 45 para la identificación, evaluación y prevención de las falencias y efectos de estas sobre el trabajador, el método se ejecutó en el

diagnóstico. A continuación se presentan a partir de la tabla 147-150 las matrices ajustadas según las propuestas realizadas y teniendo en cuenta las 4 casas que conforman la Sede Lago.

Casa PET

Tabla 152. Matriz ajustada Casa PET

Factor de riesgo	Clase de riesgo	Fuente de riesgo	Evaluación del riesgo Inicial						Evaluación del riesgo Final						FACTOR DE REDUCCIÓN DEL RIESGO (F)				
			Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de asociación (NF)	Nivel de probabilidad	Interpretación NP	Nivel de consecuencia (NC)	Nivel de riesgo INICIAL (NRI=NPxNC)	Interpretación nivel de riesgo (NRi) INICIAL	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de asociación (NF)	Nivel de probabilidad (NP/NF=NFxNF)	Interpretación NP		Nivel de riesgo FINAL (NRF=NPxNC)	Interpretación nivel de riesgo (NRi) INICIAL	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	
Riesgo Físico	Iluminación	Iluminación por debajo de los límites en Enfermería PET	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	Critica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Acceptable	97%
		Iluminación por debajo de los límites en Consola PET	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	Critica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Acceptable	97%
		Iluminación por debajo de los límites en Recepción	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	Critica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Acceptable	97%
		Iluminación por debajo de los límites en Consultorio Encefalograma	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	Critica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Acceptable	97%
		Iluminación por debajo de los límites en Baños	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	Critica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Acceptable	97%
Riesgo biomecánico	Biomecánico	Sillas sin las medidas adecuadas	6	3	18	Alto	25	450	II	Urgente	2	2	4	Bajo	10	40	III	Acceptable	91%
		Baños sin las medidas establecidas	6	2	12	Alto	25	300	II	Urgente	2	2	4	Bajo	10	40	III	Acceptable	87%
		Puestos de trabajo sin los elementos	6	3	18	Alto	25	450	II	Urgente	2	2	4	Bajo	10	40	III	Acceptable	91%
Riesgo de las condiciones de seguridad	Puertas Instalaciones de la sede	Peligro de atrapamiento por puertas de la sede	6	1	6	Medio	25	150	II	Urgente	2	2	4	Bajo	10	40	III	Acceptable	73%
		Pisos y escaleras sin cinta antideslizante	6	2	12	Alto	25	300	II	Urgente	2	2	4	Bajo	10	40	III	Acceptable	87%

Fuente: Construido por los autores (2018)

En cuanto al nivel de exposición de los riesgos y peligros mostrados en la tabla anterior, se logra identificar una disminución dado que las medidas y controles de seguridad propuestas permiten hacer una re-priorización en la institución para riesgos locativos, ergonómicos y donde por lo menos se logra disminuir más del 80% de los accidentes que causan estos factores.

Casa Imágenes

Tabla 153. Matriz ajustada Casa Imágenes

Factor de riesgo	Clase de riesgo	Fuente de riesgo	Evaluación del riesgo Inicial							Evaluación del riesgo Final							FACTOR DE REDUCCIÓN DEL RIESGO (F)		
			Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de exposición (NE)	Nivel de probabilidad NP (NDxNE)	Interpretación NP	Nivel de consecuencia (NC)	Nivel de riesgo INICIAL (NRI=NPxNC)	Interpretación nivel de riesgo (NRI) INICIAL	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad NP (NDxNE)	Interpretación NP	Nivel de consecuencia	Nivel de riesgo FINAL (NRF=NPxNC)		Interpretación nivel de riesgo (NRI) INICIAL	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
Riesgo Físico	Iluminación	Iluminación por debajo de los límites en Sala de preparaciones	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	Critica	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable	93%
		Iluminación por debajo de los límites en Rayos X	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	Critica	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable	93%
		Iluminación por debajo de los límites en Resonador	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	Critica	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable	93%
		Iluminación por debajo de los límites en Zona de inyección	6	4	24	Muy Alto	26	624	I	Critica	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable	94%
		Iluminación por debajo de los límites en Área de impresión	6	4	24	Muy Alto	27	648	I	Critica	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable	94%
		Iluminación por debajo de los límites en Coordinación de sede	6	4	24	Muy Alto	28	672	I	Critica	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable	94%

		Illuminación por debajo de los límites en mamografía	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	Critica	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable	93%
		Illuminación por debajo de los límites en Baños	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	Critica	2	2	4	Bajo	10	40	III	Aceptable	93%
Riesgo biomecánico	Biomecánico	Sillas sin las medidas adecuadas	6	3	18	Alto	25	450	II	Urgente	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable	91%
		Baños sin las medidas establecidas	6	2	12	Alto	25	300	II	Urgente	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable	87%
		Puestos de trabajo sin los elementos	6	3	18	Alto	25	450	II	Urgente	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable	91%
Riesgo de las condiciones de seguridad	Puertas	Peligro de atrapamiento por puertas de la sede	6	1	6	Medio	25	150	II	Urgente	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable	73%
	Instalaciones de la sede	Pisos sin cinta antideslizante	6	2	12	Alto	25	300	II	Urgente	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable	87%

Fuente: Construido por los autores (2018)

En cuanto al nivel de exposición de los riesgos, se logra identificar una disminución desde un 87% de los accidentes que puedan generar cada uno de estos factores logrando una prevención para dichos riesgos.

Casa Lago

Tabla 154. Matriz ajustada Casa Lago

Factor de riesgo	Clase de riesgo	Fuente de riesgo	Evaluación del riesgo Inicial					Evaluación del riesgo Final					FACTOR DE REDUCCIÓN DEL RIESGO (F)						
			Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de exposición (NE)	Nivel de probabilidad NP (NDxNE)	Interpretación NP	Nivel de consecuencia (NC)	Nivel de riesgo INICIAL (NRI=NPxNC)	Interpretación nivel de riesgo (NRI) INICIAL	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de exposición (NE)		Nivel de probabilidad NP (NDxNE)	Interpretación NP	Nivel de consecuencia	Nivel de riesgo FINAL (NRF=NPxNC)	Interpretación nivel de riesgo (NRI) INICIAL	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO
Riesgo Físico	Iluminación	Iluminación por debajo de los límites en recepción	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	Crítica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	97%
		Iluminación por debajo de los límites en Control de lectura	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	Crítica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	97%
		Iluminación por debajo de los límites en Transcripción	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	Crítica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	97%
		Iluminación por debajo de los límites en Sala lectura	6	4	24	Muy Alto	26	624	I	Crítica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	97%
		Iluminación por debajo de los límites en recepción 2 piso	6	4	24	Muy Alto	27	648	I	Crítica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	97%
		Iluminación por debajo de los límites en bodega	6	4	24	Muy Alto	28	672	I	Crítica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	97%
		Iluminación por debajo de los límites en Infraestructura	6	4	24	Muy Alto	29	696	I	Crítica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	97%

		Iluminación por debajo de los límites en Coordinación de Caja	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	Crítica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	97%
		Iluminación por debajo de los límites en Departamento legal	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	Crítica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	97%
		Iluminación por debajo de los límites en comercial	6	4	24	Muy Alto	26	624	I	Crítica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	97%
Riesgo biomecánico	Biomecánico	Sillas sin las medidas adecuadas	6	3	18	Alto	25	450	II	Urgente	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable	91%
		Baños sin las medidas establecidas	6	2	12	Alto	25	300	II	Urgente	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable	87%
		Puestos de trabajo sin los elementos	6	3	18	Alto	25	450	II	Urgente	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable	91%
Riesgo de las condiciones de seguridad	Puertas	Peligro de atrapamiento por puertas de la sede	6	1	6	Medio	25	150	II	Urgente	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable	73%
	Instalaciones de la sede	Pisos sin cinta antideslizante	6	2	12	Alto	25	300	II	Urgente	2	2	4	Bajo	10	40	IV	Aceptable	87%

Fuente: Construido por los autores (2018)

De igual forma como en la tabla anterior se identifica una disminución de más del 70% de los accidentes que puedan generar cada uno de estos factores logrando una prevención para dichos riesgos.

Casa Administrativa

Tabla 155. Matriz ajustada Casa Administrativa.

Factor de riesgo	Clase de riesgo	Fuente de riesgo	Evaluación del riesgo Inicial								Evaluación del riesgo Final								FACTOR DE REDUCCIÓN DEL RIESGO (F)
			Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de exposición (NE)	Nivel de probabilidad NP (NDxNE)	Interpretación NP	Nivel de consecuencia (NC)	Nivel de riesgo INICIAL (NRi=NPxNC)	Interpretación nivel de riesgo (NRI) INICIAL	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	Nivel de deficiencia (ND)	Nivel de exposición (NE)	Nivel de probabilidad NP (NDxNE)	Interpretación NP	Nivel de consecuencia	Nivel de riesgo FINAL (NRF=NPxNC)	Interpretación nivel de riesgo (NRI)	ACEPTABILIDAD DEL RIESGO	
Riesgo Físico	Iluminación	Iluminación por debajo de los límites en Atención al usuario.	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	Critica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	97%
		Iluminación por debajo de los límites en cajas.	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	Critica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	97%
		Iluminación por debajo de los límites en Toma de muestras ginecológicas.	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	Critica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	97%
		Iluminación por debajo de los límites en Toma de muestras.	6	4	24	Muy Alto	26	624	I	Critica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	97%
		Iluminación por debajo de los límites en Auxiliar ecografía.	6	4	24	Muy Alto	27	648	I	Critica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	97%
		Iluminación por debajo de los límites en Ecografía Vascular.	6	4	24	Muy Alto	28	672	I	Critica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Aceptable	97%

		Iluminación por debajo de los límites en Baños.	6	4	24	Muy Alto	29	696	I	Critica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Acceptable	97%
		Iluminación por debajo de los límites en Transcritores.	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	Critica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Acceptable	97%
		Iluminación por debajo de los límites en Dirección de lectura.	6	4	24	Muy Alto	25	600	I	Critica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Acceptable	97%
		Iluminación por debajo de los límites en Auxiliares de laboratorio.	6	4	24	Muy Alto	26	624	I	Critica	2	1	2	Bajo	10	20	IV	Acceptable	97%
Riesgo biomecánico	Biomecánico	Sillas sin las medidas adecuadas.	6	3	18	Alto	25	450	II	Urgente	2	2	4	Bajo	10	40	III	Acceptable	91%
		Baños sin las medidas establecidas.	6	2	12	Alto	25	300	II	Urgente	2	2	4	Bajo	10	40	III	Acceptable	87%
		Puestos de trabajo sin los elementos.	6	3	18	Alto	25	450	II	Urgente	2	2	4	Bajo	10	40	III	Acceptable	91%
Riesgo de las condiciones de seguridad	Puertas	Peligro de atrapamiento por puertas de la sede.	6	1	6	Medio	25	150	II	Urgente	2	2	4	Bajo	10	40	III	Acceptable	73%
	Instalaciones de la sede	Pisos sin cinta antideslizante.	6	2	12	Alto	25	300	II	Urgente	2	2	4	Bajo	10	40	III	Acceptable	87%

Fuente: Construido por los autores (2018).

El nivel de reducción del riesgo (F) corresponde al valor del grado de disminución del riesgo, al implementar las propuestas, se obtiene de la siguiente formula:

$$F = \frac{NRi - NRf}{NRi} \times 100$$

Ecuación 64. Reducción de riesgo.
Fuente: construido por los autores.

Donde:

- **NRi:** Nivel de riesgo inicial evaluado, para un riesgo identificado.
- **NRf:** Nivel de riesgo final esperado luego de la aplicación de las propuestas.

Luego de hallar el nivel de reducción F, Se debe proceder hallar el factor de justificación (J). Para esta operación se tendrá en cuenta también el costo económico de esta operación.

$$J = \frac{NRi \times f}{d}$$

Ecuación 65. Factor de justificación.
Fuente: construido por los autores.

Donde:

- **NRi:** Nivel de riesgo inicial evaluado, para un riesgo identificado.
- **f:** factor de reducción del riesgo.
- **d:** Costo de la medida de intervención.

Para la variable d, se proponen lo valores de la siguiente tabla, según el costo de la medida de intervención.

Tabla 156. Factor de costo d

Costo Salario mínimo mensual legal vigente (SMMLV)	Factor de costo (d)
Más de 150	10

De 60 a 150	8
De 30 a 59	6
De 3 a 29	4
De 0.3 a 2.9	2
De 0.006 a 0.29	1
Menos de 0.06	0,5

Fuente: Adaptado del centro de seguridad e higiene en el trabajo. Delegación Provisional de Sevilla. (s7f)

10.10.2.1. Cintas antideslizante:

En las instalaciones de la sede se presentan cintas en mal estado o desgastadas en sitios específicos como escaleras y/o pasillos de ingreso. En la sede Lago representa un nivel de riesgo tipo II con un valor NR 300, generando al trabajador la posibilidad de que ocurran lesiones o molestias permanentes o temporales debido a caídas y/o deslizamientos de los trabajadores durante su jornada laboral.

Con la implementación de renovar las citas antideslizantes para las escaleras y pasillos de ingreso, se espera que el nivel de riesgo final sea de tipo IV con un valor NR 40, se debe realizar una verificación periódica para que el riesgo siga permaneciendo en aceptable.

A continuación, se procede a hallar el factor de reducción del nivel de riesgo:

$$F = \frac{300 - 40}{300} \times 100 = 87\%$$

Ecuación 66. Reducción de riesgo de cintas antideslizante.

Fuente: construido por los autores.

Con el resultado obtenido en la ecuación anterior, la propuesta cintas antideslizante reduciría el nivel riesgo en un 87%. Evitando el riesgo de accidentes ocasionados por caídas o deslizamiento.

Ahora se procederá hallar la efectividad de la inversión de la propuesta.

$$J = \frac{300 * 0.87}{2} = 130,5$$

Ecuación 67. Factor de justificación de cintas antideslizante.

Fuente: construido por los autores.

Como resultado, se obtiene un factor de justificación de 130,5, lo que está diciendo que la propuesta evaluada en esta ecuación es lo más acertada posible.

10.10.2.2. Barras de apoyo de baños:

Los baños dentro de la sede lago no cuentan con las barras de apoyo y el sistema de ventilación de extractor de olores. Representando para el trabajador un nivel de riesgo tipo II con un valor NR 300, exponiendo al trabajador a accidentes por caídas, lesiones, resbalones cuando el trabajador tenga sus necesidades personales y haga el uso de estos.

Con la implementación de las barras de apoyo para los baños presentes en la sede Lago, se espera que el nivel de riesgo final sea de tipo IV con un valor NR 40, se debe realizar una verificación periódica para que no se dejen deteriorar los elementos que se implementaran y que el riesgo siga permaneciendo en aceptable.

A continuación, se procede a hallar el factor de reducción del nivel de riesgo:

$$F = \frac{300 - 40}{300} \times 100 = 87\%$$

Ecuación 68. Reducción de riesgo de barras de apoyo.
Fuente: construido por los autores.

Con el resultado obtenido en la ecuación anterior, la propuesta de las barras de apoyo para los baños reducirá el nivel riesgo en un 87%. Evitando el riesgo de accidentes ocasionados caídas, lesiones, resbalones. Ahora se procederá hallar la efectividad de la inversión de la propuesta.

$$J = \frac{300 * 0.87}{2} = 130,5$$

Ecuación 69. Factor de justificación de barras de apoyo.
Fuente: construido por los autores.

Como resultado, se obtiene un factor de justificación de 130,5 es decir representa la relación costo/beneficio determinado. Por tanto, al ser el segundo valor más alto indica que la propuesta es óptima, ya que reduce la mayor parte del riesgo y además reducen el 87% de los costos que estos hubieran incurrido en Idime S.A.

10.10.2.3. Modificaciones puertas:

En las instalaciones de la sede cuentan con puertas que no cuentan con los sistemas adecuados de cerrado hidráulico. Representando para el trabajador un nivel de riesgo tipo II con un valor NR 150, exponiendo al trabajador a accidentes por caídas, lesiones, resbalones cuando el trabajador tenga que salir de un área de trabajo a otra o movilizarse dentro de la sede durante su jornada laboral.

Con la implementación del sistema de cerrado hidráulico para las puertas presentes en la sede Lago, se espera que el nivel de riesgo final sea de tipo IV con un valor NR 40, se debe realizar una verificación periódica para que no se deteriore el sistema que se implementara y que el riesgo siga permaneciendo en aceptable.

A continuación, se procede a hallar el factor de reducción del nivel de riesgo:

$$F = \frac{150 - 40}{150} \times 100 = 73\%$$

Ecuación 70. Reducción de riesgo de modificación de puertas.
Fuente: construido por los autores.

Con el resultado obtenido en la ecuación anterior, la propuesta modificaciones a puertas reducirá el nivel riesgo en un 73%. Evitando el riesgo de accidentes ocasionados caídas, lesiones, resbalones. Ahora se procederá hallar la efectividad de la inversión de la propuesta.

$$J = \frac{150 * 0.73}{4} = 27,37$$

Ecuación 71. Factor de justificación de modificación de puertas.
Fuente: construido por los autores.

Como resultado, se obtiene un factor de justificación de 27,37, lo que está diciendo que la propuesta evaluada en esta ecuación es no es la propuesta más acertada posible, para evitar costos en la prevención del riesgo.

10.10.2.4. Sillas puestos de trabajo:

Las áreas de trabajo de la sede manejan un tipo en la silla que no cuentan con los diseños ergonómicos adecuados para las actividades realizadas durante la jornada laboral. Representando para el trabajador un nivel de riesgo tipo II con un valor NR 450, exponiendo

al trabajador lumbalgias y molestias cardiovasculares cuando el trabajador se encuentre en su puesto de trabajo.

Con la implementación de las nuevas sillas de ergonómicas para los puestos de trabajos de la sede Lago, se espera que el nivel de riesgo final sea de tipo IV con un valor NR 40, se debe realizar una verificación y mantenimiento periódico para que no se deterioren y que el riesgo siga permaneciendo en aceptable.

A continuación, se procede a hallar el factor de reducción del nivel de riesgo:

$$F = \frac{450 - 40}{450} \times 100 = 91\%$$

Ecuación 72. Reducción de riesgo de sillas ergonómicas.
Fuente: construido por los autores.

Con el resultado obtenido en la ecuación anterior, la propuesta sillas puestos de trabajo reducirá el nivel riesgo en un 91%. Evitando el riesgo de Lumbalgias y molestias cardiovasculares. Ahora se procederá hallar la efectividad de la inversión de la propuesta.

$$J = \frac{450 * 0.91}{4} = 102,37$$

Ecuación 73. Factor de justificación de sillas ergonómicas.
Fuente: construido por los autores.

Como resultado, se obtiene un factor de justificación de 102,37, representando la relación costo/beneficio. Por tanto, al ser unos de los valores altos, indica que se obtiene beneficios en los gastos que hubieran incurrido ante este riesgo y además se obtiene prevención y mitigación del mismo.

10.10.2.5. Elementos puestos de trabajo:

Las áreas de trabajo de la sede manejan no cuentan con los elementos que estos necesitan para que el trabajador se sienta en confort. Representando un nivel de riesgo tipo II con un valor NR 450.

Con la implementación de los nuevos elementos ergonómicos para los puestos de trabajos de la sede Lago, se espera que el nivel de riesgo final sea de tipo IV con un valor

NR 40, se debe realizar una verificación y mantenimiento periódico para que no se deterioren y que el riesgo siga permaneciendo en aceptable.

A continuación, se procede a hallar el factor de reducción del nivel de riesgo:

$$F = \frac{450 - 40}{450} \times 100 = 91\%$$

Ecuación 74. Reducción de riesgo de los elementos del puesto de trabajo.

Fuente: construido por los autores.

Con el resultado obtenido en la ecuación anterior, la propuesta elementos para puestos de trabajo reducirá el nivel riesgo en un 91%. Evitando los riesgos ergonómicos. Ahora se procederá hallar la efectividad de la inversión de la propuesta.

$$J = \frac{450 * 0.91}{4} = 102,37$$

Ecuación 75. Factor de justificación de los elementos del puesto de trabajo.

Fuente: construido por los autores.

Como resultado, se obtiene un factor de justificación de 102,37, representando la relación costo/beneficio. Por tanto, al ser unos de los valores altos, indica que se obtiene beneficios en los gastos que hubieran incurrido ante este riesgo y además se obtiene prevención y mitigación del mismo.

10.10.2.6. Mejoras condiciones del ambiente físico - Iluminación

La sede lago maneja un tipo de iluminación que no cuentan con los niveles de lux y distribución adecuados para el tipo de trabajado realizado por sus empleados. Representando para el trabajador un nivel de riesgo tipo I con un valor NR 600, exponiendo al trabajador caídas, lesiones, resbalones, enfermedad laboral y molestias oculares cuando el trabajador se encuentre dentro de la sede.

Con la implementación de las luminarias para la sede Lago, se espera que el nivel de riesgo final sea de tipo III con un valor NR 20, se debe realizar una verificación y mantenimiento periódico para que no se deterioren y que el riesgo siga permaneciendo en aceptable.

A continuación, se procede a hallar el factor de reducción del nivel de riesgo:

$$F = \frac{600 - 20}{600} \times 100 = 97\%$$

Ecuación 76. Reducción de riesgo de niveles de iluminación.
Fuente: construido por los autores.

Con el resultado obtenido en la ecuación anterior, la propuesta de nuevas luminarias para la sede reducirá el nivel riesgo en un 97%. Evitando el riesgo de caídas, lesiones, resbalones, enfermedad laboral y molestias oculares. Ahora se procederá hallar la efectividad de la inversión de la propuesta.

$$J = \frac{600 * 0,97}{4} = 145,5$$

Ecuación 77. Factor de justificación de niveles de iluminación.
Fuente: construido por los autores.

Como resultado, se obtiene un factor de justificación de 145,5, lo que indica que la propuesta evaluada en esta ecuación representa la que más se justifica en su implementación, ya que al ser el valor más alto indica el mayor beneficio en reducción de este riesgo y además de los costos que estos hubieran incurrido en Idime S.A, ya que no estamos hablando de un NR de 600 si no que se redujo en un valor de 582 equivalente al 97% en cuanto a gastos, accidentes o molestias, por tanto es la mejor opción.

Teniendo en cuenta las matrices de riesgos arregladas se calculó el porcentaje de reducción de riesgos, a continuación se muestra en la siguiente tabla los resultados obtenidos:

Tabla 157. Porcentaje de reducción de los riesgos.

Porcentaje de reducción	Elemento
97%	Riesgo Físico-Iluminación.
91%	Riesgo Biomecánico-sillas sin medidas adecuadas.
87%	Riesgo Biomecánico-Baños sin medidas establecidas.
91%	Riesgo Biomecánico-puestos de trabajo sin elementos.
73%	Riesgo Condiciones de seguridad-Peligro de atrapamiento por puertas.
87%	Riesgo Condiciones de seguridad-Pisos sin cinta antideslizante.

Fuente: Construido por los autores (2018).

Dando como resultado la siguiente gráfica:

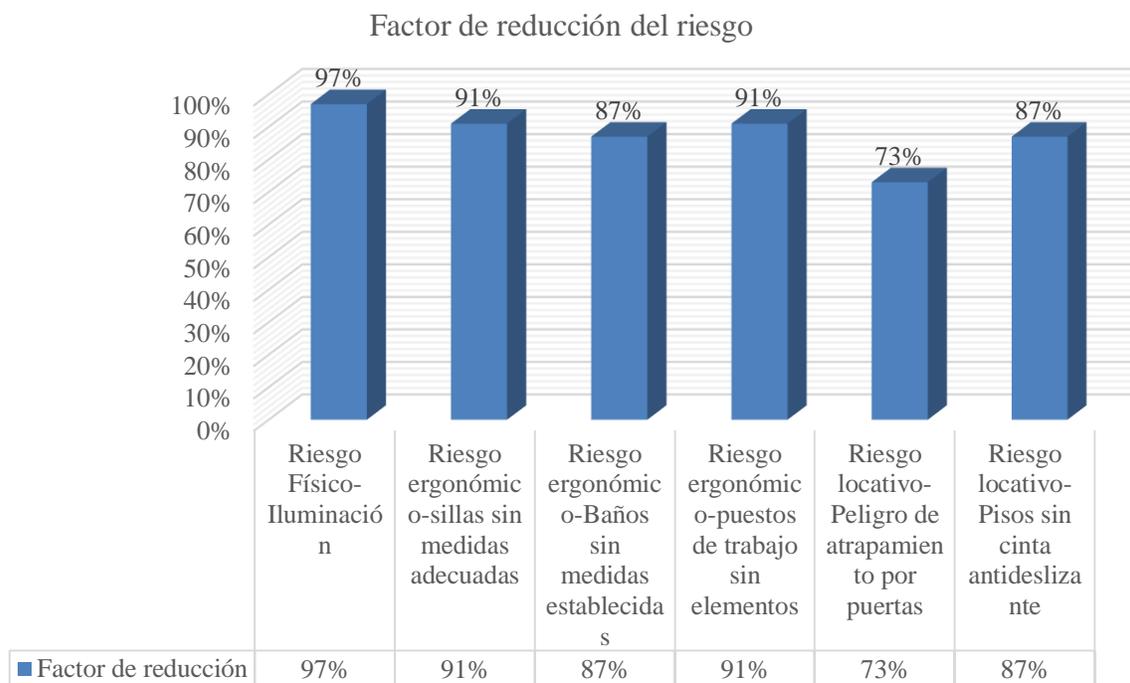


Figura 96. Reducción por factor de riesgo
Fuente: construido por los autores (2019)

En la que podemos concluir que al Idime S.A implementar las propuestas de mejora logra reducir los accidentes de trabajo generados año tras año, donde adicionalmente podría generar espacios más seguros al trabajador evitando posibles sanciones o multas en el futuro.

Teniendo en cuenta lo anterior se presenta la reducción de accidentes de trabajo respecto al histórico de accidentes reportados en el año 2016 y 2017.

Tabla 158. Reducción de accidentes en Idime S.A Sede Lago.

Agente de lesión	Accidentes 2017	% de reducción del riesgo con propuestas	Accidentes esperados con propuestas
Mobiliario	7	91%	0.63
Escaleras	4	87%	0,52
Puerta	2	73%	0.54
Piso	1	87%	0.13
Total	14		1.82

Fuente: construido por los autores (2019).

A partir de lo anterior el número total de accidentes que puede llegar a ocurrir es de aproximadamente 2 por mobiliario, escaleras, puertas y pisos con la implementación de las propuestas de mejora, donde se espera por ende reducir en un 87% el número de accidentes con respecto al año 2017.

11. Conclusiones

Lo valioso del trabajo fue poder realizar una evaluación y valoración sistémica de la Sede Lago, del estado de la humanización de ambientes y espacios físicos de los cinco factores para las variables de seguridad y confort, mediante la aplicación de herramientas cualitativas y cuantitativas de ingeniería industrial como planos de distribución de áreas y diagramas de recorrido, matriz de riesgos GTC 45, mediciones de iluminación, ruido y temperatura, verificación de señalización, verificación de condiciones ergonómicas y antropométricas de puestos de trabajo.

Se establece que las condiciones de humanización frente a la variable de seguridad son afectadas en los puestos de trabajo por iluminación deficiente y por distribución inadecuada de estos, sillas de trabajo que no cumplen con los estándares y elementos ergonómicos, atrapamientos por puertas y escasez de cintas antideslizantes. Frente a la variable de Confort se identificó que la sede cuenta con restricción de espacio, que refleja la imposibilidad de ampliación de áreas por ser instalaciones arrendadas en comodato del cual afecta la Humanización de ambientes y espacios físicos; esta limitación genera al trabajador incomodidad y molestias al no contar con el espacio necesario para realizar sus tareas durante su jornada laboral.

Con la información recolectada a través de la metodología expuesta en el presente proyecto, le permite Idime S.A. evaluar y establecer las medidas de prevención y control de riesgos para las variables de seguridad y confort y la estructuración de un plan de mejora, respondiendo a las condiciones o limitaciones de la sede en términos de espacios y restricción de obras civiles por ser sede en arriendo. Dicho esto, se llevó a cabo el diseño de las estrategias de mejora las cuales fueron: estrategia de reducción y ampliación de áreas, estrategia de elementos ergonómicos de apoyo puestos de trabajo, estrategia de mejora de las condiciones del ambiente físico y estrategia de reducción de riesgos.

El desarrollo de estrategias evito el cambio de las sillas al aprovechar las características de la altura auto-ajustable y a pesar de que estas no cuentan descansa brazos se propone utilizar el escritorio como descansa brazos, ajustando la altura de la silla para que esta quede acorde al escritorio y descansa pies, siendo este también auto-ajustable y siendo el nuevo piso de apoyo para el trabajador. Una distribución de áreas quitando metros sobrantes de espacio para adicionar donde faltaban, sin cambiar nada del sitio, si no aprovechando las adyacencias de las áreas de la sede.

Una mejora de los niveles de iluminación realizando la redistribución de luminarias, para mejorar la iluminación localizada sobre los puestos de trabajo. Estas se plantearon con el fin de diseñar estaciones ergonómicas que permitieran brindar al trabajador un espacio el cual relacione

las variables seguridad y confort y con el fin de evitar un aumento de los riesgos a lesiones por caídas o resbalones. Niveles de fatiga o el cansancio ocular durante la jornada laboral causado por bajos niveles de iluminación.

Se responde al enfoque sistémico que abarca la mejora de los factores estudiados en el diagnóstico, ya que se logró estimar una reducción del riesgo físico en 97% mejorando los niveles de iluminación con el cambio del tipo iluminaria y su distribución; de igual forma el riesgo biomecánico de 91% con la adecuación ergonómica de puestos y sillas de trabajo, reducción de riesgos por condiciones de seguridad en un 73% en atrapamientos por puertas con el sistema de cerrado hidráulico, además se estima una reducción en más del 80% de los riesgos con las escaleras con la implementación de cinta antideslizantes, contra huellas, señalización, y salidas de evacuación; permitiendo enlazar las condiciones o limitaciones de la sede en términos de espacios y restricción de obras civiles por ser sede en arriendo.

Con la implementación de todas las estrategias propuestas Idime S.A Sede Lago podrá trabajar de manera progresiva para la mejora del nivel de humanización, ya que se logró estimar una reducción del 87% el número de accidentes de trabajo para la variable seguridad a los accidentes asociados a las escaleras, las puertas, piso, y mobiliario, garantizando que los trabajadores puedan sentirse cómodos en las instalaciones y además de presentar un enfoque sistémico enfocado en los cinco factores del presente trabajo que abarca las variables seguridad y confort.

En beneficio de los trabajadores para la variable confort no habrá una relación numérica, si no lógica es decir entre el beneficio social que representa la salud y seguridad de los trabajadores con la prevención y mitigación de los problemas ergonómicos y de iluminación con el diseño de estaciones ergonómicas y la distribución de nuevas luminarias mejorando el confort visual y musculo-esquelético en la humanización del ambiente y el espacio físico de la Sede Lago de Idime S.A.

El costo total de implementación de las propuestas será de \$ 48,968,358, del cual se obtendría beneficios totales presentes netos de \$ 185,263,067.69, lo que representa un periodo de recuperación de la inversión de 201,4 días, una relación beneficio costo de 3,78 y una TIR de 154,27% , mayor a la tasa de interés de oportunidad de la institución lo cual demuestra la viabilidad, además de que recuperará la inversión en menos de un año, por lo que resulta atractivo económicamente invertir en las propuestas.

12. Recomendaciones

Realizar un diagnóstico de la situación actual para las variables de seguridad y confort de los ambientes físicos de los trabajadores en las demás sedes de Idime S.A, debido a que en la información suministrada por la institución se presentaban número de accidentes de problemas referentes a las variables de estudio en otras sedes, e implementar las propuestas de esta sede que se puedan ajustar a problemáticas similares.

Se recomienda retirar las materas decorativas que se encuentran en la terminación de las rutas de evacuación de cada una de las casas que conforman la sede Lago de Idime S.A. con el fin de cumplir con los estándares que esta debe tener. Ya que estas pueden generar un colapso en caso de emergencia o de ser necesaria la evacuación de la sede.

Se recomienda la evaluación por parte de la gerencia del paso de los servicios a una nueva sede propia, con el fin de poder construir una sede que cumpla con los estándares de humanización de los ambientes físicos de trabajo, así mismo, esto abrirá la posibilidad de incluir más servicios y obtener nuevos mercados.

Bibliografía

- 3M Safety-Walk. (s.f.). *Instaladores Online*. Obtenido de 3M Safety-Walk: cintas_antideslizantes_safety_walk_instalacion
- AstroMía. (2011). *AstroMía*. Obtenido de El clima: temperatura, humedad, presión: <https://www.astromia.com/tierraluna/elemclima.htm>
- Avila, R., Prado, L., & González, E. (2007). *Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana : México, Cuba, Colombia, Chile*. . México.: Universidad de Guadalajara.
- Balcázar, P. A., Hernández, J. P., & Torres, S. E. (2017). *Propuesta de mejoramiento para la humanización del espacio físico del instituto médico de diagnóstico Idime S.A Sede occidente de Bogotá*. Bogotá D.C.
- Barrios, Bermúdez, & Contreras. (2010). *Instalaciones de Climatización*. España: Alfaguara.
- Beltrán, J. J., & Merchán, C. E. (2013). Niveles de iluminación y su relación con los posibles efectos visuales en los empleados de una IPS de Bogotá. *Movimiento Científico*, 31-37.
- Cabanes, S. (2009). *AMFE Análisi modal de fallos y efectos*.
- Castillo, J. A. (2010). *Ergonomía, Fundamentos para el desarrollo de soluciones ergonómicas*. Bogota: Universidad El Rosario.
- Cavadía, É., Hernández, R., & Castañeda, B. (2018). Análisis en el sector salud acerca de la seguridad y salud en el trabajo. *Investigación y desarrollo en TIC*.
- Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia. (2014). *Nuevas tecnologías aplicadas a la prevención de riesgos laborales*. Murcia: Confederación Regional de Organizaciones Empresariales de Murcia.
- CROEM. (2016). *Prevención de Riesgos Ergonómicos*. Obtenido de <http://www.croem.es/prevergo/formativo/1.pdf>
- Cruz, A. G. (2010). *Ergonomia aplicada*. Bogota: Ecoe.
- De La Fuente, D., Parreño, J., Fernandez, I., & Pino, R. (2008). *Ingeniería de organización en la empresa: Dirección de operaciones*. Ediciones de la Universidad de Oviedo.
- De Romaña y Garcia, C. A. (Febrero de 1999). *Ministerio de Salud*. Obtenido de <ftp://ftp2.minsa.gob.pe/descargas/Transparencia/11Proyectos/marco/EquipInfraest/NormasDiscapacidad.pdf>
- De Souza, C. D., Lima da Silva, J. L., Antunes Cortez, E., Schumacher, K. P., Moreira, R. C., & de Almeida Nilson, T. (2011). Riesgos ergonómicos de lesión por esfuerzo repetitivo del personal de enfermería en el hospital. . *Enfermería Global*, 251-263.
- Delegación del Rector para Salud. (2015). *Recomendaciones ergonómicas y psicosociales Trabajo en oficinas y despachos*. Madrid: elegación del Rector para Salud, Bienestar Social y Medio Ambiente.
- Dimate, A. E., León, L. V., & Rodríguez, D. C. (2015). Evaluación de riesgo biomecánico y percepción de desórdenes musculo esqueléticos en administrativos en una clínica. *Revista Salud Areandina*, 70-81.

- Drada, E., Garcia, A. G., & Trujillo, L. (2016). *Percepcion de necesidades de humanizacion en personal asistencial de salud Vs personal administrativo en una clinica*. Cali: Universidad Javeriana Cali.
- Echemendía, B. (2011). Definiciones acerca del riesgo y sus implicaciones. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiol vol.49 no.3*, 470-481.
- Fernandez, C. (18 de Abril de 2018). *EPS e IPS, cara y sello en balance financiero del 2017*. Obtenido de El Tiempo: <http://www.eltiempo.com/vida/salud/balance-perdidas-y-utilidades-eps-e-ips-en-2017-206816>
- Fernández, M. M., & Mancera, M. T. (2016). *Seguridad y salud en el trabajo*. Bogota: Alfaomega.
- Garcia, J. S. (2003). *Organización de la producción, Diseño y mejora de procesos productivos*. España: Unicopia, C.B.
- Geraldo, A. P., & Paniza, G. M. (2014). ERGONOMÍA AMBIENTAL: Iluminación y confort térmico en trabajadores de oficinas con pantalla de visualización de datos. *Revista ingeniería, matemáticas y ciencias de la información*.
- Gonzales, N. S. (2005). *Evaluacion de riesgos. Planificación de la acción correctiva en la empresa*. España: Ideas Propias.
- Homecenter. (7 de Julio de 2016). *Homecenter*. Obtenido de Cómo elegir extractores de aire: <https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/guias-de-compra/Como-elegir-extractores-de-aire>
- ICONTEC. (2012). *Guía para la identificación de los peligros y la valoración de los riesgos en seguridad y salud ocupacional*. Bogota: Icontec.
- ICONTEC. (20 de Junio de 2012). *Guía técnica Colombiana GTC 45*. Bogotá D.C.: ICONTEC. Obtenido de GTC 45: <https://idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/gtc450.pdf>
- ICONTEC. (2018). *Acreditación en Salud*. Obtenido de Instituciones Acreditadas: <http://www.acreditacionensalud.org.co/Paginas/IPS Acr.aspx>
- Idime S.A. (2018). *Idime S.A.* Obtenido de Idime S.A.: <http://www.idime.com.co/Website/>
- IEA, & Association, I. E. (2017). *Ergonomía, Fundamentos para el desarrollo de soluciones ergonómicas*. Obtenido de <https://iea.cc/whats/index.html>
- InfoAgro.com. (22 de Febrero de 2019). *InfoAgro.com*. Obtenido de Cómo medir la temperatura. Tipos de termómetros: http://www.infoagro.com/instrumentos_medida/doc_termometro.asp?k=62
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene. (1999). *Superficies de Trabajo Seguras (I)(II)*.
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene. (2010). *Ventilación general en hospitales*.
- Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. (27 de Septiembre de 2007). *Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud*. Obtenido de Microclima: ventilación, humedad, temperatura: http://www.istas.ccoo.es/descargas/gverde/microclima_tecnologia_herramientas.pdf
- López, S. (2016). *Calculo de las superficies*.
- Ministerio de Minas y Energía. (30 de Marzo de 2010). *Ministerio de Minas y Energía*. Obtenido de https://www.minminas.gov.co/documents/10180/23931303/RES180540_2010.pdf/a8e7e904-dc75-41a3-be82-9b990dd6ddb6
- Ministerio de Salud. (2002). *Decreto 1713 de 2002*. Bogotá: Secretaría Jurídica Distrital de la Alcaldía Mayor de Bogotá.

- Ministerio de salud, & Medio ambiente. (2015). Proyecto de manual para la gestión integral de residuos generados en la atención de salud.
http://www.minambiente.gov.co/images/Atencion_y_participacion_al_ciudadano/Consulta_Publica/V_22_Manual_Gesti%C3%B3n_Integral_16_12_14_CP.pdf.
- Ministerio del Trabajo y Promoción del Empleo. (28 de Noviembre de 2008). *Norma básica de ergonomía*.
- Moliner, R. D. (2007). *Guía Práctica para la prevención de riesgos laborales 5º Edición*. España: Lex Nova.
- Mondelo, P., Gregori, E., Gonzáles, Ó., & Gómez, M. (2013). *Ergonomía 4. El trabajo en oficinas. Segunda edición*. Barcelona: Edicions UPC.
- Móndelo, R. P. (1999). *Ergonomía I Fundamentos*. Obtenido de <https://ergoum.files.wordpress.com/2010/04/pedro-mondelo-ergonomia-1-fundamentos1.pdf>
- Moom, R. K., Sing, L. P., & Moom, N. (2015). Prevalence of Musculoskeletal Disorder among Computer Bank Office Employees in Punjab (India): A Case Study. *Procedia Manufacturing*, 6624-6631.
- Morgote, A. (2008). *Propuesta para la implementación del programa de salud ocupacional en el Colegio Juan Luis Londoño La Salle –I.E.D.–*. Bogotá: Universidad De La Salle. Facultad de administración de empresas. .
- Munabi, I. G., Buwembo, W., Kitara, D. L., Ochieng, J., & Mwaka, E. S. (2014). Musculoskeletal disorder risk factors among nursing professionals in low resource settings: a cross-sectional study in Uganda. *BMC nursing*, 7.
- Niebel, B., & Freivalds, W. (2012). *Métodos, Estándares y Diseño del trabajo*. Mc Graw Hill.
- Niebel, W. B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial: Metodos, estandares y diseño de trabajo*. México, D.F: Alfaomega.
- ONU. (2006). *Convención sobre los derechos de las personas*.
- Optica geométrica. (Diciembre de 2016). *Optica Geométrica*. Obtenido de Iluminación y la ley de la iluminación: <https://sites.google.com/site/opticageometricatmsdfsk95/iluminacion-y-la-ley-de-la-iluminacion>
- Pinilla, L. (2009). *Diseño antropométrico de puestos de trabajo. Protocolo. Laboratorio de condiciones de trabajo*. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.
- Rubio, J. C. (2005). *Manual para la formación de nivel superior en PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES*. Bogota: Diaz de santos.
- Salud, M. D. (2017). Dirección de calidad en salud.
- Scarpatti, F. (2010). *AMFE: Análisis de Modo de Fallas y Efectos*. Córdoba, Argentina: Scarpatti y Asociados.
- SCS Consulting. (2015). *Facility Management*. <http://www.scsconsulting.es/facility-management-2/>.
- SURA, S. A. (2018). *Glosario Sura*. Obtenido de <http://www.arlsura.com/index.php/glosario-arl>
- Vera, N. X. (2015). *Diseño, documentación e implementación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo bajo los lineamientos del decreto 1072 para la I.P.S Sanidad y Medicina en la ciudad de Bucaramanga*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad Santo Tomás: <http://repository.usta.edu.co/handle/11634/10446>
- Villarroel, N. (2011). *Prevención Integral*. Obtenido de La Ergonomía factor clave de la prevención en el trabajo: <https://www.prevencionintegral.com/canal-orp/papers/orp-2011/ergonomia-factor-clave-prevencion-en-trabajo>

- Zambrano Rodriguez, H., & Redondo, H. (2010). *Manual guia para el diseño arquitectonico servicio de consulta externa*. Bogotá.
- Zazo, P. D. (2015). *Prevencion de riesgos laborales. Seguridad y salud laboral*. Colombia: Paraninfo.