

**FILOSOFÍA LEAN APLICADA A CASOS DE ESTUDIO, BAJO LA  
IMPLEMENTACIÓN DEL MAMPUESTO CERÁMICO.**

**BARRERA PEÑUELA ANDRÉS GILBERTO**

**VIVAS FRANCO HÉCTOR JULIO**



**UNIVERSIDAD**  
**La Gran Colombia**

**UNIVERSIDAD LA GRAN COLOMBIA**

**TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS PTCA**

**BOGOTÁ**

**2018**

**Productividad en la industria de la construcción**

**Filosofía LEAN aplicada a casos de estudio, bajo la implementación del mampuesto  
cerámico.**

**Héctor Julio Vivas Franco (Estudiante)**

**Andrés Gilberto Barrera Peñuela (Estudiante)**

**Andrea del Pilar Lara (Arquitecta)**

**Universidad La Gran Colombia**

**Tecnología en Construcciones Arquitectónicas**

**Bogotá**

**2018**

## Índice General

INTRODUCCIÓN .....	1
OBJETIVO GENERAL .....	2
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	2
MARCO TEÓRICO .....	3
CAPACIDAD DE COMPETITIVIDAD DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN COLOMBIANA .....	3
MANO DE OBRA EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN.....	6
<i>Implementación de mano de obra no calificada.</i> .....	6
<i>Violación de la legislación labora</i> .....	7
PRECEDENTES DE OPTIMIZACIÓN EN PROCESOS .....	8
PARÁMETROS LEAN CONSTRUCTION.....	10
PÉRDIDAS DE PRODUCTIVIDAD.....	13
COMPARATIVO METODOLOGÍA EXISTENTE VS METODOLOGÍA MODIFICADA POR EL AUTOR PARA DICHA INVESTIGACIÓN .....	14
<i>Formato existente y extraído de la filosofía Lean</i> .....	15
<i>Formato modificado por los autores</i> .....	16
EJECUCIÓN DE MURO EN MAMPUESTO CERÁMICO .....	20
TRABAJO INVESTIGATIVO .....	21
DIAGNÓSTICO PARÁMETROS LEAN EN OBRA LA ISABELLA.....	23
REDUCCIÓN DE TIEMPO POR ACTIVIDADES OBRA LA ISABELLA.....	24
<i>Recolección de datos.</i> .....	24
<i>Síntesis de datos obtenidos obra de construcción La Isabella</i> .....	25
<i>Tendencias por tipo de tiempo Contributivo y No Contributivo</i> .....	36
LAST PLANNER (ULTIMO PLANIFICADOR) LA ISABELLA .....	41
<i>Datos obtenidos.</i> .....	41
<i>Evidencia del no avance en la actividad de mampostería</i> .....	42
<i>Rubrica revisión de calidad Last Planner</i> .....	43
<i>Calificación de Calidad</i> .....	44
PROCESOS DE MEJORA CONTINUA .....	45
<i>Rubrica</i> .....	45
<i>Recolección de datos Semanales</i> .....	46
<i>Consolidado.</i> .....	51
<i>Análisis de resultados</i> .....	52
<i>Calificación general 5S</i> .....	53
<i>Situación actual obra de construcción La Isabella</i> .....	53
<i>Clasificación</i> .....	53

<i>Limpieza</i> .....	53
<i>Orden</i> .....	54
<i>Estandarización</i> .....	57
DIAGNÓSTICO PARÁMETROS LEAN EN TORRE 126.....	58
REDUCCIÓN DE TIEMPO POR ACTIVIDADES OBRA LA ISABELLA.....	59
<i>Recolección de datos</i> .....	59
<i>Consolidados de tomas</i> .....	69
<i>Tendencias por tipo de tiempo Contributivo y No Contributivo</i> .....	72
<i>Tendencias tiempo no contributivo por categoría</i> .....	74
LAST PLANNER (ULTIMO PLANIFICADOR) TORRE 126.....	76
<i>Datos obtenidos</i> .....	76
PROCESOS DE MEJORA CONTINUA TORRE 126.....	79
<i>Rubrica</i> .....	79
<i>Recolección de datos Semanales</i> .....	80
<i>Consolidado</i> .....	85
<i>Análisis de resultados</i> .....	86
<i>Situación actual obra de construcción Torre 126</i> .....	88
PROPUESTA DE MEJORA AL CONSTRUCTOR .....	92
PROPUESTA NÚMERO UNO CAMBIO DE PLANEACIÓN .....	92
<i>Plan Conjunto (Plan Maestro)</i> .....	92
<i>Plan Intermedio</i> .....	98
<i>Planificación Semanal</i> .....	99
PROPUESTA NÚMERO DOS CAMBIO DE ORGANIZACIÓN “FILOSOFÍA DE LAS CINCO Ss” .....	100
<i>Metodología implementación cinco Ss</i> .....	100
<i>Clasificación</i> .....	101
<i>Orden</i> .....	109
<i>Limpieza</i> .....	111
<i>Estandarización</i> .....	112
<i>Disciplina</i> .....	113
CONCLUSIONES .....	118
RECOMENDACIONES .....	119
BIBLIOGRAFÍA.....	120
ANEXOS.....	122

## Índice de figuras

<i>Figura 1 Dolares PIB Construcción Per Cápita 2006.</i> .....	4
<i>Figura 2. Grado de productividad en la construcción.</i> .....	5
<i>Figura 3. Cantidad de mano de obra calificada usado por el sector.</i> .....	6
<i>Figura 4. Tasa de informalidad en Colombia por sector.</i> .....	7
<i>Figura 5. Precedentes de la Filosofía LEAN Construction.</i> .....	9
<i>Figura 6. Esquema-Síntesis de ocho parámetros Lean Construction.</i> .....	12
<i>Figura 7. ¿Por qué se generan las pérdidas?</i> .....	13
<i>Figura 8. Síntesis de pérdidas en el proceso de ejecución.</i> .....	14
<i>Figura 9. Formato prueba de cinco minutos (original).</i> .....	15
<i>Figura 10. Formato modificado, prueba de los cinco minutos.</i> .....	16
<i>Figura 11 Clasificación tiempo productivo, descripción mediante códigos de labores contributivas.</i> .....	17
<i>Figura 12 Categorización tiempos no productivos, principales ítems a tener en cuenta y que presentan tiempos no productivos.</i> .....	18
<i>Figura 13. Ejecución de muros con mampuestos cerámicos.</i> .....	20
<i>Figura 14. Delimitación del trabajo investigativo.</i> .....	22
<i>Figura 15. Descripción caso de estudio obra La Isabella.</i> .....	23
<i>Figura 16. Transcurso de ejecución en la actividad.</i> .....	24
<i>Figura 17. Tendencias individuales de códigos a más de 1.5 m.</i> .....	36
<i>Figura 18. Tendencias de códigos a menos de 1.5 m.</i> .....	37
<i>Figura 19. Tendencias por categorías.</i> .....	38
<i>Figura 20. Tendencias por categoría a menos de 1.5 m.</i> .....	39
<i>Figura 21. Actividad de mampostería, febrero 26 de 2018.</i> .....	42
<i>Figura 22. Actividad de mampostería, abril 18 de 2018.</i> .....	43
<i>Figura 23. Mampuestos previamente apilados y dispuestos, antes de su disposición en húmedo.</i> .....	47
<i>Figura 24. Apilamiento, disposición y desperdicios de mampuestos en la actividad</i> .....	48
<i>Figura 25. Desperdicio de piezas por modulaciones no especificadas y lugar de trabajo.</i> .....	49
<i>Figura 26. Lugar de trabajo, desplazamiento de mampuestos y desperdicios de los mimos.</i> .....	50
<i>Figura 27. Calificación 5 Ss, obra La Isabella.</i> .....	51
<i>Figura 28. Valoración de las 5 Ss.</i> .....	53
<i>Figura 29. Disposición del mampuesto una vez llegado a obra</i> .....	54
<i>Figura 30. Operario transportando mampuestos del lugar dispuesto por el proveedor.</i> .....	55
<i>Figura 31. Apilamiento secundario del insumo</i> .....	55
<i>Figura 32. Organización de insumos, previos a su implementación en la segunda planta.</i> .....	56
<i>Figura 33. Caso de estudio número dos, Torre 126.</i> .....	58
<i>Figura 34. Recolección de datos en caso de estudio número dos.</i> .....	59
<i>Figura 35. Ejecución a más de 1.5 m, Abril 23.</i> .....	70

<i>Figura 36. Tendencia de códigos a más de 1.5 m.....</i>	<i>72</i>
<i>Figura 37. Tendencias de códigos a menos de 1.5 m .....</i>	<i>73</i>
<i>Figura 38. Tendencias por categorías a más de 1.5 m. ....</i>	<i>74</i>
<i>Figura 39. Tendencias por categorías, a menos de 1.5 m. ....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 40. Mampuestos dispuestos para la actividad. Fuente: Autor.....</i>	<i>77</i>
<i>Figura 41. Acta de comité de obra.....</i>	<i>78</i>
<i>Figura 42. Acopio de insumos y disposición, lugar de ejecución Fuente: Autor .....</i>	<i>80</i>
<i>Figura 43. Operarios limpiando y en ejecución a más de 1.50, acopio de desperdicios. ....</i>	<i>81</i>
<i>Figura 44. Disposición de innecesarios, limpieza del sitio de trabajo y ejecución mayor a 1.50. .....</i>	<i>82</i>
<i>Figura 45. Ejecución de aseo, apilamiento de mampuestos y ejecución sobre andamios. ....</i>	<i>83</i>
<i>Figura 46. Desplazamiento por elementos necesarios para la actividad y ejecución a menos y más de 1.50.....</i>	<i>84</i>
<i>Figura 47. Calificación 5 Ss, obra Torre 126.....</i>	<i>85</i>
<i>Figura 48. Valoración de las 5 Ss.....</i>	<i>87</i>
<i>Figura 49. Disposición de necesarios e innecesarios en el lugar de ejecución y relativos a ella.</i>	<i>88</i>
<i>Figura 50. Áreas ordenadas y demarcadas des acuerdo a la evolución de la activad .....</i>	<i>89</i>
<i>Figura 51. Zonas debidamente aseadas, así como organizadas.....</i>	<i>90</i>
<i>Figura 52 Ejemplo grafico de participación en reunión conjunta. ....</i>	<i>93</i>
<i>Figura 53. Respectivos postings que diferencian a cada uno de los contratistas. ....</i>	<i>94</i>
<i>Figura 54 datos a llenar en posting. ....</i>	<i>94</i>
<i>Figura 55 Ejemplo de una pequeña sección del cronograma .....</i>	<i>96</i>
<i>Figura 56. Ejemplo real de Plan Maestro .....</i>	<i>97</i>
<i>Figura 57. Ejemplo línea de balance (sección) .....</i>	<i>98</i>
<i>Figura 58. Ejemplo de planificación semanal (formato).....</i>	<i>99</i>

## Índice de tablas

<i>Tabla 1</i>	<i>Tomas pruebas de cinco minutos, semana uno (más de 1.5 m)</i>	25
<i>Tabla 2</i>	<i>Toma de pruebas de cinco minutos, semana uno (menos de 1.5 m)</i>	26
<i>Tabla 3</i>	<i>Toma de pruebas de cinco minutos, semana dos (más de 1.5 m)</i>	28
<i>Tabla 4</i>	<i>Toma de pruebas de los cinco minutos, semana dos (menos de 1.5 m)</i>	29
<i>Tabla 5</i>	<i>Toma de pruebas de los cinco minutos, semana tres (menos de 1.5 m)</i>	30
<i>Tabla 6</i>	<i>Parcial de pruebas tomas de cinco minutos (mayor de 1.5 m)</i>	32
<i>Tabla 7</i>	<i>Parcial de pruebas tomas de cinco minutos (mayor de 1.5 m)</i>	34
<i>Tabla 8</i>	<i>Síntesis de planificación semanal: Formato dispuesto para la síntesis semanal dentro de la metodología de último planificador.</i>	41
<i>Tabla 9</i>	<i>Causas de no cumplimiento de la planificación</i>	42
<i>Tabla 10</i>	<i>Parámetros de revisión Last Planner.</i>	43
<i>Tabla 11</i>	<i>Criterios para la revisión de parámetro de Procesos de mejora continua.</i>	45
<i>Tabla 12</i>	<i>Registro 5 Ss, primera semana.</i>	47
<i>Tabla 13</i>	<i>Registro 5Ss, semana dos.</i>	48
<i>Tabla 14</i>	<i>Registro 5 Ss, semana tres.</i>	49
<i>Tabla 15</i>	<i>Registro 5 Ss, semana cuatro.</i>	50
<i>Tabla 16</i>	<i>Consolidado final 5 Ss</i>	51
<i>Tabla 17</i>	<i>Toma de pruebas de cinco minutos, semana uno (más de 1.5 m)</i>	60
<i>Tabla 18</i>	<i>Toma de pruebas de cinco minutos, semana uno (menos de 1.5 m)</i>	61
<i>Tabla 19</i>	<i>Toma de pruebas de cinco minutos, semana dos (más de 1.5 m)</i>	62
<i>Tabla 20</i>	<i>Toma de pruebas de cinco minutos, semana dos (menos de 1.5 m)</i>	63
<i>Tabla 21</i>	<i>Toma de pruebas de cinco minutos, semana tres (mayor de 1.5 m)</i>	64
<i>Tabla 22</i>	<i>Toma de pruebas de cinco minutos, semana tres (menos de 1.5 m)</i>	65
<i>Tabla 23</i>	<i>Toma de pruebas de cinco minutos, semana cuatro (mayor de 1.5 m)</i>	66
<i>Tabla 24</i>	<i>Toma de pruebas de cinco minutos, semana uno (menos de 1.5 m)</i>	67
<i>Tabla 25</i>	<i>Toma de pruebas de cinco minutos, semana cinco (mayor de 1.5 m)</i>	68
<i>Tabla 26</i>	<i>Parcial de pruebas tomas de cinco minutos (mayor de 1.5 m)</i>	69
<i>Tabla 27</i>	<i>Parcial de pruebas tomas de cinco minutos (mayor de 1.5 m)</i>	71
<i>Tabla 28</i>	<i>Síntesis planificación semanal</i>	76
<i>Tabla 29</i>	<i>Causas de no cumplimiento en la actividad</i>	77
<i>Tabla 30</i>	<i>Criterios para la revisión de parámetros de Procesos de mejora continua.</i>	79
<i>Tabla 31</i>	<i>Registro 5 Ss, primera semana</i>	80
<i>Tabla 32</i>	<i>Registro 5 Ss, segunda semana</i>	81
<i>Tabla 33</i>	<i>Registro 5 Ss, tercera semana</i>	82
<i>Tabla 34</i>	<i>Registro 5 Ss, cuarta semana</i>	83
<i>Tabla 35</i>	<i>Registro 5 Ss, quinta semana.</i>	84
<i>Tabla 36</i>	<i>Consolidado final 5 Ss</i>	85
<i>Tabla 37</i>	<i>Tarjetas Rojas</i>	102
<i>Tabla 38</i>	<i>Tarjetas naranjas</i>	103

<i>Tabla 39. Formato para elementos que se den trasferir .....</i>	<i>104</i>
<i>Tabla 40. Formato para elementos que se deben eliminar .....</i>	<i>105</i>
<i>Tabla 41. Formato para elementos que se debe inspeccionar.....</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 42. Formato para elementos que identifican como carentes.....</i>	<i>107</i>
<i>Tabla 43. Formato para elementos inexistentes .....</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 44. Formato para elementos indiferentes .....</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 45. Formato para mapa de organización .....</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 46. Formato de seguimiento a labores de aseo .....</i>	<i>112</i>
<i>Tabla 47. Formato Auditoría 5Ss .....</i>	<i>114</i>
<i>Tabla 48. Rúbrica interpretativa de resultados auditoría .....</i>	<i>116</i>

## **Índice de Anexos**

<i>Anexo A Formatos 5 minutos Torre 126 semana 1.....</i>	<i>122</i>
<i>Anexo B Formatos 5 minutos Torre 126 semana 2.....</i>	<i>129</i>
<i>Anexo C Formatos 5 minutos Torre 126 semana 3.....</i>	<i>134</i>
<i>Anexo D Formatos 5 minutos Torre 126 semana 4 .....</i>	<i>142</i>
<i>Anexo E Formatos 5 minutos Torre 126 semana 5.....</i>	<i>146</i>
<i>Anexo F Formatos 5 minutos La Isabella semana 1.....</i>	<i>151</i>
<i>Anexo G Formatos 5 minutos La Isabella semana 2 .....</i>	<i>158</i>

## **Resumen**

En la presente monografía se realizarán casos de estudios a dos proyectos constructivos, que se encuentren inmersos en la ejecución de una actividad que involucre la implementación de mampuestos cerámicos. En dichos casos de estudio se evaluará el nivel de aplicabilidad de tres parámetros Lean Construction; Reducción de tiempos por actividad, Mejora continua y Last Planner. Con el objetivo final de proponer a las empresas constructoras y sector de la construcción acciones de mejora mediante diversas metodologías que ayuden acrecentar óptimos niveles de productividad.

## **Palabras claves**

Filosofía Lean Construcción, Productividad, Mejora continua, Optimización, Procesos constructivos, Mampuesto, Recursos e insumos, Bogotá y alrededores.

## **Abstract**

In the present monograph, case studies will be carried out on two construction projects that are immersed in the execution of an activity that involves the implementation of ceramic masonry. In these case studies, the level of applicability of three Lean Construction parameters will be evaluated; Reduction of time per activity, continuous improvement and Last Planner. With the final objective of proposing to the construction companies and the construction sector proposals for improvement through various methodologies that help to increase optimal levels of productivity.

## **Keywords**

Lean Construction Philosophy, Productivity, Continuous improvement, Optimization, Constructive processes, Matches, Resources and supplies, Bogotá and adjoinis.

## **Introducción**

Productividad, organización y planeación son para la industria constructora pilares de esencial importancia en la concepción y realización de proyectos constructivos, así como de actividades que estén estrechamente ligadas a este, y que permiten paso a paso lograr un objetivo final y específico.

Eligiendo así filosofías y métodos que permitan aportar ideas de implementación, respecto organización y planeación posibilitando tener mayores índices de productividad en la edificaciones casos de estudio y sector constructivo, todo visto de manera micro desde una sola actividad del proyecto constructivo la cual involucre el mampuesto cerámico, lo cual se puede observar mediante la serie de ítems expuestos seguidamente en el trabajo investigativo, adoptando de este modo un punto de vista introspectivo en la industria que permita suscitar un desarrollo a nivel productivo en pro de esta

## **Objetivo General**

Evaluar en dos casos de estudio factores Lean Construction (Procesos de mejora continua, Last Planner y Reducción de tiempos por actividad) orientados hacia la ejecución de muros en mampostería cerámica con el fin de brindar opciones de mejora al constructor.

## **Objetivos Específicos**

1. Identificar como se lleva a cabo el control del proceso con el fin de determinar si se está haciendo de manera óptima y poder mencionar de esta manera la implementación de procesos de mejora continúa en las obras caso de estudio.

2. Calcular los porcentajes de tiempos productivos, contributivos y no contributivos a la actividad puntual que involucre la ejecución de muros en mampuestos cerámicos.

3. Verificar el cumplimiento de metas y objetivos programados semanalmente para la actividad que implemente mampuestos, siguiendo los lineamientos de last planner o último planificador.

4. Proponer acciones de mejora al constructor e industria constructora, basándose en implementaciones realizadas en países desarrollados.

## Marco Teórico

### Capacidad de competitividad de la industria de la construcción colombiana

A nivel nacional cada vez más se presenta el fenómeno de empresas multinacionales incursionado en el mercado, forzando a la industria constructiva nacional a generar mejores procesos que resulten más competitivos, y como lo afirma Botero (2006) en su artículo para la revista Semana, En Colombia están 700 multinacionales “Las compañías locales tuvieron que entrar en un proceso de renovación tecnológica, inversión en recursos humanos, mejoras en competitividad y productividad, y reducción de gastos, para hacerse rentables y competitivas”. (párr. 6)

Siguiendo de tal modo y haciéndose meritorio que cada vez se necesaria la implementación de mejores, modernos y aplicados procesos para la ejecución de actividades de mayor complejidad, hablando ya de manera específica a la empresa e industria constructora. En la figura 1 (Camacol, 2009, p.12) se ratifica lo dicho, evidenciando el claro atraso en el que se encuentra la industria de la construcción comparada con otros países de la región, y aun así con esa precaria posición es bien sabido que la construcción ha sido y es un impulsor de la economía Colombia junto con la industria petrolera.

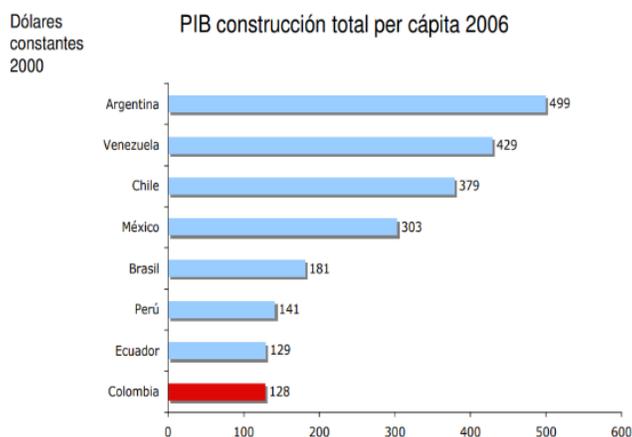


Figura 1 Dólares PIB Construcción Per Cápita 2006.  
Fuente: Camacol 2008.

Haciendo un análisis más profundo y micro en cuando a como se encuentra la industria de la construcción colombiana el sector constructivo en Colombia, el Consejo Privado de Competitividad (CPC) es conciso y puntual al demostrar el estado actual de aquellas empresas que tienen alguna actividad relacionada a la construcción en su Informe de Competitividad 2015-2016 (CPC, 2016, p. 33) da a conocer una gráfica (figura 1) en la cual se evaluó la productividad laborar de alrededor de 1950 empresas, en dicha gráfica se pueden analizar lo siguiente:

- Aquellas empresas que se encuentran en un rango de productividad menor de 170 (alrededor de 1200 empresas) representan el grueso de la estadística, es decir se encuentran por debajo del promedio un poco menos de dos tercios de la muestra.
- La última barra representa a una minoría de empresas (poco menos de 300) que tienen altos índices de productividad, seguramente en esta se encuentran las gran constructoras del país que cuentan con procesos productivos altamente eficientes y de optimización de pérdidas. Estas empresas son las causantes de tironear el promedio de productividad.

- Las empresas con pobres índices de productividad (menor a 50) son muchas más que aquellas de tienen altos índices de calidad (+500); Es decir que si se suman las empresas con un rango menor de 50 estas serán alrededor de 490, mientras que las empresas altamente productivas son tan solo 290.

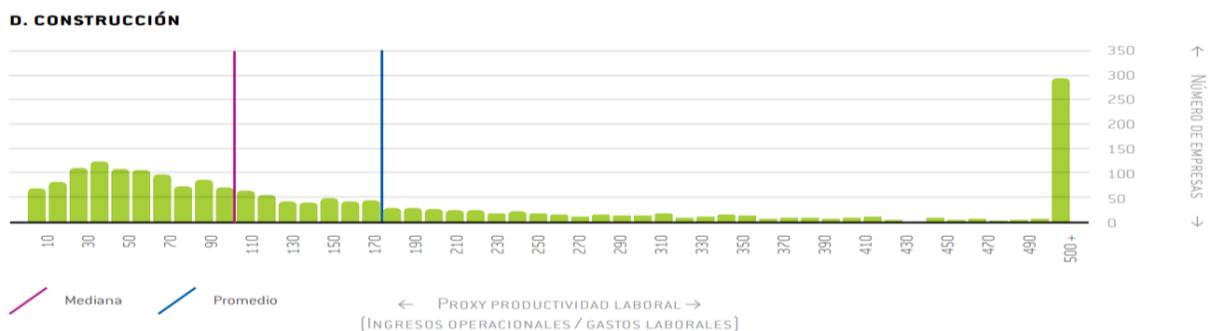


Figura 2. Grado de productividad en la construcción.  
Fuente: CPN 2016.

Los anteriores análisis ponen en evidencia la situación en la que se encuentran un gran porcentaje de las empresas en la construcción, incapaces de competir mano a mano con las grandes empresas nacionales y mucho menos las extranjeras.

Una vez identificada la situación generalizada en la que se encuentran aquellas empresas relacionadas a la construcción es clave sectorizar en donde se dan esas pérdidas y que áreas y sectores de la misma son las responsables, para ello cabe traer a colación la investigación de Arce & Luque (2009) en la que se resalta que “En la industria de la construcción, las pérdidas en la productividad dependen de tres grandes variables: Mano de obra, Diseños y administración. La mano de obra es responsable del 10% al 15% de perdidas, los diseños contribuyen negativamente con 20% a 25% y la administración corresponde de 50% a 55%” (p. 20).

El área de trabajo del Tecnólogo en Construcciones Arquitectónicas es el área de administración y supervisión de la mano de obra, por lo cual este se ve inmerso directa y

indirectamente entre un 60% y 70% de las pérdidas, de aquí la importancia del proceso de esta investigación.

## Mano de obra en la industria de la construcción

**Implementación de mano de obra no calificada.** La construcción como bien su nombre lo dice se basa en la transformación de materias primas en bienes por lo cual requiere de un gran consumo de mano de obra, la cual presenta la peculiaridad de tener bajos índices de formalidad académica, comparada con otros sectores económicos, lo cual se traduce en el nivel de empirismo que se presenta, contribuyendo a procesos mal ejecutados y reprocesos para su corrección.

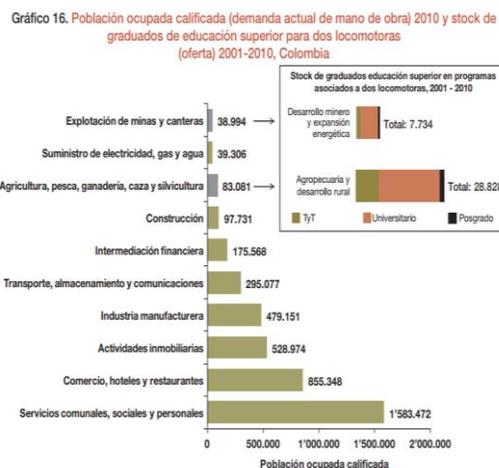


Figura 3. Cantidad de mano de obra calificada usado por el sector.  
Fuente: CPC 2012.



Figura 4. Tasa de informalidad en Colombia por sector.  
Fuente: CPC 2012

En el Informe de Competitividad Nacional 2011 – 2012 (CPC, 2012, p. 47) En las figura 3 y figura 4, se evidencia el poco personal calificado que es utilizado en la construcción y partiendo de que “la construcción genera el 5.1% (920.000 personas) de los trabajos a nivel nacional” (Camacol, 2008) se puede llegar a concluir que mayoritariamente la mano de obra no es calificada para realizar tales trabajos.

**Violación de la legislación laboral.** Trabajos de corto tiempo y subcontratación son factores que agudizan ésta problemática donde muchas veces no se pagan las prestaciones por mutuo acuerdo entre trabajador y contratante ya que se ve como un trámite innecesario y engorroso , parte de lo anterior se menciona en la publicación de Construdata (s.f, prr 7) “En la realidad, el contratista con frecuencia prefiere acordar previamente con el obrero un salario diario mayor a condición de que renuncie al derecho de las prestaciones sociales. Estas evasiones a la legislación laboral, son posibles por el desconocimiento por parte de los trabajadores de sus derechos laborales y a la necesidad apremiante para los mismos de vincularse laboralmente”.

Lo anterior conlleva la falta de permanencia de los trabajadores, lo cual hace difícil llevar los procesos de mejora continua que debe darse como procesos de calidad, en los que el

trabajador realiza constantemente por la misma actividad, y se da un proceso de retroalimentación con el tiempo, lo cual evita volver que ocurran de nuevo errores que ya ocurrieron en el pasado.

### **Precedentes de optimización en procesos**

La figura 5 proporciona información concerniente a un escaneo histórico a nivel macro y micro de lo que han sido los procesos de mejora de productividad, y como la industria automotriz ha sido líder en esta materia, proporcionando a otras industrias experiencias y metodologías de alto valor para aplicarlas en sus campos de acción. Estos procesos de retroalimentación han sido válidos y exitosos a pesar de las notables y evidentes diferencias y problemáticas que caracterizan a cada industria, pero tienen como común finalidad el hecho de convertir materias primas en productos con una mayor complejidad; a través de procesos y en el transcurso del cual se busca la máxima optimización para generar alta rentabilidad. Pasando al nivel micro se tiene señala la importancia de los aportes realizados por el ingeniero Fernando Botero en Colombia al traer e implementar en Colombia los conceptos que se venían desarrollando a finales del siglo pasado en otros países que pasaban por sus procesos de industrialización.

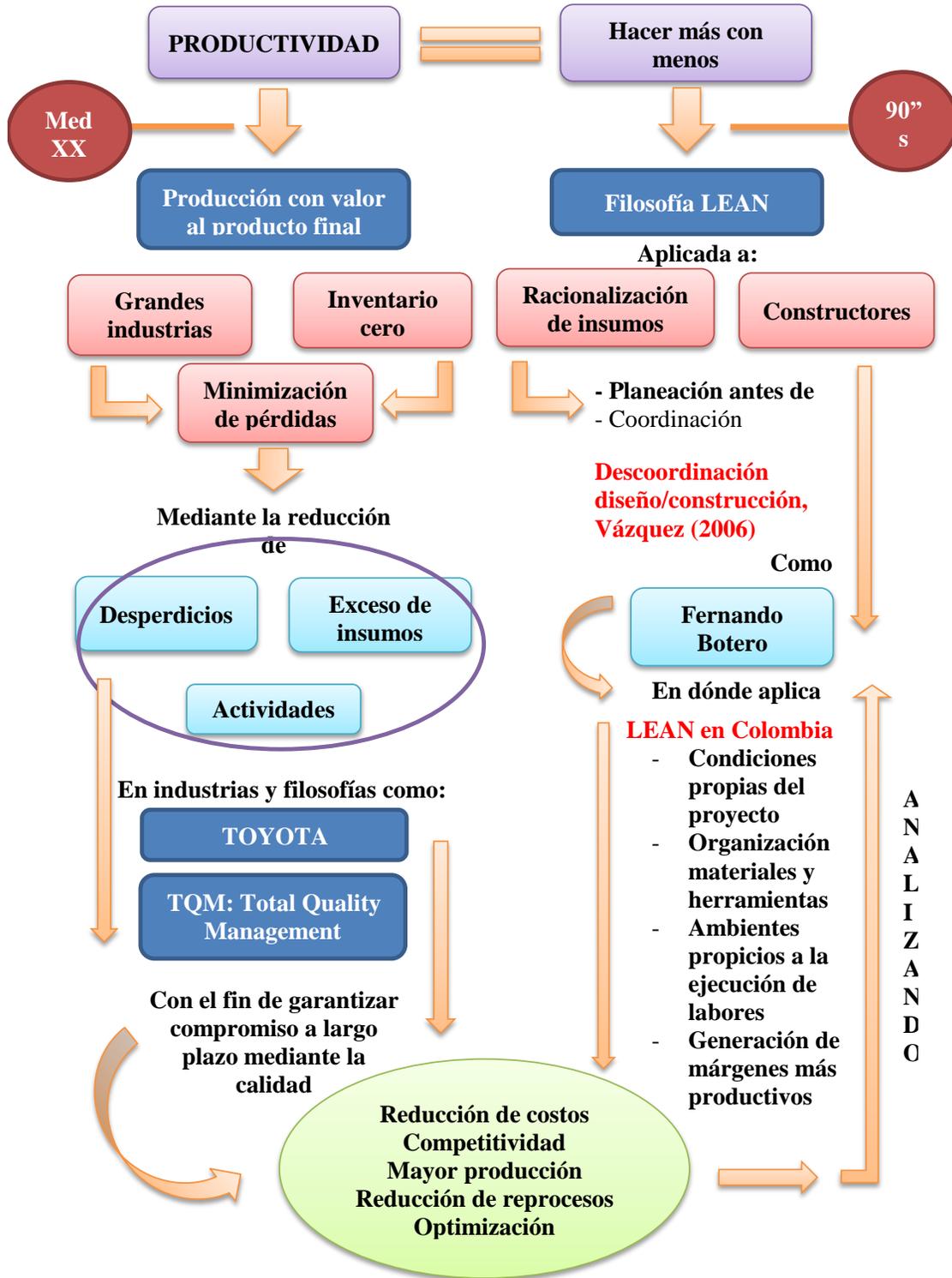


Figura 5. Precedentes de la Filosofía LEAN Construction.  
Fuente: Autor

## Parámetros Lean Construction

Los parámetros Lean Construction son una serie de metodologías, las cuales tienen las funciones de diagnosticar, evaluar y mejorar la productividad en obra, cada parámetro se enfoca en un área o dicho de otra forma en un ambiente de trabajo que genere pérdidas al constructor, se pueden sectorizar en cuatro ambientes;

- Aquellos que involucran al cliente, tomando a este como un ente por medio del cual puede llegar a generar un alto valor agregado al producto (construcción) si se le involucra en el proceso de construcción. Pero lo anterior a su vez es contraproducente debido a que por lo general la intervención del cliente se traduce en reformas y demoliciones por no aceptación, por lo cual un parámetro Lean aquí nos dice que al cliente hay que darle una gama no tan amplia de opciones, y de esta forma el cliente sentirá la percepción de estar decidiendo en el proyecto pero siempre bajo las condiciones y opciones que le da a conocer el constructor

- Aquellos que involucran el proceso de ejecución, aquí se enfoca exclusivamente a la mano de obra y como está llevando a cabo la materialización del producto. Se mide la productividad de los operarios en cuanto a tiempos productivos, perdidos y contributivos.

- Aquellos que involucran como se lleva a cabo la planificación, aquí se ven implicados los administrativos de la constructora, ya que ellos son los encargados de proyectar las metas y objetivos propuestos en el transcurso del tiempo. Para ello Lean proporciona la metodología Last planner.

- Aquellos de que involucran la organización de obra, Aquí se ven liados los ambientes de trabajo, ya que se a demostrado que un ambiente de trabajo no agradable genera pobres rendimientos en los trabajadores.

A continuación en la figura 6 se sintetizan 8 de parámetros Lean que se ven envueltos en las cuatro categorías anteriores.



Figura 6. Esquema-Síntesis de ocho parámetros Lean Construction.  
 Fuente: Autor.

## Pérdidas de Productividad

En las figuras 7 y 8 se da a conocer las circunstancias por las cuales se da la disminución de la productividad en obra, es decir explícitamente enfocado hacia el proceso de ejecución, desempeñado por los operarios. Las figuras mencionadas aporta en gran medida al objetivo relacionado con el parámetro “Reducción de tiempos por actividad” en el primer proceso de diagnóstico de las pérdidas que se presentan en las obras caso de estudio.



Figura 7. ¿Por qué se generan las pérdidas?  
Fuente: Autor.

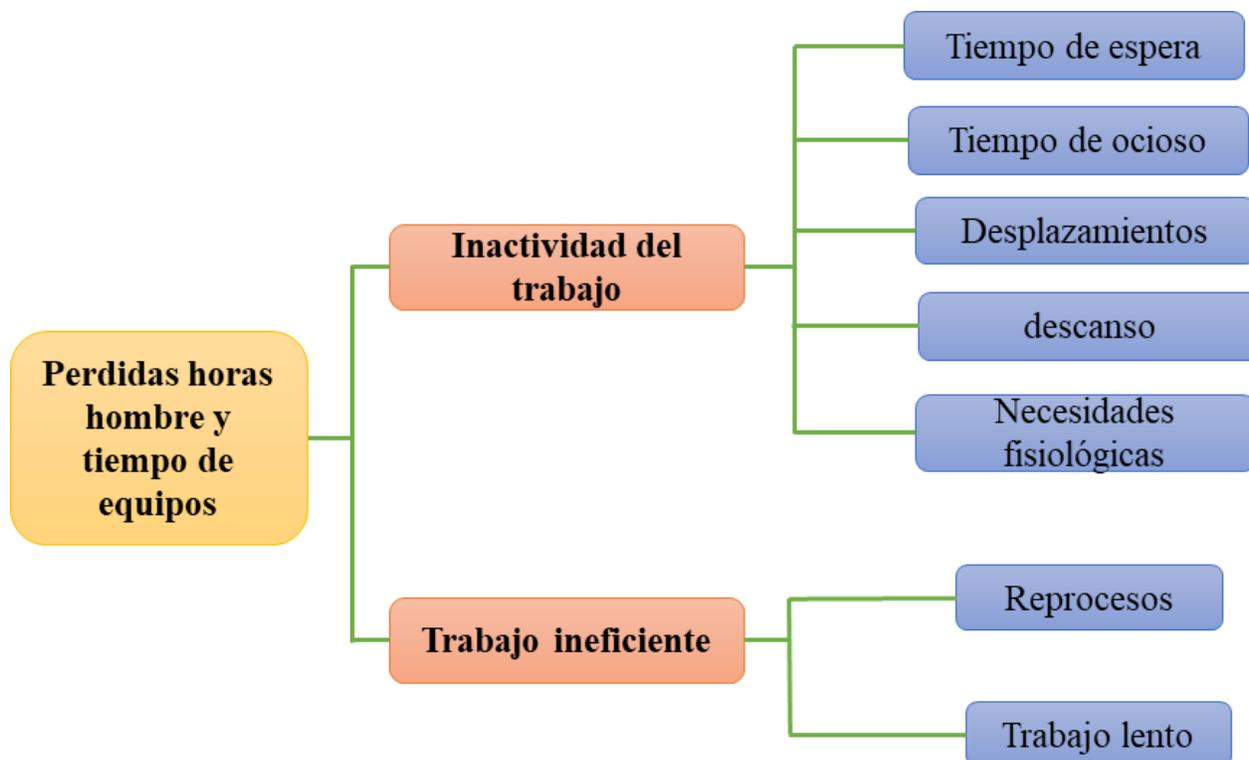


Figura 8. Síntesis de pérdidas en el proceso de ejecución.  
Fuente: Autor.

### **Comparativo metodología existente Vs metodología modificada por el autor para dicha investigación**

Si bien la filosofía de optimización LEAN, nos brinda una serie de metodologías, así como demás autores especialistas en la materia, se opta por la modificación de formatos dado que se requiere con mayor brevedad una síntesis más detallada de la información y una mayor contribución de dicha papelería para facilitar tareas al momento de graficar y hacer cada una respectivas tomas, aplicando así los siguientes cambios y modificaciones.

### Formato existente y extraído de la filosofía Lean

Toma de datos tiempo Productivo		
<b>Empresa</b> _____	<b>Obra</b> _____	
<b>Encuestador</b> _____	<b>Fecha</b> _____	<b>Día Semana</b> _____
<b>Empleado</b> _____	<b>Actividad</b> _____	<b>Hora</b> _____
<b>Tiempo No</b> Contributivo _____	Observaciones _____ _____ _____	
<b>Tiempo</b> Contributivo _____	Observaciones _____ _____ _____	
<b>Tiempo</b> Productivo _____	Observaciones _____ _____ _____	
<b>Comentarios:</b>		

Figura 9. Formato prueba de cinco minutos (original).  
Fuente: Filosofía Lean Construction.

Se observa que dicho formato consta de una serie de datos descriptivos en la parte posterior de este cómo lo son Empresa, obra, fecha y demás que permiten la identificación de la toma luego de haber sido realizada, contando también con casillas para cada uno de los tiempos, en donde se cronometra y anota el tiempo de cada uno de ellos, los cuales irán con sus respectivas observaciones, anotando labores o tareas que el operario hace constante y repetidamente en cada tiempo.

### Formato modificado por los autores

Semana:		Código:	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR		Obra: La Isabella	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 M	Más de 1.50 M		
Empleado		Hora	
Lugar de ejecución:			
Segundos No Contributivo _____	101	102	103
	104	105	201
	202	203	301
	302	501	601
	602	701	
	Observaciones		
Segundos Contributivo _____	401	402	403
	404	405	406
	Observaciones		
Segundos Productivos _____	Observaciones		
Comentarios			
Trabajo intemperie	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Estado tpo.	

Figura 10. Formato modificado, prueba de los cinco minutos.

Fuente: Autor.

Se introduce dentro de la modificación de formatos a la prueba de cinco minutos, ítems de gran relevancia en índices de productividad cómo es agregarle una casilla en dónde se describa si el operario realiza dicha actividad a más o menos de 1.50.

***Inserción de códigos.*** Se brinda este método de inserción de códigos, haciendo la respectiva categorización de actividades que se encuentran en cada uno de los tiempos estudiados, tabla que se ve continuamente a este texto.

Tiempo Contributivo	
Código	Causa
401	Plomo
402	Hilos guías
403	Limpieza del sitio
404	Limpieza rebabas
405	Disposición andamios y/o plataformas
406	Mediciones

Figura 11 Clasificación tiempo productivo, descripción mediante códigos de labores contributivas.  
Fuente: Autor.

En dónde cada código obedece a:

- Plomo: verificar la verticalidad del mampuesto una vez dispuesto con el mortero.
- Hilos guías: Establecer hilos a cada extremo del muro, con el fin de verificar su completa alineación.
- Limpieza del sitio: Despojar área de ejecución de sobrantes de mampuestos o mortero de pega que caen sobre el suelo.
- Limpieza de rebabas: Quitar exceso de sobrantes que sobresalen del muro en la junta de pega.
- Disposición de andamios y/o plataformas: Armar y disponer andamios o plataformas que permitan ejecutar actividades superiores a 1.50.
- Mediciones: Operaciones de medición con ayuda de fluxómetro que el operario efectúa sobre el muro o actividad.

TIEMPO NO CONTRIBUTIVO			
CATEGORIA		CAUSA	
1	Espera	101	Falta de equipos y/ herramientas
		102	Falta de materiales
		103	Súper población
		104	Actividades previas sin terminar o mal ejecutadas
		105	Falta de instrucciones
2	Tpo. Ocioso	201	Actitud del trabajador
		202	Se encuentra conversando
		203	Descaso/agotamiento
3	Desplazamientos	301	Material
		302	Herramientas
5	Modificacion Pieza	501	Coordinacion con otras actividades y adaptacion por planos
6	Reprocesos	601	Falta de instrucciones
		602	Erronea disposicion de pieza
7	Otros	701	Otros

Figura 12 Categorización tiempos no productivos, principales ítems a tener en cuenta y que presentan tiempos no productivos.

Fuente: Autor.

- Falta de equipos y/o herramientas: Equipamiento necesario para el desarrollo de la actividad no se encuentra presente en el lugar de ejecución o no existe.
- Falta de materiales: Insumos requeridos para la actividad no se encuentran presentes o dispuestos para desarrollar la actividad.
- Súper población: Se encuentran más de dos cuadrillas efectuando operaciones en el lugar de trabajo, lo que produce entorpecimiento de la actividad.
- Actividades previas sin terminar o mal ejecutadas: Tareas que no se terminaron cuando debía ser o se efectuaron mal, lo que provoca esperas para que se puedan iniciar nuevas tareas.
- Falta de instrucciones: Suspensión de la actividad pues no se sabe que ejecutar, dado que no está un responsable quien diga que hacer respectivamente.

- Actitud del trabajador: El trabajador no dispone de la mejor manera para ejecutar la actividad.
- Se encuentra conversando.
- Descanso y/o agotamiento: El operario descansa al estar cansado por las diversas labores que ha ejercido durante un tiempo dado.
- Materiales: Los materiales se encuentran, pero deben efectuarse desplazamientos para traerlos al lugar de ejecución.
- Herramientas: Equipamientos deben ser traídos de otras áreas o partes para adelantar la labor.
- Coordinación con otras actividades y adaptación por planos: Modificación de mampuestos ya sea por modulaciones y/o instalaciones.
- Falta de instrucciones: Se efectuó un debido proceso pero no se siguieron las respectivas recomendaciones dadas con anterioridad.
- Errónea disposición de pieza: Equivalente a retirar la pieza una vez ya se había puesto (cuando se dispone pieza en húmedo)
- Otros: Ítems no tenidos en cuenta pero que se pueden estar presentes en la toma de datos.

Realizando así dicha modificación con el fin de posteriormente haber tomado las tomas contar con una mayor brevedad y síntesis de información, pudiendo determinar qué ítem o código se presenta seguidamente principalmente en tiempos no productivos para subsanar a futuro mediante la propuesta de mejor al constructor.

## Ejecución de muro en mampuesto cerámico

Dada la selección de la actividad que implementará el mampuesto cerámico, se explica seguidamente mediante un diagrama de flujo la definición de mampostería, elementos y descripción del proceso constructivo, con el fin de poder entrar a indagar más detalladamente la serie de pasos que sigue la ejecución de un muro en mampuesto cerámico.



Figura 13. Ejecución de muros con mampuestos cerámicos.  
Fuente: Autor.

## **Trabajo investigativo**

El trabajo de investigación que se desarrolló en la presente monografía se centró hacia la actividad de mampostería cerámica, debido a la alta utilización de estos elementos en la ejecución de proyectos constructivos, también se dio enfoque hacia los parámetros 6, 7 y 8 que se describen en la figura 6, puesto que son parámetros que involucran los procesos constructivos, mano de obra, administración y planeación, recordando que los anteriores son áreas de trabajo del tecnólogo en construcciones arquitectónicas. Los parámetros anteriores se evaluaron a dos obras caso de estudio; la urbanización La Isabella (ubicada en el municipio de Tocancipa) y al edificio Torre 126 (ubicado en la calle 126 con 7, Bogotá), se aclara que debido a que se encuentran inmersos en ambiente y características diferentes no se pretendió realizar comparativo alguno entre estos. Una vez se realizó el proceso de inmersión en obra, con los diagnósticos de productividad realizados se procedió realizar una propuesta de mejora al constructor.

A continuación se explica en la figura 14, de una forma más grafica el proceso investigativo llevado a cabo:

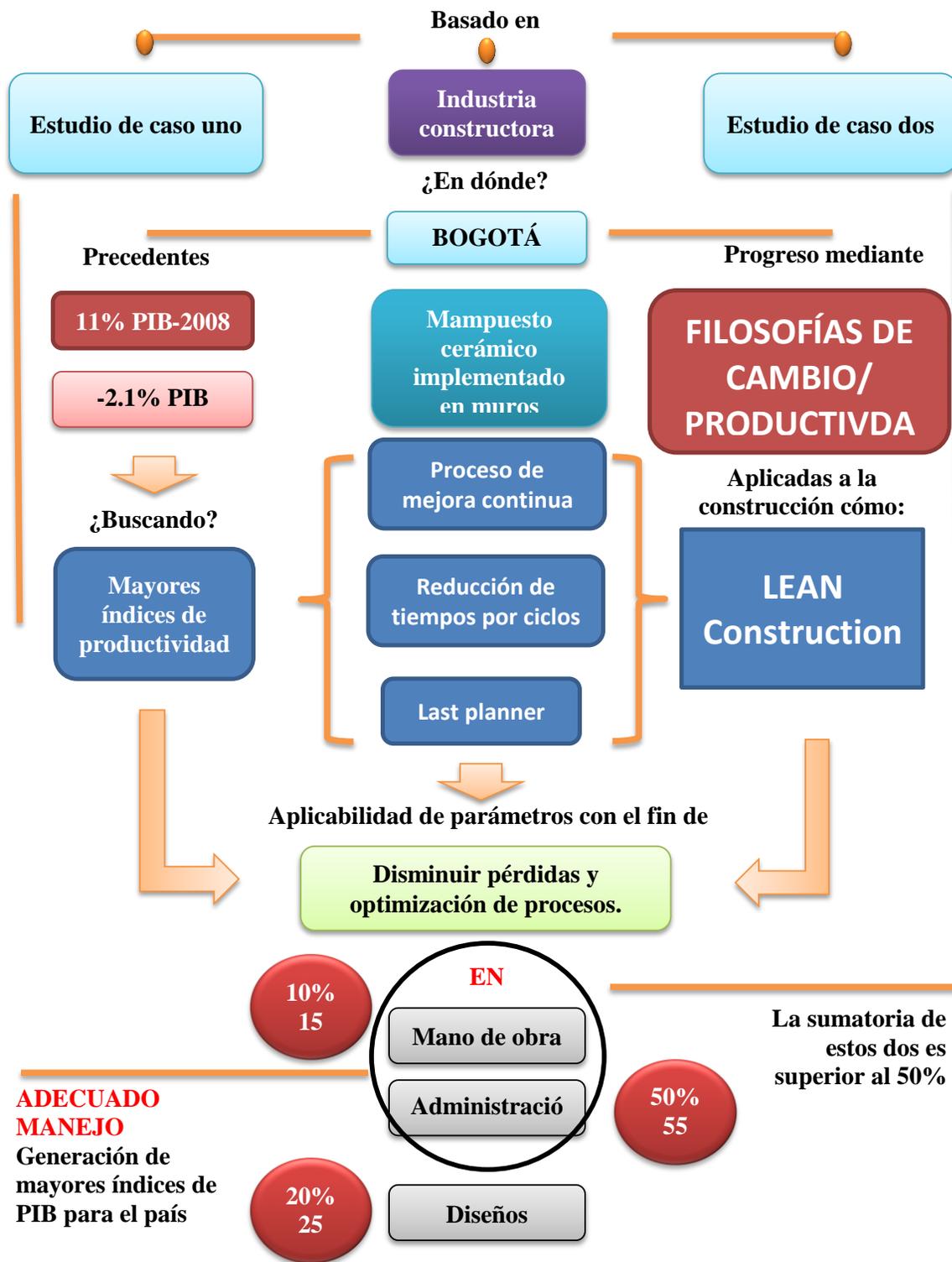


Figura 14. Delimitación del trabajo investigativo.  
Fuente: Autor.

### Diagnóstico parámetros Lean en obra La Isabella



Figura 15. Descripción caso de estudio obra La Isabella.  
Fuente: Autor.

## Reducción de tiempo por actividades obra La Isabella

Ampliando la información que suministra la Figura 6 el parámetro Reducción de tiempos por actividad, suministra una metodología llamada “Prueba de los 5 minutos” la cual se ha modificado según las necesidades y requerimientos en este proceso investigativo. Por lo cual se indaga y generan datos cuantitativos de porcentajes tiempos Contributivos, No Contributivos y Productivos, que se obtiene a través de la medición de los tiempos de ejecución a un trabajador durante 5 min, por lo cual se realiza una inversión in situ a la obra caso de estudio.

**Recolección de datos.** El primer procedimiento realizado para alcanzar el objetivo relacionado Reducción de tiempos por actividad, consiste como ya se mencionó, en realizar las tomas de pruebas 5 minutos mientras el operario realiza la actividad, como evidencia y para posteriores análisis se llena en obra el formato de la Figura 10. Como evidencia de este proceso véase la bitácora de anexos.



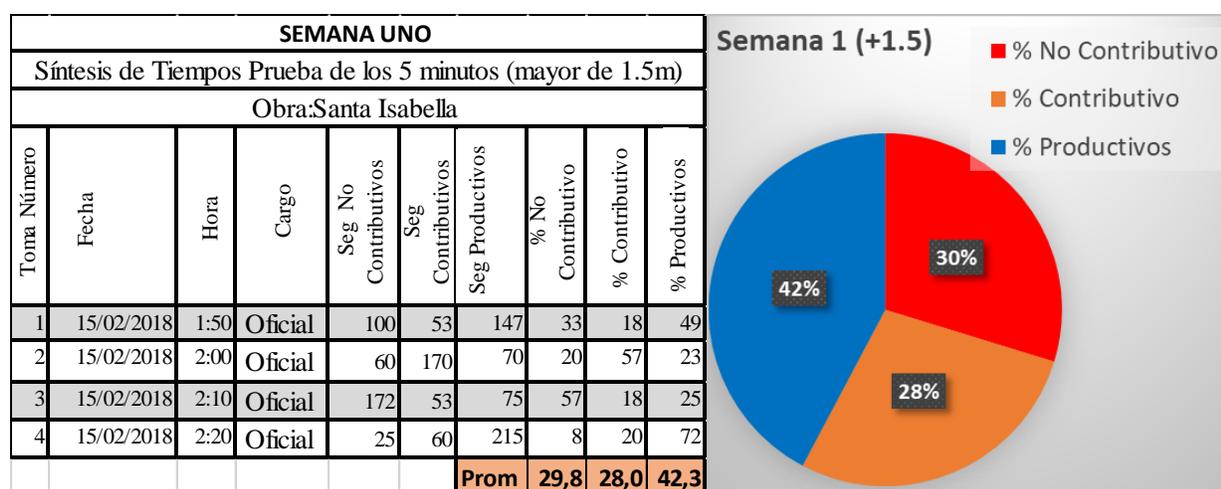
Figura 16. Transcurso de ejecución en la actividad.  
Fuete: Autor.

**Síntesis de datos obtenidos obra de construcción La Isabella.** Después de realizar el trabajo más exhaustivo in situ que consiste en el llenado del formato de cinco minutos (Véase Figura 10) en obra, se procede a realizar la síntesis en tablas los datos obtenidos semanalmente, seguido de una gráfica de torta con la finalidad de que la información sea más comprensible.

### *Semana uno*

Tabla 1

*Tomas pruebas de cinco minutos, semana uno (más de 1.5 m)*



Nota: El gráfico situado a la izquierda se genera con los datos obtenidos de pruebas de una semana uno a una altura mayor de 1.5 m. Fuente: Autor

Observaciones: Constante interrupción de la actividad, dado que el operario se encuentra a una distancia mayor de 2 m, y tiene que mover los diversos insumos para la actividad (mampuestos y mortero), restando así tiempo a la actividad productiva.

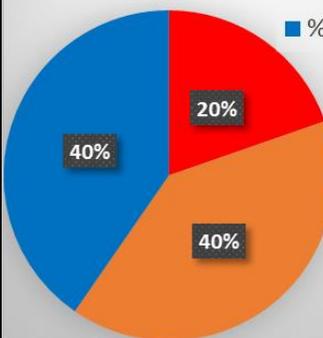
Tabla 2

Toma de pruebas de cinco minutos, semana uno (menos de 1.5 m)

SEMANA UNO									
Síntesis de Tiempos Prueba de los 5 minutos (menor de 1.5m)									
Obra: Santa Isabella									
Toma Número	Fecha	Hora	Cargo	Seg No Contributivos	Seg Contributivos	Seg Productivos	% No Contributivo	% Contributivo	% Productivos
1	15/02/2018	3:00	Oficial	62	94	144	21	31	48
2	15/02/2018	3:10	Oficial	60	112	128	20	37	43
3	15/02/2018	3:15	Oficial	69	100	131	23	33	44
4	15/02/2018	3:20	Oficial	20	50	230	7	17	77
5	15/02/2018	3:30	Oficial	68	89	143	23	30	48
6	15/02/2018	3:40	Oficial	66	136	98	22	45	33
7	15/02/2018	3:50	Oficial	63	137	100	21	46	33
8	15/02/2018	4:00	Oficial	52	124	124	17	41	41
9	15/02/2018	4:10	Oficial	91	176	33	30	59	11
10	15/02/2018	4:20	Oficial	39	181	80	13	60	27
						<b>Prom</b>	<b>19,7</b>	<b>40,0</b>	<b>40,4</b>

Semana 1 (-1.5m)

■ % No Contributivo  
 ■ % Contributivo  
 ■ % Productivos



Nota: El gráfico situado a la izquierda se genera con los datos obtenidos de pruebas de una semana uno a una altura menor de 1.5 m, Fuente: Autor

Observaciones Se presenta la continua modificación de piezas, como tal ya en el lugar de ejecución de la actividad, dada la particularidad de cada muro (se modifican piezas principalmente por tuberías eléctricas), de igual manera es recurrente la falta de ayudantes puesto que la presencia es intermitente (el operario que asiste en la labor es llamado para complementar otras actividades), dando paso así a que el operario que verdaderamente hace de la actividad productiva tenga que hacer continuos y constantes desplazamientos para obtener insumos para la ejecución de muros el mampuesto cerámico, restando así productividad a la labor.

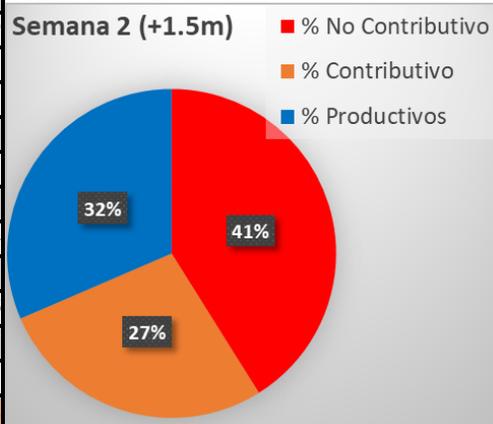
*Síntesis semana uno.* La primera semana de análisis realizada, presento la gran peculiaridad de y anormalidad de que el trabajo realizado a más de 1.5m fue más productivo (42%) que el trabajo realizado a menos de 1.5m, esto se debió a la escasez de pruebas que se lograron tomar a más de 1.5m, lo anterior no garantiza un margen de error aceptable, pero aun así el porcentaje de tiempos no contributivos es el esperado al ser superior a una mayor altura de ejecución, también se debe tener en cuenta que según como lo se encuentra consignado en la bitácora, para las tomas del 15 de febrero fue fundamental el alto grado de productividad de parte del ayudante, para evitar tiempos no contributivos por desplazamientos y esperas por parte del oficial.

## Semana dos

Tabla 3

Toma de pruebas de cinco minutos, semana dos (más de 1.5 m)

SEMANA DOS									
Síntesis de Tiempos Prueba de los 5 minutos (mayor de 1.5m)									
Obra: Santa Isabella									
Toma Número	Fecha	Hora	Cargo	Seg No Contributivos	Seg Contributivos	Seg Productivos	% No Contributivo	% Contributivo	% Productivos
7	20/02/2018	1:43	Oficial	113	62	125	38	21	42
8	20/02/2018	1:48	Oficial	82	108	110	27	36	37
9	20/02/2018	2:18	Oficial	80	122	98	27	41	33
10	20/02/2018	2:23	Oficial	106	130	64	35	43	21
11	20/02/2018	2:28	Oficial	21	236	43	7	79	14
12	20/02/2018	2:33	Oficial	64	91	145	21	30	48
13	20/02/2018	2:38	Oficial	82	65	153	27	22	51
14	20/02/2018	2:43	Oficial	12	110	178	4	37	59
1	19/02/2018	3:10	Oficial	210	50	40	70	17	13
2	19/02/2018	3:20	Oficial	105	55	140	35	18	47
3	19/02/2018	3:30	Oficial	124	95	81	41	32	27
4	19/02/2018	3:40	Oficial	280	0	20	93	0	7
5	19/02/2018	3:50	Oficial	180	49	71	60	16	24
6	19/02/2018	4:00	Oficial	118	83	99	39	28	33
7	19/02/2018	4:10	Oficial	169	24	107	56	8	36
8	19/02/2018	4:15	Oficial	150	69	81	50	23	27
9	19/02/2018	4:20	Oficial	200	50	50	67	17	17
						<b>Prom</b>	<b>41,1</b>	<b>27,4</b>	<b>31,5</b>



Nota: El gráfico situado a la izquierda se genera con los datos obtenidos de pruebas de una semana uno a una altura mayor de 1.5 m, Fuente: Autor

Observaciones: intermitencia de auxiliares operativos a la ejecución, así como también se presenta un alto índice de modulación en piezas (en el lugar de ejecución).



productivo en los dos casos casi llegan a invertirse. Cabe mencionar que según el Ing. José Casas Rico experto en implementación de Lean Construction, el porcentaje de tiempos aceptable de tiempos productivos es un 60%, todo lo que sea menor a este porcentaje se consideran procesos pobremente productivos, en el caso de la semana dos, el porcentaje productivo a menos de 1.5m alcanza solo al 45% por lo tanto se presentan pobres condiciones de productividad en la ejecución de la actividad de mampostería.

### *Semana tres*

Tabla 5.

*Toma de pruebas de los cinco minutos, semana tres (menos de 1.5 m)*

SEMANA TRES									
Síntesis de Tiempos Prueba de los 5 minutos (menos de									
Obra: Santa Isabella Empresa:									
Toma Número	Fecha	Hora	Cargo	Seg No Contributivos	Seg Contributivos	Seg Productivos	% No Contributivo	% Contributivo	% Productivos
1	26/02/2018	9:23	oficial	124	74	102	41	25	34
2	26/02/2018	9:28	oficial	300	0	0	100	0	0
3	26/02/2018	9:32	Oficial	138	110	52	46	37	17
4	26/02/2018	9:37	Oficial	21	131	148	7	44	49
5	26/02/2018	9:45	oficial	73	175	52	24	58	17
						<b>Prom</b>	<b>43,7</b>	<b>32,7</b>	<b>23,6</b>

**Semana 3 (-1.5m)**

- % No Contributivo (44%)
- % Contributivo (33%)
- % Productivos (23%)

Nota: La gráfica situada a la derecha de la tabla número cinco corresponde a la toma prueba de los cinco minutos, semana tres (menos de 1.5m)

**Síntesis semana tres.** El día 26 de febrero se presentó la situación de que no había material suficiente (bloques) en obra para llevar una continuidad de labores durante la semana. Los datos presentados son los concernientes a la ejecución de muros bajos en fachada que se

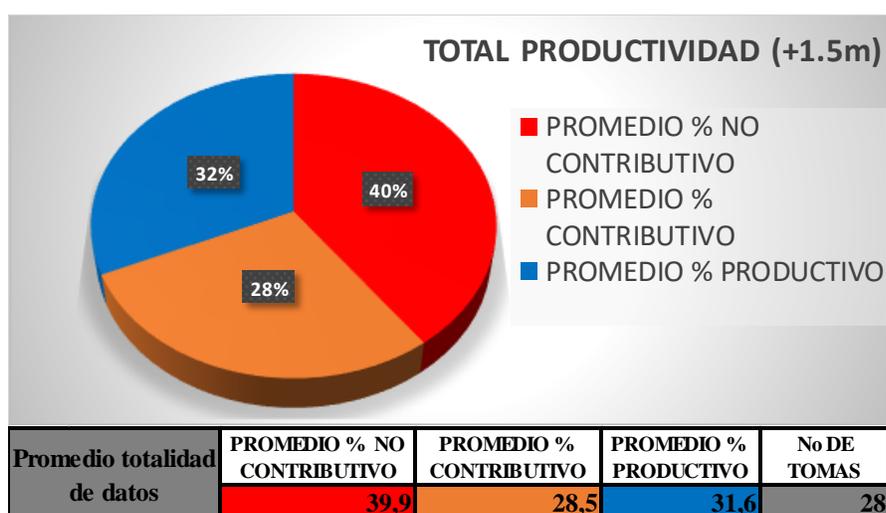
realizaron con las últimas unidades de bloques que quedaran dentro de obra. La cantidad de datos tomados no ofrecen el rigor necesario para realizar un análisis semanal.

**.Consolidados de tomas:** Para una mejor lectura de los datos de síntesis se procede a graficar en graficas de torta, las cuales permiten una mejor visualización de los datos sin mayor problema, en el transcurso de la investigación se evidencio la importancia de sectorizar los datos obtenidos a menos de 1.5m y a más de 1.5m, debido a la alta variabilidad de los datos a diferentes alturas.

### *Datos a más de 1.5m*

Tabla 6.

*Parcial de pruebas tomas de cinco minutos (mayor de 1.5 m)*



<b>PARCIALES DE TOMAS A MAS DE 1.5M</b>				
	PROMEDIO % NO CONTRIBUTIVO	PROMEDIO % CONTRIBUTIVO	PROMEDIO % PRODUCTIVO	No DE TOMAS
semana 1	29,8	28,0	42,3	4
semana 2	41,1	27,4	31,5	17
semana 3	43,7	32,7	23,6	7

Nota: Diagrama de torta en la parte superior que corresponde al consolidado de tomas a una altura mayor a 1.5 m, totalidad que corresponde a 28 tomas. Fuente: Autor.

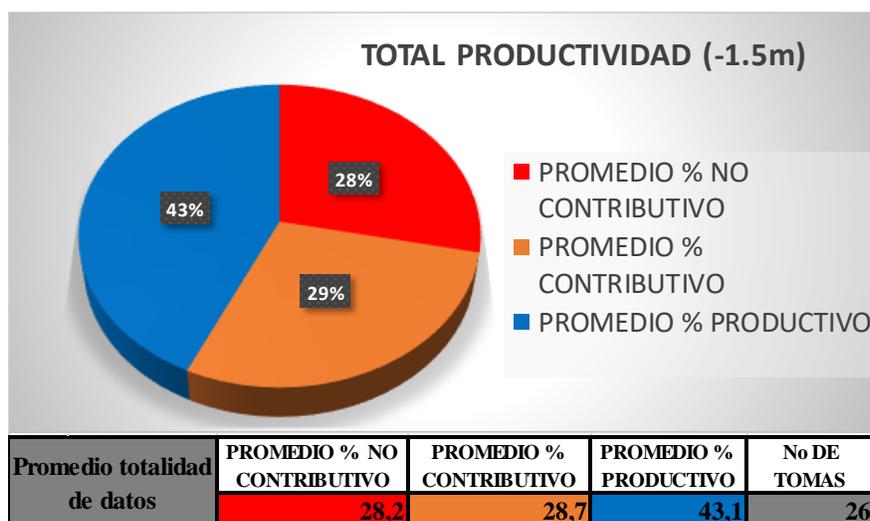
En donde se muestra que a lo largo de las tomas de pruebas a una altura mayor de 1.5 m el tiempo productivo, corresponde tan solo a casi una tercera parte del 100% de tiempo empleado, es decir del 31.5 %, como se muestra en la tabla número 6, mientras que un mayor porcentaje pertenece a tiempos no contributivos (con un total de 39.9%), mientras que para tiempos contributivos de la actividad fue un total de 28.5 %, de lo cual se puede concluir que:

- En tiempos no contributivos se puede analizar que las principales pérdidas tiempo productivo se deben a desplazamientos que el operario realiza por traer insumos o elementos necesarios para la actividad, como se confirma en los formatos 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 2.9, 2.10, 2.11, 2.12, 2.13, 2.16, 2.26, 2.27, 2.28, 2.30, 2.35, también como se observa en el formato 2.30 el ayudante no siempre garantiza tener los materiales a la mano para el oficial o no resulta práctico como se ve en el formato 2.16, en donde el oficial tiene que traer mortero para realizar la actividad.
- Los tiempos contributivos pertenecen principalmente a labores de verificación de ejecución de la actividad, como lo son verificar la completa horizontalidad de los mampuestos y asistir a labores de aseo dentro del espacio de ejecución, es decir limpiar sobrantes de mortero que caen al piso como residuo o cascaras de bloque que se producen por la modificación de piezas en el lugar de trabajo (obsérvese el código 501 en la gráfica \*\* de tendencias de ejecución a mayor de 1.5 m para verificar que la modulación de piezas es uno de los principales ítems que se realizan en el lugar y por ende se tendrá que limpiar después)
- Respecto al tiempo productivo de la actividad se observa que los índices no son tan altos como se esperaba puesto que el empleo en tareas auxiliares en gran oportunidad son asumidas por el mismo oficial que ejecuta la labor productiva, restando así productividad a la tarea netamente productiva.

### *Datos a menos de 1.5m*

Tabla 7.

*Parcial de pruebas tomas de cinco minutos (mayor de 1.5 m)*



<b>PARCIALES DE TOMAS A MENOS DE 1.5M</b>				
	PROMEDIO % NO CONTRIBUTIVO	PROMEDIO % CONTRIBUTIVO	PROMEDIO % PRODUCTIVO	No DE TOMAS
semana 1	19,7	40,0	40,4	10
semana 2	33,6	21,6	44,8	16

Nota: Diagrama de torta en la parte superior que corresponde al consolidado de tomas a una altura menor a 1.5 m, totalidad que corresponde a 26 tomas. Fuente: Autor.

Respecto a la recolección de datos mediante las pruebas de cinco minutos se observa que a una altura inferior de 1.5 m: de las 26 tomas posibles el 28.2 % equivale a el porcentaje de tiempo no contributivo, el 28.7 % a tiempos contributivos y un porcentaje mayor comparado con las tomas de mayor de 1.5 m de 43.1 equivale a tiempos productivos, denotando así:

- Los tiempos no contributivos corresponden inicialmente a desplazamiento por materiales como mampuestos y mortero de pega, dado que no se presenta la ayuda de operarios

auxiliares a la actividad, lo cual se puede verificar en los formatos 1-5, 1-7, 1-13, 1-14, 2-1, 2-4, 2-6, 2-7, 2-8, 2-9, 2-12, 2-13, 2-16, por nombrar algunos casos, lo que conlleva a que el tiempo verdaderamente productivo del oficial sea destinado a remplazar tareas del ayudante en la actividad, o también se puede notar pérdida de tiempos productivos en el formato 2.3 en donde los operarios son llamados a complementar otras actividades, denotando así una desorganización en las cuadrillas de trabajo.

- En tiempos contributivos se observa como la actividad de limpieza del sitio es recurrente en la actividad y cómo se muestra en las pruebas 1.6, 1.10, 1.11, 1.12, 2.1, 2.4, 2.8, por citar algunos en dónde se disponen a recoger pequeños escombros de bloque o desperdicios de mortero que se encuentran en piso, es denotar que estas actividades son realizadas por el operario que ejecuta la actividad, pues nuevamente no se encuentran auxiliares a dicha actividad, esto se puede confirmar en los formatos anteriormente nombrados donde se comenta que no hay ayudantes presentes al momento de realizar la respectiva toma.

- Los índices de productividad en tiempos productivos siguen siendo bajos, aunque más altos que en comparación con las tomas mayores a 1.5 m, esto dado que el operario no tiene que disponer piezas a más de 1.5 m, y solo tiene que hacerlo a una altura inferior, pudiendo así disponer de elementos fácilmente que estén al alcance de él.

### Tendencias por tipo de tiempo Contributivo y No Contributivo

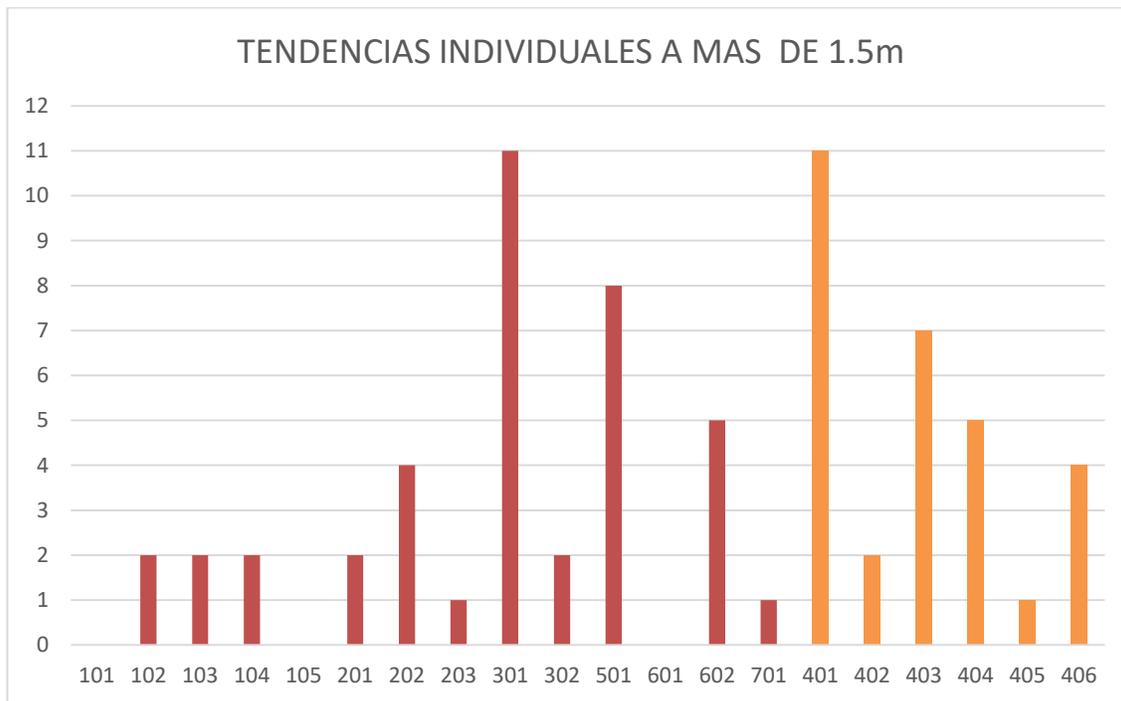


Figura 17. Tendencias individuales de códigos a más de 1.5 m.  
Fuente: Autor.

Se analiza como en los tres primeros puestos de con un mayor índice de concurrencia se presentan los ítems 301- Desplazamiento por materiales, 501- Modificación de piezas y 602- Errónea disposición de la pieza, lo cual obedece a:

- La gran cantidad de desplazamientos por materiales es recurrente dado que como se observa en los formatos 2.9, 2.12, 2.13, 2.16 y 2.34, la asistencia de operarios distintos al oficial quien ejecuta la actividad es parcialmente nula, pues en repetidas ocasiones no se encuentra o si se encuentra es por periodos de tiempos cortos, lo que genera un mayor índice de desplazamientos cortos pero seguidos para obtener los elementos necesarios.

- En el ítem de coordinación con otras actividades y adaptación por planos, se muestra como es recurrente la modificación de piezas en el lugar de trabajo, como se puede probar en los formatos 2.10, 2.13, 2.15, y 2.17, dado que existen causales como la disposición de tubería para instalaciones eléctricas o porque sencillamente la modulación de mampuestos no es la realmente planeada en planos, lo que conlleva a que el ítem número dos le siga pues dada estas falencias en la modularidad de elementos es recurrente que se tengan que quitar elementos dispuestos dado que en la ejecución posterior no se encuentra un orden y toca replantear la idea de cómo situar correctamente el elemento.

- También es recurrente en tiempos contributivos la verificación de niveles mediante la plomada (401) y limpieza del sitio (403), dado que a medida que se ejecuta la actividad son procesos inherentes que se deben tener en cuenta como lo es el caso de la plomar los elementos con el fin de verificar condiciones óptimas de entrega y aceptación.

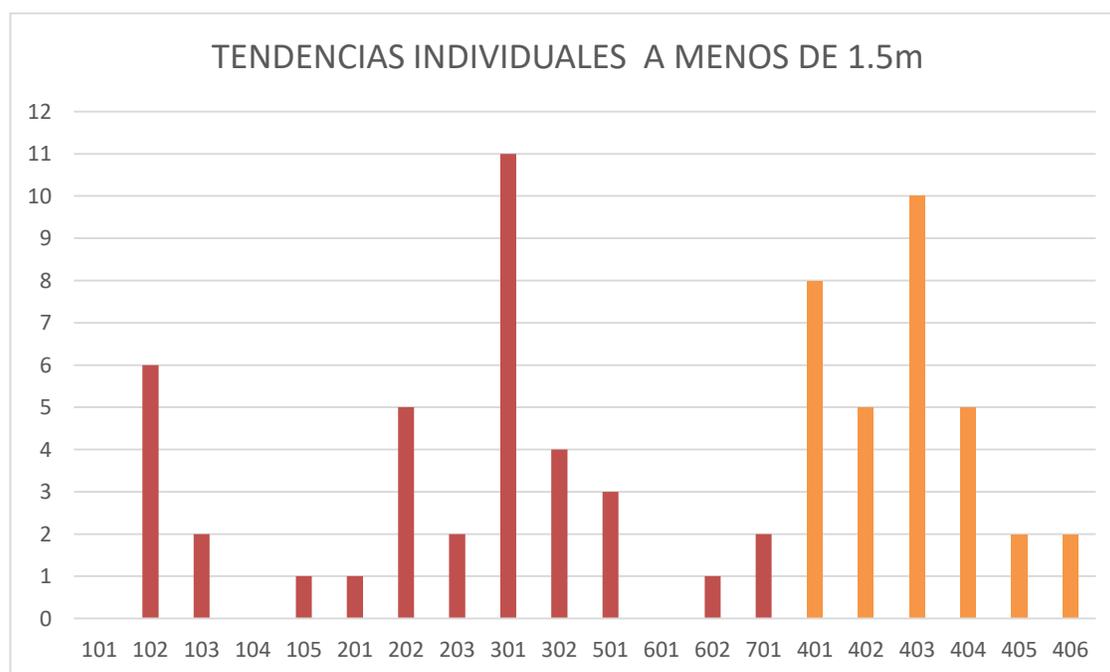


Figura 18. Tendencias de códigos a menos de 1.5 m.

Fuente: Autor.

Como se muestra en la figura 18, se obtiene una mayor incidencia en los códigos 301, 102 y 202, los cuales corresponden respectivamente a desplazamientos por materiales, falta de materiales y tiempos de ocio en la cual el operario se encuentra conversando, de lo cual se analiza que:

- El operario se desplaza recurrentemente por materiales, dado que no se cuenta con la ayuda de operario auxiliares a l actividad, o si se cuenta con ellos vemos que es intermitente su presencia como se muestra el los formatos 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.13, 1.14, 2.1, 2.2, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10, 2.12, y demás en dónde el ayudante desempeña un rol discontinuo dentro de la actividad
- Se observa que debido a la falta de auxiliares en la actividad la falta de materiales es notable pues el empleado que ejecuta la actividad debe ir en busca de ellos, lo que incremente así claramente los desplazamientos, denotando una poco inversión de tiempo productivo en la actividad.

### Tendencias por categoría tiempo no contributivo



Figura 19. Tendencias por categorías.  
Fuente: Autor.

En la figura número 19, se muestra como en las tendencias por categorías desplazamientos es uno de los que mayores índices de porcentajes presentados, seguido de modificación de piezas y por último de tiempos de ocio, esto provocado en primera instancia por intermitencia de auxiliarles a la actividad, luego por la continua modificación de piezas dado que no hay una coordinación desde los mismos planos y como también es recurrente y analizado anteriormente la modulación por instalaciones que se prevén antes de la ejecución de muros, sumados estos dos factores conlleva al respectivo agotamiento de los trabajadores que destinan el 17% del tiempo empleado en la actividad a tomar descansos por agotamiento o demás ítems considerados en esta categoría.

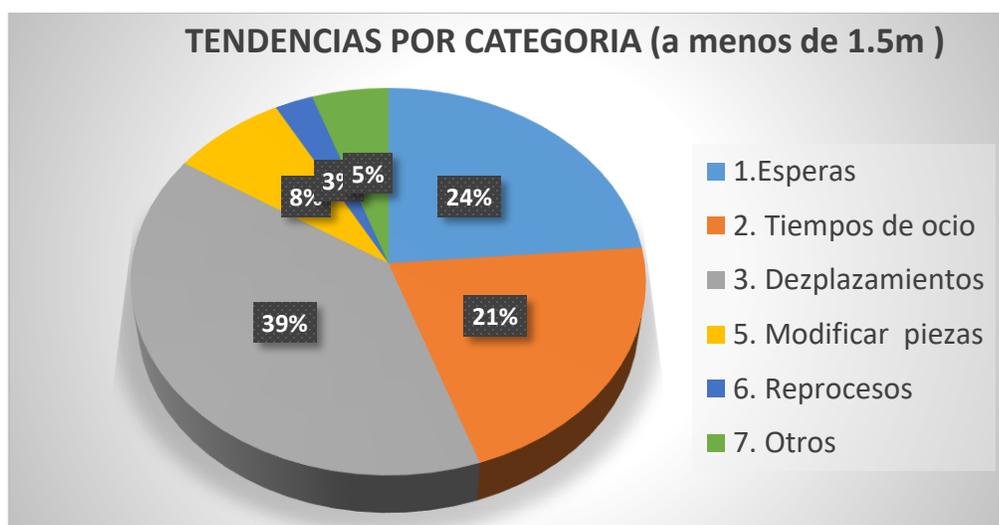


Figura 20. Tendencias por categoría a menos de 1.5 m.  
Fuente: Autor.

Se evidencia como a una altura menor a 1.5 m, los desplazamientos siguen siendo reiterativos, lo que conlleva un amplio porcentaje sobre la tendencia por categorías, siendo así este del 39 %, dado que se repite la misma variable que se ha afirmado con anterioridad y la cual es la intermitencia de operarios auxiliares a la actividad, provocando continuos desplazamientos

por parte de operarios que efectúan como tal la labor final, seguido a este ítems se encuentra la modificación de piezas dada la particularidad de contar con elementos como instalaciones que permiten que se desencadenen modificaciones de piezas y así mismo se debe en gran medida a baja modulación de piezas que se tienen, y finalmente otro ítem de principal relevancia es el de esperas por materiales, puesto que si se cuentan con materiales cercanos estos deben ser transportados, lo que conlleva a desplazamientos, o en el caso que no existan dichos materiales se procederá a esperar por materiales ya que no existe algún tipo de método que apunte o guíe al inventario cero.

### Last planner (ultimo planificador) La Isabella

Con la finalidad de verificar el cumplimiento de metas pactadas a nivel administrativo en un plazo de tiempo de semanal, se llenan los formatos concernientes de las tablas 9 y 10.

**Datos obtenidos.** La primera información obtenida consiste en el registro de metas pactadas y metas alcanzadas. La primera semana evaluada (23/02/2018 – 3/03/2018) se evidencia la problemática de que no se ejecutó lo planeado para esta semana debido a un problema externo a la obra que consiste en el suministro del material por parte del proveedor.

Para la semana concerniente de los días 5/03 – 10/03, se planteó en un principio ejecutar lo planeado en la semana anterior pero en vista de la problemática del suministro de bloques en el transcurso de la semana se decidió de la mano del contratista suspender oficialmente la actividad de mampostería y centrarse únicamente en los pañetes y en terminación de la casa modelo.

Tabla 8.

#### Síntesis de planificación semanal

Registro de planificación semanal												
Obra: <u>La Isabella</u>			Constructora: <u>Halbar</u>					CALIDAD				
FECHA DE MEDICIÓN	LUGARES DE EJECUCION DE ACTIVIDAD	RESPONSABLE DE OBRA DE REVISION	META		CALIFICACION (%)	L	M	M	J	V	S	CALIFICACION SEGÚN RUBRICA
			PROYECTADA	ALCAZADA								
26/02/2018 - 3/03/2018	Tercera planta, alfillos, primera etapa	ING SEBASTIAN	Mamposteria de alfillos de 3 casas	No se ejecuto mamposteria	0%	0 m2	0 m2	0 m2	0 m2	0 m2	0 m2	No se ejecuto
5/03/2018 - 10/03/2018	Tercera planta, 3 alfillos, primera etapa	ING SEBASTIAN	Mamposteria de alfillos de 3 casas	No se ejecuto mamposteria	0%	0 m2	0 m2	0 m2	0 m2	0 m2	0 m2	No se ejecuto

Nota: Formato dispuesto para la síntesis semanal dentro de la metodología de último planificador, Fuente: Autor.

Tabla 9.

*Causas de no cumplimiento de la planificación*

CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO DE LA PLANIFICACION							
	Proveedor	Herramientas Equipo	Contratista	Mal tiempo	Previo Requisito	Diseño	Otro
23/02 - 3/03	X						
5/03 - 10/03	X		X				

Nota: Se muestran las causas de no cumplimiento en la actividad a lo largo del tiempo planificado. Fuente: Autor.

**Evidencia del no avance en la actividad de mampostería**

Figura 21. Actividad de mampostería, febrero 26 de 2018.  
Fuente: Autor.



Figura 22. Actividad de mampostería, abril 18 de 2018.

Fuente: Autor.

**Rubrica revisión de calidad Last Planner.** Se califica los muros una vez ya se hayan ejecutados, de un rango de 1 a 3, en aquellos parámetros que permiten un rango de tolerancia o porcentaje de aceptación. Un puntaje de 3 significa que cumple a cabalidad el aspecto evaluado, un puntaje de 2 significa que se encuentra entre los rangos de tolerancia y 1 que no cumple los parámetros de calidad

Tabla 10.

*Parámetros de revisión Last Planner.*

Puntaje	Descripción
1-3	Junta de mortero (10 mm) Tolerancia - 4 mm + 4 mm
1-3	Dimensiones de elementos (sección o elevación) - 6 mm + 12.5 mm
1-3	Variación del nivel de junta horizontal Máximo $\pm 2$ mm/metro (1/500) $\pm 12.5$ mm
1 o 3	Se realizó el procedimiento de curado al muro ( <b>1</b> : No se realizó, <b>3</b> : si se realizó)
1-3	Variación del plomo del muro Máximo $\pm 2$ mm/metro (1/500) $\pm 12$ mm
1-3	El mortero de pega presenta agrietamiento ( <b>1</b> : presenta en más del 50% de los muros observados al azar; <b>2</b> : presenta en menos del 50% de los muros observados; <b>3</b> : no presenta agrietamiento alguno)

Nota: Rúbrica para la evaluación de los diversos parámetros de Last Planner, basada en lineamientos de la NSR-10.  
Fuente: Autor

**Calificación de Calidad:** Debido a que en las semanas destinadas a evaluar la planificación semanal no se ejecutó la actividad de muros en mampuesto cerámico, no se logró realizar una ponderación.

## Procesos de Mejora Continua

**Rubrica.** Con el fin de evitar la subjetividad en la evaluación, se crea una rúbrica, donde cada una de las 5S's tiene 3 condicionantes, las cuales se evalúan sumaran o restaran un punto para la evaluación que se realiza en cada registro.

Tabla 11.

*Criterios para la revisión de parámetro de Procesos de mejora continúa.*

CRITERIO	CONDICIONANTES	
<b>Seiri (Clasificar)</b> ¿Qué de lo hay no necesito?	<b>nro. 1:</b> Los materiales estas enfocados hacia un inventario 0 semanal o quincenal.	
	<b>nro. 2:</b> Se destinan lugares específicos para disponer basura y escombros.	
	<b>nro. 3:</b> No hay en el lugar de trabajo materiales, equipos o herramientas que no corresponden a la actividad de Muros.	
<b>Seiton (Organizar)</b> “Un Lugar para cada cosa y cada cosa en su sitio”	<b>nro. 1:</b> Los materiales fundamentales están a la mano.	
	<b>nro. 2:</b> Se sabe con certeza donde disponer herramientas o equipo después de usarlo.	
	<b>nro. 3:</b> Existe una delimitación para cada Material, equipo y herramienta (plano de organización).	
<b>Seiso (Limpiar)</b>	<b>nro. 1:</b> Hay una estrategia para identificar el origen de la basura o escombros para atacarlo en el lugar de origen.	
	<b>nro. 2:</b> Se realiza limpieza a diario por parte de quien trabajó en la zona.	
	<b>nro. 3:</b> No hay residuos de actividad previamente ejecutada	
<b>Seiketsu (Estandarizar las 3 S anteriores)</b>	<b>nro. 1:</b> Hay una estrategia interna para la implementación Seiri (Clasificar).	
	<b>nro. 2:</b> Hay una estrategia interna para la implementación de Seiton (Organizar).	
	<b>nro. 3:</b> Hay una estrategia interna para la implementación de Seiso (Limpiar).	
<b>Shitsuke (Disciplina)</b>	<b>nro. 1:</b> Las anteriores S se volvió algo cotidiano además se	
	<b>nro. 2:</b> Se realizan reuniones periódicas para evaluar desempeño y replantear estrategias	
	<b>nro. 3:</b> Se establecen semanal o quincenalmente quien se va a hacer cargo de cada zona de la obra	
<b>PUNTUACIÓN:</b> Se le asignara una puntuación de 0 a 3, a cada una de las 5S, teniendo en cuenta el siguiente escalafón:	<b>3</b>	<b>Se cumplen las 3 condicionantes.</b>
	<b>2</b>	<b>Se cumple 2 de las 3 condicionantes.</b>
	<b>1</b>	<b>Se cumple 1 de las 3 condicionantes.</b>
	<b>0</b>	<b>No se cumple ninguna condicionante.</b>

Nota: Ítems dispuestos sobre cada S que permite la posterior evaluación de cada una de estas. Fuente: Autor.

**Recolección de datos Semanales:** Aquí se expone el registro calificativo que es el producto de las visitas a obra realizadas. Evaluando la obra de construcción en cuestión, con el formato destina para tal fin bajo los criterios de evaluación de la rúbrica a las 5S (ver tabla 11) Para facilitar la interpretación a cada condicionante evaluado se le asigna un color, donde rojo es “No Cumple” y verde “Si Cumple”.

Tabla 12.

Registro 5 Ss, primera semana.

OBRA LA ISABELLA		FECHA DE REGISTRO 15/02/2018
CRITERIO	CALIFICACIÓN	Observación
	De 0 a 3	
Seiri Clasificar	2	<b>nro. 1:</b> Hay suficiente material distribuido en todos los puestos de trabajo. <b>nro. 2:</b> Existen lugares de acopio para residuos que genere la ejecución, aunque se observa escombros áreas donde se trabajó. <b>nro. 3:</b> El lugar de trabajo carece de equipos o herramientas de otras actividades
Seiton Ordenar	1	<b>nro. 1:</b> Los materiales fueron distribuidos en el lugar donde son necesarios. <b>nro. 2:</b> Se generan desplazamientos para buscar herramientas que se usaron días anteriores y no se dejaron en lugares específicos. <b>nro. 3:</b> No se observa que se siga a cabalidad lo planteado en planos de organización en cuanto a herramientas y equipos.
Seiso Limpiar	2	<b>nro. 1:</b> Se falla al no eliminar la fuente del desorden y escombros por romper bloques con palustre. <b>nro. 2:</b> se exige la limpieza para realizar los pagos <b>nro. 3:</b> En el lugar puntual del puesto de trabajo no hay residuos de otras actividades
Seiketsu Estandarizar	2	Se implementa parcialmente Seiri y Seiso
Shitsuke Disciplina	1	<b>nro. 1:</b> Es muy frecuente los llamados de atención, por lo cual no hay un habito. <b>nro. 2:</b> En los comités de obra se habla de la importancia de la organización. <b>nro. 3:</b> No se realiza una asignación de zonas.
Calificación Total 5S	<b>8</b>	<b>Donde 15 es la máxima puntuación y 0 es la mínima</b>

Nota: Rúbrica evaluativa, de la visita realizada el día 15 de Febrero de 2018. Fuente: Autor

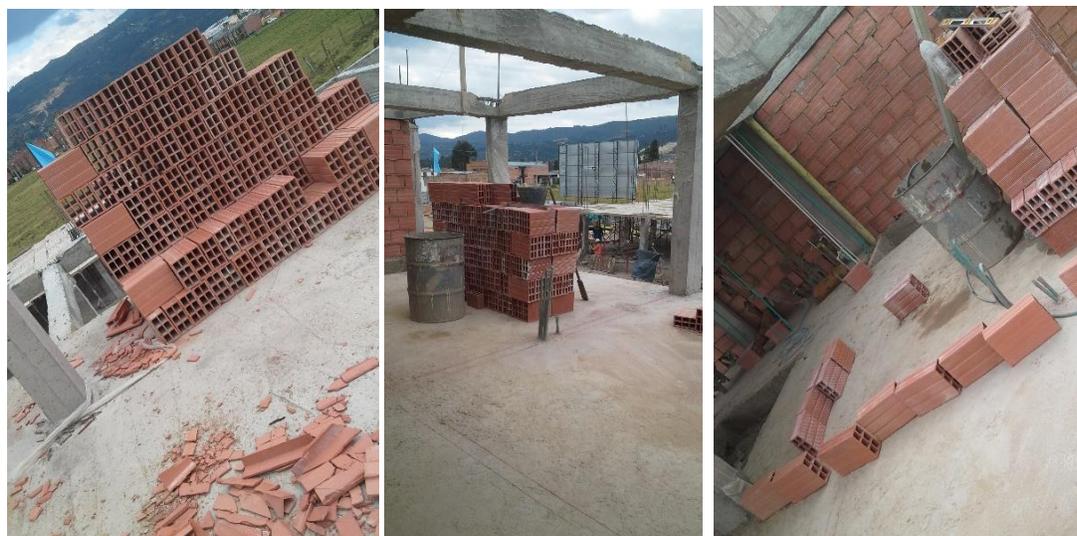
Figura 23. Mampuestos previamente apilados y dispuestos, antes de su disposición en húmedo.  
Fuente: Autor.

Tabla 13.

Registro 5Ss, semana dos.

OBRA LA ISABELLA		FECHA DE REGISTRO 20/02/2018
CRITERIO	CALIFICACIÓN	Observación
	De 0 a 3	
Seiri Clasificar	2	<b>nro. 1:</b> El residente afirma que hay suficientes bloque para la ejecución semanal. <b>nro. 2:</b> Existen puntos de acopio para basura y escombros.. <b>nro. 3:</b> hay excesiva cantidad de arena en el puesto de trabajo que se mezcla con las cascaras de bloque.
Seiton Ordenar	1	<b>nro. 1:</b> Hay duda por parte de los trabajados acerca de donde se encuentran materiales (barra de acero). <b>nro. 2:</b> Las herramientas se dejan en lugares de trabajo o en baños. <b>nro. 3:</b> Existe un plano de organización.
Seiso Limpiar	2	<b>nro. 1:</b> No hay una estrategia conjunta para eliminar el origen de basura o escombros. <b>nro. 2:</b> Se le exige al contratista la limpieza diaria. <b>nro. 3:</b> No hay residuos de actividad previamente ejecutada.
Seiketsu Estandarizar	2	Se ve una intención por implementar a cabalidad Seiri (Clasificar) y Seiso (Limpiar)
Shitsuke Disciplina	1	<b>nro. 1:</b> No se han convertido en un habito las eses. <b>nro. 2:</b> En los comités de obra se habla de la importancia de la organización. <b>nro. 3:</b> No se realiza una asignación de zonas.
Calificación Total 5S	8	Donde 15 es la máxima puntuación y 0 es la mínima

Nota: Rúbrica evaluativa, de la visita realizada el día 20 de Febrero de 2018. Fuente: Autor

Figura 24. Apilamiento, disposición y desperdicios de mampuestos en la actividad  
Fuente: Autor

Tabla 14.

Registro 5 Ss, semana tres.

OBRA LA ISABELLA		FECHA DE REGISTRO 26/02/2018	
CRITERIO	CALIFICACIÓN	Observación	
	De 0 a 3		
Seiri Clasificar	2	nro. 1: Se acabo el bloque, tuvieron que dedicarse a la actividad de pañetes nro. 2: Existe lugares de acopio y relleno de escombros y residuos. nro. 3: No hay equipo o herramientas de otras actividades en el lugar de ejecución de muros.	
Seiton Ordenar	1	nro. 1: No se cuenta con inventario disponible, el operario fue el piso buscando bloques. nro. 2: Equipos y herramientas se suelen dejar en el lugar de ejecución. nro. 3: Existe áreas determinadas en el patio de materiales para cada material	
Seiso Limpiar	2	nro. 1: No se usan métodos como el uso de pulidoras para el corte de bloques en obra, para eliminar la fuente de residuos. nro. 2: Se exige la limpieza a diario. nro. 3: En el puesto de trabajo no hay residuos de otras actividades, aunque en las zonas de tránsito si	
Seiketsu Estandarizar	2	Se implementa parcialmente Seiri (Clasificar) y seiso (limpiar)	
Shitsuke Disciplina	1	nro. 1: Se falla en garantizar el suministro puntual de mampuestos nro. 2: En reuniones se toca la problemática del suministro de material y la organización nro. 3: No se asignan responsables de la organización de zonas determinadas	
Calificación Total 5S	8	Donde 20 es la máxima puntuación y 5 es la mínima	

Nota: Rúbrica evaluativa, de la visita realizada el día 26 de Febrero de 2018. Fuente: Autor



Figura 25. Desperdicio de piezas por modulaciones no especificadas y lugar de trabajo. Fuente: Auto.

Tabla 15.

Registro 5 Ss, semana cuatro.

OBRA LA ISABELLA		FECHA DE REGISTRO 14/03/2018
CRITERIO	CALIFICACIÓN	Observación
	De 0 a 3	
Seiri Clasificar	3	<b>nro. 1:</b> Hay suficiente inventario de mampuestos, cemento y arena en los acopios. <b>nro. 2:</b> Existen puntos de acopio clasificados para residuos provenientes de la ejecución. <b>nro. 3:</b> No se encuentra en el lugar de trabajo Equipo y herramientas de actividades previas.
Seiton Ordenar	1	<b>nro. 1:</b> es recurrente la movilización de piezas de un lugar a otro. <b>nro. 2:</b> Las herramientas se dejan en lugares de trabajo o en baños. <b>nro. 3:</b> Existe un plano de organización.
Seiso Limpiar	1	<b>nro. 1:</b> No hay una estrategia conjunta para eliminar el origen de basura o escombro (Romper bloques en el lugar de ejecución). <b>nro. 2:</b> Se le exige al contratista la limpieza diaria. <b>nro. 3:</b> A pesar que se exige la limpieza diaria se ve residuos de mampuestos en áreas de tránsito
Seiketsu Estandarizar	1	Se ve una firme intención por implementar Seiri (Clasificar)
Shitsuke Disciplina	1	<b>nro. 1:</b> No se han convertido en un hábito las eses. <b>nro. 2:</b> En los comites de obra se habla de la organización y el que hacer. <b>nro. 3:</b> Debido a que hay "actividades primordiales" se descuido la organización de obra.
Calificación Total 5S	7	Donde 15 es la máxima puntuación y 0 es la mínima

Nota: Rúbrica evaluativa, de la visita realizada el día 03 de Marzo de 2018. Fuente: Autor



Figura 26. Lugar de trabajo, desplazamiento de mampuestos y desperdicios de los mimos.  
Fuente: Autor.

## Consolidado.

Tabla 16.

Consolidado final 5 Ss

	15-feb	20-feb	26-feb	14-mar	Promedio Puntuación a cada S	Nota: 3 máxima puntuación y 0 mínima
<b>Seiri Clasificar</b>	2	2	2	3	2,25	
<b>Seiton Ordenar</b>	1	1	1	1	1	
<b>Seiso Limpiar</b>	2	2	2	1	1,75	
<b>Seiketsu Estandarizar</b>	2	2	2	1	1,75	
<b>Shitsuke Disciplina</b>	1	1	1	1	1	
<b>Calificación 5S (sumatoria de puntos)</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>Promedio Calificación: <u>7.8</u></b>	

Nota: Promedio acumulado de 7.8 a lo largo de las visitas a obra. Fuente: Autor

Como lo muestra la tabla 16 la calificación final de las 5S para la obra La Isabella es de 7.8 lo cual quiere decir que se encuentra 3 décimas por encima de la media.

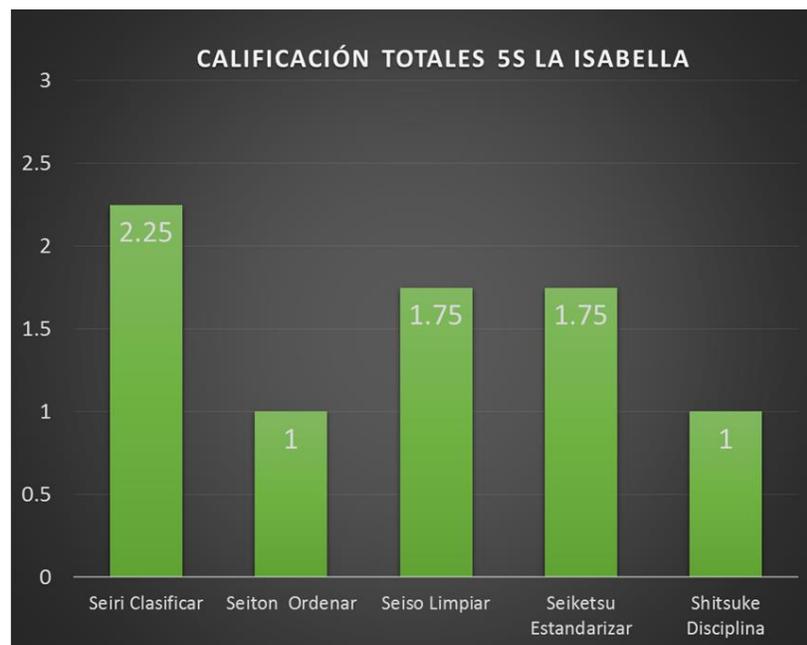


Figura 27. Calificación 5 Ss, obra La Isabella  
Fuente: Autor.

## **Análisis de resultados**

Como se observa en la gráfica de la figura 27 Existe una fuerte implementación en la obra La Isabella en cuanto a Seiri (clasificar), ya que se cuenta con lugares de acopio específicos para eliminar de los puestos de trabajo residuos que se generen en el transcurso de la ejecución, a pesar de la presencia de la problemática de falta de mampuestos a partir del 26 de febrero, lo cual se prolongó durante 15 días, es decir se falló en garantizarle al contratista el flujo de materiales hacia un inventario semanal o quincenal para su trabajo.

Seiton (orden) influyo para la baja calificación de Shitsuke (Disciplina), ya que no se observó el habito de disponer herramientas y equipos en lugares específicos, con la finalidad de tener claridad de su ubicación a la hora de requerirlos de nuevo, sin tener que buscar por toda la obra equipos o herramientas, es decir se generan altos desplazamientos cuando se está trabajando, situación que es recurrente tanto en La Isabella y Torre 126.

En cuanto a seiso (Limpieza) se recalca las estrictas normas de limpieza de los puestos de trabajo a los contratistas, para recibir los pagos, pero se falla en cuanto a lo fundamental de Seiso que es atacar la fuente de generación de residuos.

Finalmente seiketsu solo es un reflejo de la implementación de las 3 primeras S, donde se ve una implementación de seiri (clasificar) y parcialmente de seiso (limpieza)

### Calificación general 5S

CALIFICACIÓN	
<b>Superior</b>	15 -- 13.1
<b>Alto</b>	10 -- 13
<b>Básico</b>	7.5 -- 9.9
<b>Bajo</b>	0 -- 7.4

Figura 28. Valoración de las 5 Ss.

Fuente: Autor

Siguiendo los lineamientos expuestos en la figura 28 el proyecto constructivo La Isabella se catalogó en básico, ya que cuenta con un promedio de calificación de 7.8 puntos de 15 posibles.

### Situación actual obra de construcción La Isabella

#### Clasificación

Los lugares de ejecución de la actividad se encuentran correctamente limpios, así como operarios tratan de establecer orden cada vez que les es posible. Los escombros y demás residuos de la actividad no se encuentran debidamente dispuestos y demarcados, como se muestra seguidamente en la figura 29, los insumos y herramientas no se encuentran en el lugar deseado, y la ayuda de operarios auxiliares a la actividad es intermitente, como se puede observar en los formatos de bitácora, semana 2

#### Limpieza

Se muestra el interés de operarios para mantener espacios de trabajos limpios y debidamente ordenados, dado que en el lugar directo de la ejecución no se observan residuos con frecuencia, lo que si no se percibe es la generación de un solo punto de acopio de residuos, pues se pueden encontrar por varios sitios de la obra.

## Orden

Se logra observar como en primera instancia no se tiene un plan claro del lugar de apilamiento y orden de los mampuestos en función de su uso por parte del proveedor y constructor mismo, pues es recurrente en cada despacho de mampuestos que se tengan que pasar por tres etapas, las que se describen seguidamente, provocando desperdicio de recursos, en este caso pues se recurre a operarios de la construcción para poder ejecutar dichas labores, cómo se describe continuamente.

### *Primera etapa*



Es aquella en dónde el proveedor se dispone a entregar el material al constructor, el cual se deja en un lugar de conveniencia para el mismo proveedor, siendo así descargado en la entrada principal de la construcción, en dónde se apila adecuadamente, permitiendo su relativo uso y disposición dentro de la obra.

Nótese, como el mampuesto es desplazado del lugar dónde lo sitúa el proveedor (punto naranja), a dónde posteriormente es sud acopiado (puntos azules), en dónde aún no es destinado para su uso final

Figura 29. Disposición del mampuesto una vez llegado a obra

Fuente: Autor

### *Segunda etapa*

Consiste en la disposición del mampuesto a un sub acopio, esta vez más cercano a la ejecución de la actividad de mampostería, en lo que anteriormente mencionábamos sub acopios, en dónde sin ser aún trasladado directamente a el lugar de ejecución de la actividad.



Figura 30. Operario transportando mampuestos del lugar dispuesto por el proveedor  
Fuete: Autor

En dicha etapa se es necesario el transporte de manera manual por un operario con la ayuda de una carretilla que se desplaza a una distancia aproximada de 40 m para organizar y disponer el mampuesto a el ya mencionado sud acopio, contribuyendo de tal manera a una larga y tediosa actividad en dónde se debe ir y venir con los mampuestos para apilarlos, siendo así una

notoria causa del tiempo no contributivo.



Figura 31. Apilamiento secundario del insumo  
Fuente: Autor

Que procederá a implementarse con posterioridad

Insumo debidamente apilado y desplazado por el operario a partir del punto de entrega del proveedor.

### *Tercera etapa*

Disposición final del mampuesto al lugar de la ejecución, para el cual es necesario que operarios desplacen manualmente el insumo al lugar de trabajo contributivo, para así finalmente ser dispuesto en la actividad.

Nota: Se presentan desplazamientos recurrentes y no productivos en el manejo de los mampuestos, para lo cual se implementan a los mismos operarios que intervienen en otras labores, y así interrumpiendo de tal modo la actividad a la cual se encuentran dedicados.



Figura 32. Organización de insumos, previos a su implementación en la segunda planta.  
Fuente: Autor

Notase como una vez sub apilado el mampuesto, a mano derecha, luego de ser desplazo desde el punto dónde lo dispone el proveedor, es trasladado nuevamente esta vez hacia la segunda planta (mano izquierda), para finalmente disponerlo en la actividad final, generando así

una cantidad de desplazamientos recurrentes que lo que hacen es entorpecer la productividad final de la actividad.

### **Estandarización**

No se evidencia algún tipo de estrategia en cuanto a la implementación de la debida clasificación, orden y limpieza, cómo se notó en partes superiores a este texto, puesto que en el sitio de trabajo son recurrentes los desplazamientos por herramientas a lugares ajenos de la actividad y en cuanto a la limpieza no se lleva a cabo un control de quienes lo deben efectuar sobre las diversas áreas que abarca la actividad.

### **Disciplina**

El hábito de las Ss de clasificación, orden y limpieza son algo discontinuo en la actividad, pues no establece de cierta manera un control que permita evaluar el óptimo nivel de organización sobre la actividad y de este modo tampoco de denotan responsables para el aseo o demás, pues se planifica y tiene en cuenta cada una de las Ss conforme vaya avanzando el tiempo y la actividad, es decir día a día.

### Diagnóstico parámetros Lean en Torre 126

Mas de 11.000 m2 de área construida

- Bloque No 4 y No 5
- Mampuesto no 5 de perforación vertical

14 pisos de altura en el barrio Santa Bárbara occidental

Altura libre hasta 3.10 m

Rendimiento de 3 placas por mes

Se culmino la estructura de porticos en enero 2018

4 sótanos

Uso: Oficinas y eventos sociales



Figura 33. Caso de estudio número dos, Torre 126.  
Fuente: Autor.

## Reducción de tiempo por actividades obra La Isabella

Ampliando la información que suministra la Figura 6 el parámetro Reducción de tiempos por actividad, suministra una metodología llamada “Prueba de los 5 minutos” la cual se ha modificado según las necesidades y requerimientos en este proceso investigativo. Por lo cual se indaga y generan datos cuantitativos de porcentajes tiempos Contributivos, No Contributivos y Productivos, que se obtiene a través de la medición de los tiempos de ejecución a un trabajador durante 5 min , por lo cual se realiza una inversión in situ a la obra caso de estudio.

**Recolección de datos.** El primer procedimiento realizado para alcanzar el objetivo relacionado Reducción de tiempos por actividad, consiste como ya se mencionó, en realizar las tomas de 5 minutos mientras el operario realiza la actividad, como evidencia y para posteriores análisis se llena en obra el formato de la Figura 10. Como evidencia de este proceso véase la bitácora de anexos.



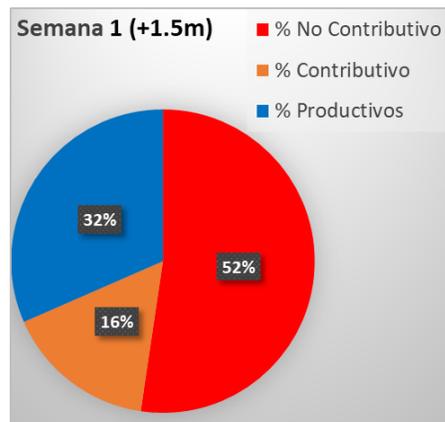
Figura 34. Recolección de datos en caso de estudio número dos.  
Fuente: Autor.

## Semana uno

Tabla 17.

Toma de pruebas de cinco minutos, semana uno (más de 1.5 m)

SEMANA UNO									
Síntesis de Tiempos Prueba de los 5 minutos (Mayor de 1.5m)									
Obra: TORRE 126									
Toma Número	Fecha	Hora	Cargo	Seg No Contributivos	Seg Contributivos	Seg Productivos	% No Contributivo	% Contributivo	% Productivos
9	26/03/2018	2:30	Oficial	254	25	21	85	8	7
10	26/03/2018	2:36	Oficial	85	52	163	28	17	54
11	26/03/2018	2:42	Oficial	132	68	100	44	23	33
<b>Prom</b>							<b>52,3</b>	<b>16,1</b>	<b>31,6</b>



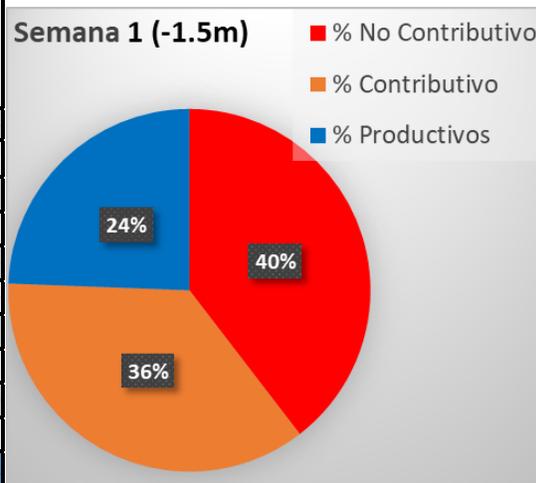
Nota: El gráfico situado a la izquierda se genera con los datos obtenidos de pruebas de la semana uno a una altura mayor de 1.5 m, Fuente: Autor

Solo se logró obtener 3 tomas a más de 1.5m, los cuales no son suficientes para realizar un análisis riguroso individual, pero sumaran datos para los consolidados finales de datos a más de 1.5m.

Tabla 18.

*Toma de pruebas de cinco minutos, semana uno (menos de 1.5 m)*

SEMANA UNO									
Síntesis de Tiempos Prueba de los 5 minutos (menos de 1.5m)									
Obra: TORRE 126									
Toma Número	Fecha	Hora	Cargo	Seg No Contributivos	Seg Contributivos	Seg Productivos	% No Contributivo	% Contributivo	% Productivos
1	26/03/2018	1:33	Oficial	122	130	48	41	43	16
2	26/03/2018	1:39	Oficial	154	121	25	51	40	8
3	26/03/2018	1:48	Oficial	121	145	34	40	48	11
4	26/03/2018	1:55	Oficial	254	25	21	85	8	7
5	26/03/2018	2:03	Oficial	21	236	43	7	79	14
6	26/03/2018	2:11	Oficial	62	130	108	21	43	36
7	26/03/2018	2:17	Oficial	145	61	94	48	20	31
8	26/03/2018	2:25	Oficial	181	85	34	60	28	11
12	26/03/2018	2:49	Oficial	96	97	107	32	32	36
13	26/03/2018	2:55	Oficial	31	51	218	10	17	73
<b>Prom</b>							<b>39,6</b>	<b>36,0</b>	<b>24,4</b>



Nota: El gráfico situado a la izquierda se genera con los datos obtenidos de pruebas de una semana uno a una altura menor de 1.5 m, Fuente: Autor

Al tratarse de inicio de la ejecución de un muro, observando la bitácora de anexos, se evidencia que:

- Se presentan un alto porcentaje de tiempo contributivo (36%) como muestra la tabla 21, evidenciado por ejemplo en los códigos 1.2, 1.6, 1.7, 1.8 y 1.13. en donde es muy recurrente la marcación de tiempos contributivos de tipo 402 (Hilos guías) y 406 (Mediciones) los cuales son necesarios para el inicio de la actividad.
- En los tiempos No Contributivos (39,6%) es decir pérdidas, se presentó la concurrencia de pérdidas de tipo 301 (Desplazamientos-materiales) y 302 (desplazamientos-herramientas) puntualmente se presentó situaciones de que no se contaba en el puesto de

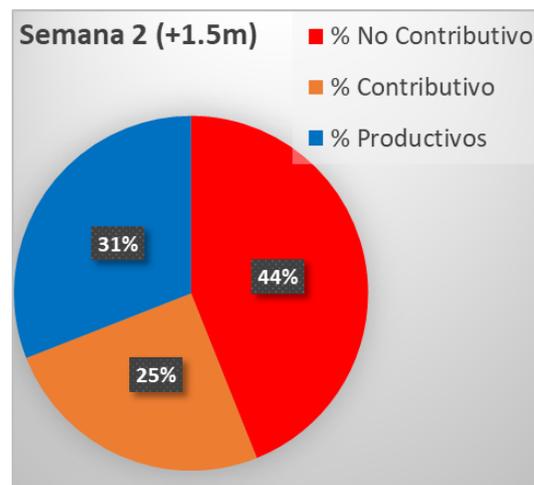
trabajo ni cerca de este, de cemento y de una boquillera para usarla como delimitante del muro, la anterior situación se observa en la bitácora de anexos en sus códigos 1.1 al 1.5

### *Semana Dos*

Tabla 19.

*Toma de pruebas de cinco minutos, semana dos (más de 1.5 m)*

SEMANA DOS									
Síntesis de Tiempos Prueba de los 5 minutos (mayor de 1.5m)									
Obra: TORRE 126									
Toma Número	Fecha	Hora	Cargo	Seg No Contributivos	Seg Contributivos	Seg Productivos	% No Contributivo	% Contributivo	% Productivos
1	2/04/2018	2:05	Oficial	75	121	104	25	40	35
2	2/04/2018	2:10	Oficial	131	99	70	44	33	23
3	2/04/2018	2:15	Oficial	130	58	112	43	19	37
4	2/04/2018	2:25	Oficial	132	110	58	44	37	19
5	2/04/2018	2:26	Oficial	160	43	97	53	14	32
6	2/04/2018	2:32	Oficial	163	21	116	54	7	39
<b>Prom</b>							<b>43,9</b>	<b>25,1</b>	<b>30,9</b>



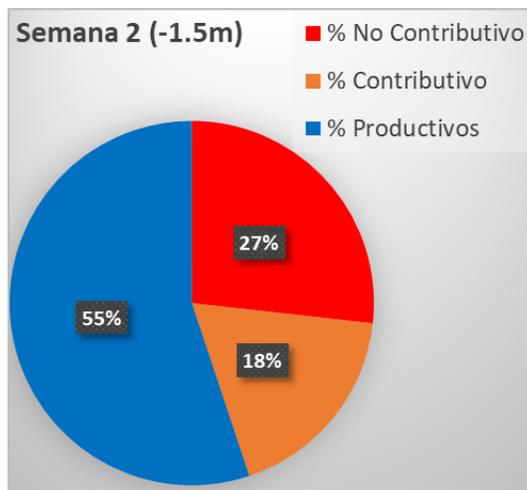
Nota: El gráfico situado a la izquierda se genera con los datos obtenidos de pruebas de la semana dos a una altura mayor de 1.5 m, Fuente: Autor

Las tomas correspondientes a semana dos, ejecución a más de 1.5 metros, presentaban la condicionante de trabajo sobre andamio sin la presencia de ayudante por lo cual cómo se puede cerciorar en los datos de la semana dos en la bitácora de anexos, es frecuente el desplazamiento y agotamiento por parte del oficial que ejecuto la actividad. Sumando a lo anterior y los tiempos de pérdidas tipo 501 (Coordinación con otras actividades) al tener que romper el bloque con el palustre para lograr encajarlo en los extremos.

Tabla 20.

*Toma de pruebas de cinco minutos, semana dos (menos de 1.5 m)*

SEMANA DOS									
Síntesis de Tiempos Prueba de los 5 minutos (menor de 1.5m)									
Obra: TORRE 126									
Toma Número	Fecha	Hora	Cargo	Seg No Contributivos	Seg Contributivos	Seg Productivos	% No Contributivo	% Contributivo	% Productivos
7	2/04/2018	2:39	Oficial	33	43	224	11	14	75
8	2/04/2018	2:45	Oficial	85	52	163	28	17	54
9	2/04/2018	2:51	Oficial	123	68	109	41	23	36
10	2/04/2018	2:56	Oficial	179	84	37	60	28	12
<b>Prom</b>							<b>26,8</b>	<b>18,1</b>	<b>55,1</b>



Nota: El gráfico situado a la izquierda se genera con los datos obtenidos de pruebas de la semana dos a una altura mayor de 1.5 m, Fuente: Autor

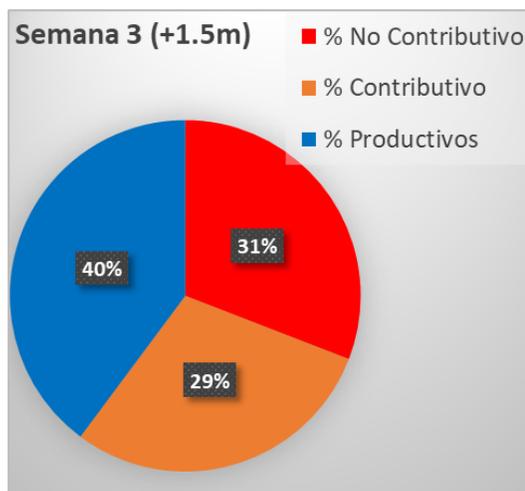
A pesar de que 4 datos no son la cantidad suficiente para generar un análisis riguroso, las condiciones de trabajo eran similares a los datos evaluados en la semana uno a menos de 1.5m debido a que era el trabajo de la primera hilada (ver tabla 21) con la diferencia de que todas las labores previas contributivas aquí ya se habían realiza por esa razón el tiempo productivo es de 55% y el contributivo de apenas 18%.

### Semana Tres

Tabla 21.

Toma de pruebas de cinco minutos, semana tres (mayor de 1.5 m)

SEMANA TRES										
Síntesis de Tiempos Prueba de los 5 minutos (mayor de 1.5m)										
Obra: TORRE 126										
Toma Número	Fecha	Hora	Cargo	Seg No Contributivos	Seg Contributivos	Seg Productivos	% No Contributivo	% Contributivo	% Productivos	
1	9/04/2018	3:02	Oficial	93	82	125	31	27	42	
2	9/04/2018	3:10	Oficial	53	143	104	18	48	35	
3	9/04/2018	3:17	Oficial	73	64	163	24	21	54	
4	9/04/2018	3:23	Oficial	231	69	0	77	23	0	
5	9/04/2018	3:30	Oficial	13	82	205	4	27	68	
							<b>Prom</b>	<b>30,9</b>	<b>29,3</b>	<b>39,8</b>



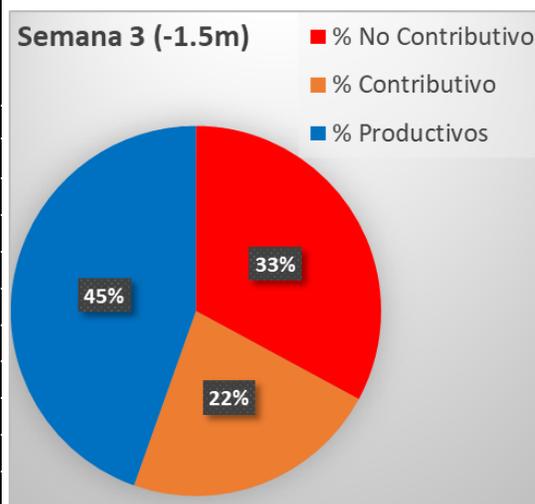
Nota: El gráfico situado a la izquierda se genera con los datos obtenidos de pruebas de la semana tres a una altura mayor de 1.5 m, Fuente: Autor

Los datos en la tabla 24 hubieran podido ser mejores si no se hubiera presentado el tiempo No Contributivo de tipo 302 (Desplazamientos-Herramientas) en la toma con código 3.4 (Remítase a la bitácora de anexos) donde el oficial no contaba con los planchones para el andamio por lo cual tuvo que ir hasta la planta anterior sin la certeza de donde podía encontrar un planchón.

Tabla 22.

Toma de pruebas de cinco minutos, semana tres (menos de 1.5 m)

SEMANA TRES									
Síntesis de Tiempos Prueba de los 5 minutos (menor de 1.5m)									
Obra: TORRE 126									
Toma Número	Fecha	Hora	Cargo	Seg No Contributivos	Seg Contributivos	Seg Productivos	% No Contributivo	% Contributivo	% Productivos
6	9/04/2018	3:37	Oficial	124	52	124	41	17	41
7	9/04/2018	3:42	Oficial	20	52	228	7	17	76
8	9/04/2018	3:48	Oficial	35	62	203	12	21	68
9	9/04/2018	3:53	Oficial	27	89	184	9	30	61
10	9/04/2018	4:01	Oficial	62	88	150	21	29	50
11	9/04/2018	4:07	Oficial	300	0	0	100	0	0
12	9/04/2018	4:15	Oficial	203	23	74	68	8	25
13	9/04/2018	4:21	Oficial	52	68	180	17	23	60
14	9/04/2018	4:26	Oficial	21	140	139	7	47	46
15	9/04/2018	4:32	Oficial	143	102	55	48	34	18
<b>Prom</b>							<b>32,9</b>	<b>22,5</b>	<b>44,6</b>



Nota: El gráfico situado a la izquierda se genera con los datos obtenidos de pruebas de la semana tres a una altura menor de 1.5 m, Fuente: Autor

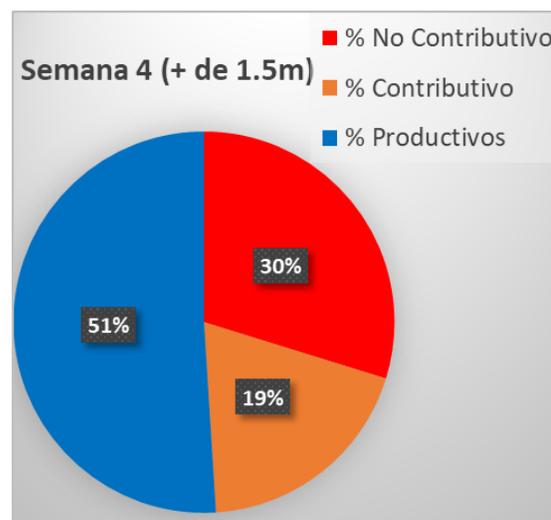
Los datos concernientes a la semana tres a menos de 1.5m rompen con la tendencia que venía en las semanas uno y dos, de altos tiempos de pérdidas por desplazamientos, ya que en las 10 tomas que representan 50 minutos de ejecución, solo se presentaron 3 pérdidas de tiempo por desplazamientos. También se presentaron tiempos No Contributivos de tipo 202 (Tiempos de ocio-conversar) y 602 (Reproceso-errónea disposición de piezas) esta última tuvo gran influencia para generar un 33% de tiempo perdido, ya que como se dejó constancia en la bitácora de anexos en su código 3.11 se presentó un alto retroceso debido a que se tuvieron que despegar 5 bloques que ya se habían pegado debido a una errónea disposición de los bloques.

### Semana Cuatro

Tabla 23.

Toma de pruebas de cinco minutos, semana cuatro (mayor de 1.5 m)

SEMANA CUATRO									
Síntesis de Tiempos Prueba de los 5 minutos (mayor de 1.5m)									
Obra: TORRE 126									
Toma Número	Fecha	Hora	Cargo	Seg No Contributivos	Seg Contributivos	Seg Productivos	% No Contributivo	% Contributivo	% Productivos
1	16/04/2018	3:37	Oficial	48	52	200	16	17	67
2	16/04/2018	3:42	Oficial	72	107	121	24	36	40
3	16/04/2018	3:48	Oficial	76	99	125	25	33	42
4	16/04/2018	3:53	Oficial	253	12	35	84	4	12
5	16/04/2018	4:01	Oficial	32	46	222	11	15	74
6	16/04/2018	4:07	Oficial	55	30	215	18	10	72
<b>Prom</b>							<b>29,8</b>	<b>19,2</b>	<b>51,0</b>



Nota: El gráfico situado a la izquierda se genera con los datos obtenidos de pruebas de la semana cuatro a una altura mayor de 1.5 m, Fuente: Autor

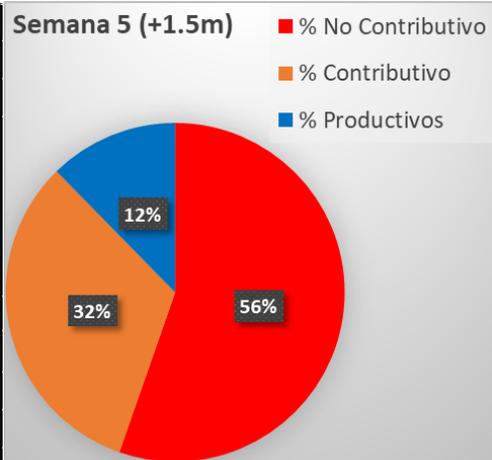
En la semana cuatro no se lograron tomar una cantidad de datos significativos debido a poca disponibilidad de tiempo de los administrativos de la obra, ya que una de las condiciones iniciales para poder ingresar fue que siempre se debería de realizar un acompañamiento y vigilancia. A pesar de lo anterior de las tomas con código 4.4 y 4.5 se puede generar un análisis importante, que consiste que en la incidencia de un tiempo No contributivo de tipo 203 (Tiempos de ocio-agotamiento) luego de haber realizado uno de tipo 301 (desplazamiento-material) trabajo que le correspondería a un ayudante y aún más al tratarse de una ejecución sobre andamio.



Tabla 25.

Toma de pruebas de cinco minutos, semana cinco (mayor de 1.5 m)

SEMANA CINCO									
Síntesis de Tiempos Prueba de los 5 minutos (Mayor de 1.5m)									
Obra: TORRE 126									
Toma Número	Fecha	Hora	Cargo	Seg No Contributivos	Seg Contributivos	Seg Productivos	% No Contributivo	% Contributivo	% Productivos
6	23/04/2018	2:26	Oficial	300	0	0	100	0	0
7	23/04/2018	2:32	Oficial	201	99	0	67	33	0
8	23/04/2018	2:37	Oficial	132	168	0	44	56	0
9	23/04/2018	2:43	Oficial	31	121	148	10	40	49
<b>Prom</b>							<b>55,3</b>	<b>32,3</b>	<b>12,3</b>



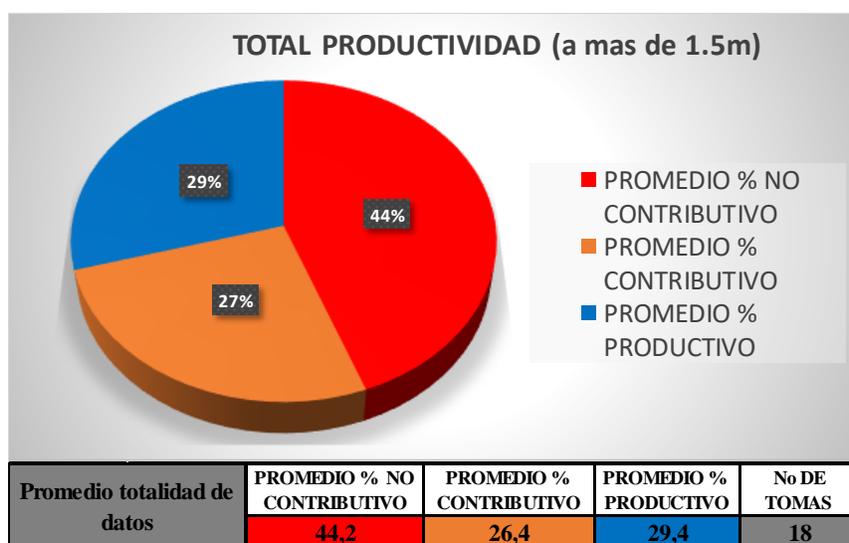
Nota: El gráfico situado a la izquierda se genera con los datos obtenidos de pruebas de la semana cinco a una altura mayor de 1.5 m, Fuente: Autor

**Consolidados de tomas.** Para una mejor lectura de los datos de síntesis se procede a graficar en graficas de torta, las cuales permiten una mejor visualización de los datos sin mayor problema, en el transcurso de la investigación se evidencio la importancia de sectorizar los datos obtenidos a menos de 1.5m y a más de 1.5m, debido a la alta variabilidad de los datos a diferentes alturas. Sección

### *Datos a más de 1.5m*

Tabla 26.

*Parcial de pruebas tomas de cinco minutos (mayor de 1.5 m)*



<b>PARCIALES DE TOMAS A MAS DE 1.5M</b>				
	PROMEDIO % NO CONTRIBUTIVO	PROMEDIO % CONTRIBUTIVO	PROMEDIO % PRODUCTIVO	No DE TOMAS
semana 1	52,3	16,1	31,6	3
semana 2	43,9	25,1	30,9	6
semana 3	30,9	29,3	39,8	5
semana 4				
semana 5	55,3	32,3	12,3	4

Nota: Diagrama de torta en la parte superior que corresponde al consolidado de tomas a una altura menor a 1.5 m, totalidad que corresponde a 18 tomas. Fuente: Autor.

Los tiempos productivos a más de 1.5m expuestos en la tabla 26 de apenas un 29%, son producto de los siguientes factores:

- Los oficiales de mampostería en la obra torre 126 carecen de ayudante, por lo cual como se evidenciara seguidamente en la figura 35 a generan desplazamientos en busca de equipos, herramientas y material.
- La condicionante de muros de 3.5m de altura influyo altamente, al dificulta el trabajo sobre plataformas y andamios y esto a su vez genera tiempos muertos de producción al subir y bajar constantemente de ellos.
- Como se mencionara en otros análisis son recurrentes los tiempos no contributivos, de categoría “Tiempos de Ocio” después de haber realizado un desplazamiento largo en busca de herramientas, equipos o materiales, como se evidencia en el registro fotográfico de la figura 35

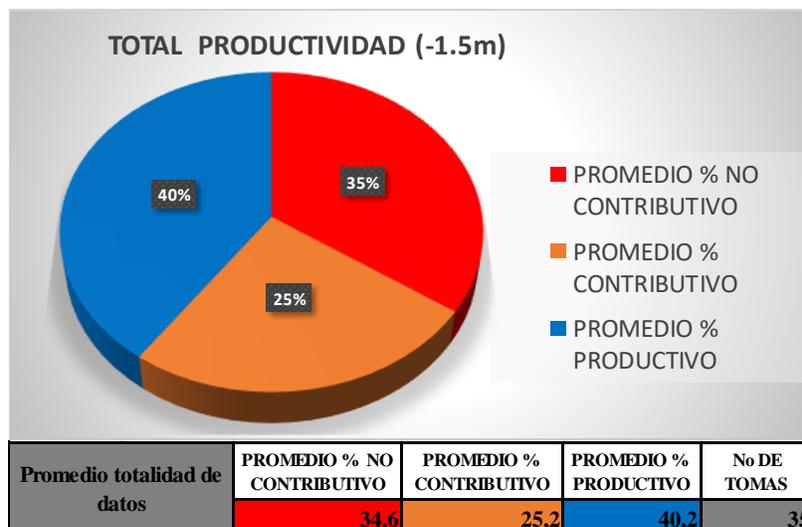


Figura 35. Ejecución a más de 1.5 m, Abril 23.  
Fuente: Autor

### ***Datos a menos de 1.5m***

Tabla 27.

*Parcial de pruebas tomas de cinco minutos (mayor de 1.5 m)*



<b>PARCIALES DE TOMAS A MENOS DE 1.5M</b>				
	PROMEDIO % NO CONTRIBUTIVO	PROMEDIO % CONTRIBUTIVO	PROMEDIO % PRODUCTIVO	No DE TOMAS
semana 1	39,6	36,0	24,4	10
semana 2	26,8	18,1	55,1	4
semana 3	32,9	22,5	44,6	10
semana 4	29,8	19,2	51,0	6
semana 5	33,5	20,0	46,5	5

Nota: Diagrama de torta en la parte superior que corresponde al consolidado de tomas a una altura menor a 1.5 m, totalidad que corresponde a 38 tomas. Fuente: Autor.

Según el ingeniero José Casas Rico experto en Lean Construction, en su portal web covalencia, señala que valores no inferior de 65% entre la suma de tiempo Productivo y tiempo Contributivo, son aceptable en la industria de la construcción, bajo la condicionante de que ese 65% el tiempo productivo debe de ser mayor al contributivo. Es decir que los datos a menos de 1.5m que se evidencian en la tabla 30, apenas cumplen estándares aceptables de productividad

### Tendencias por tipo de tiempo Contributivo y No Contributivo

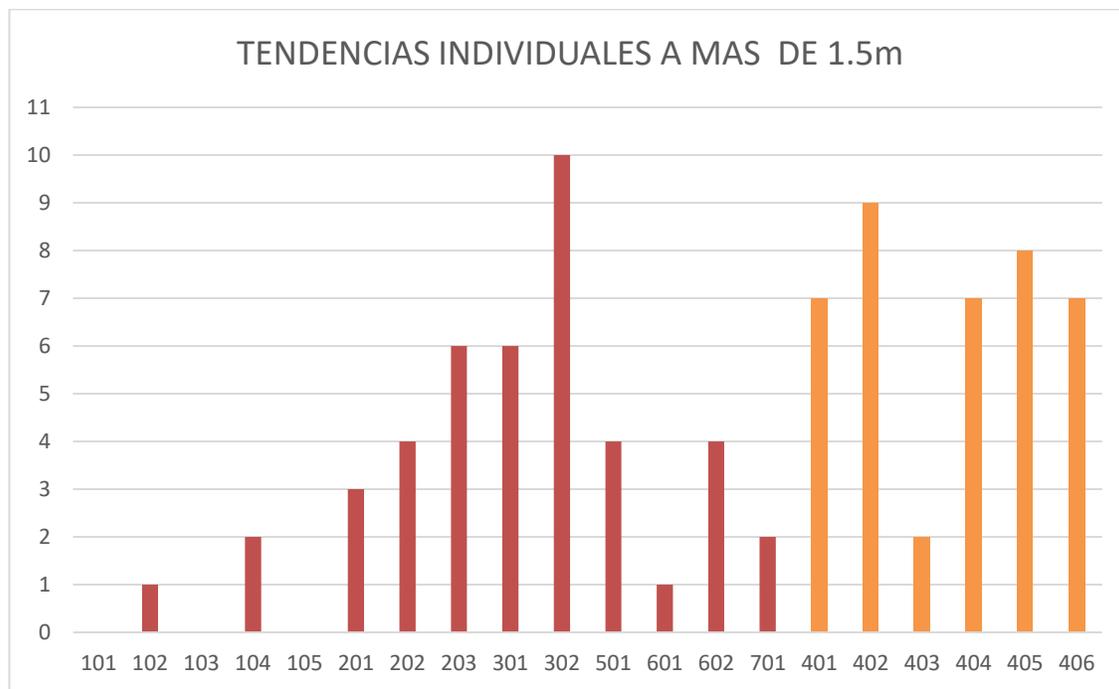


Figura 36. Tendencia de códigos a más de 1.5 m  
Fuente: Autor.

Como lo evidencia la Figura 36 en las evaluaciones realizadas a más de 1.5 metros, el código con mayor incidencia en cuando a tiempos No Contributivos es el 302 (Desplazamientos-herramientas) seguido en menor medida por el 301 (Desplazamientos-materiales) y 203 (Tiempos de ocio-agotamiento), de lo cual se puede concluir que:

- No se le garantiza al oficial los equipos y herramientas en el lugar de trabajo como se observa en la bitácora de anexos el caso puntual en los códigos 5.6, 5.7 y 5.8. Donde se generaron altos desplazamientos buscando las secciones de un andamio.
- A Pesar de que gracias a la implementación de revit se disponer en los lugares de ejecución el material necesario, la falta de un ayudante suma tiempos No Contributivos y aun

mas cuando se trabaja sobre andamios y plataformas ya que el oficial tiene que bajar y subir constantemente.

- Y el 203 (Tiempos de ocio-descaso) solo es el resultado de los altos desplazamientos que se generan con los dos puntos anteriormente descritos, si se observa minuciosamente la bitácora de anexos se encontrara en repetidas ocasiones después de haber indicado un tiempo No Contributivo de tipo 301 o 302 le prosigue uno de tipo 203, por ejemplo los códigos 4.4 y 4.5

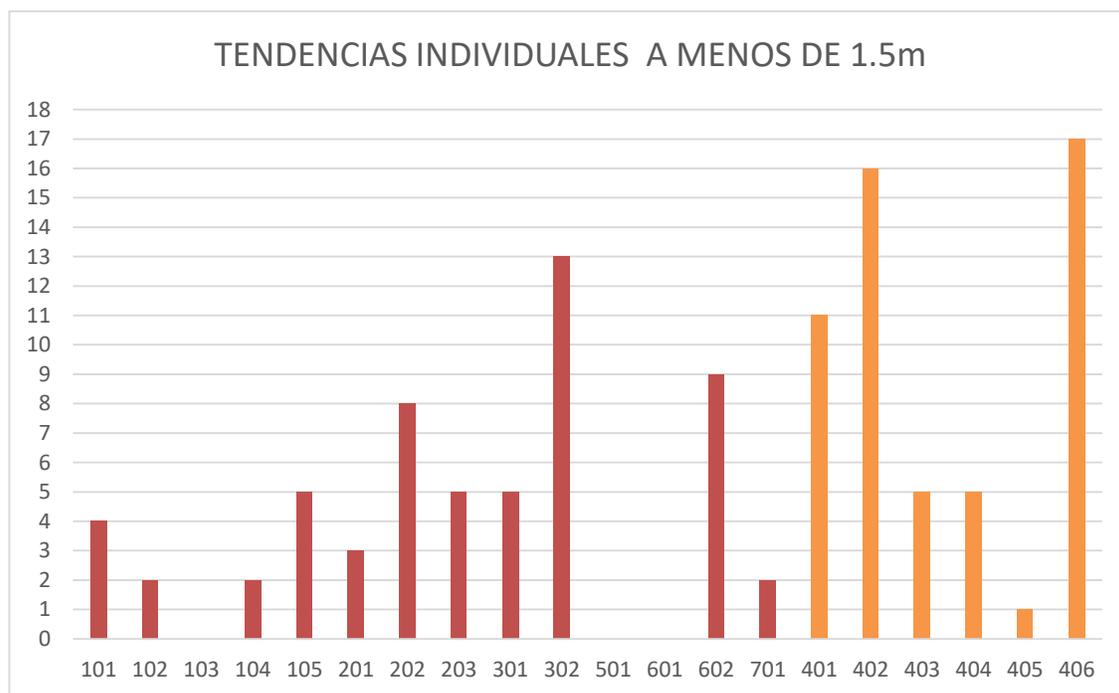


Figura 37. Tendencias de códigos a menos de 1.5 m  
Fuente: Autor

Como lo evidencia la figura 37 en las evaluaciones realizadas a menos de 1.5 metros, el código con mayor incidencia en cuando a tiempos No Contributivos es el 302 (Desplazamientos-herramientas) por los mismos motivos que los datos a mas de 1.5m anteriormente expuestos. Esta seguido en menor mediada por el 602 (Reprocesos- Errónea disposición de pieza) ya que se presentaron en estas tomas hechos aislados que se pueden detallar en la bitácora de anexos específicamente en sus códigos 1.3, 2.7, 2.8, 5.3, 3.10, 3.11 y 3.12, estos tres últimos códigos

correspondientes a la semana tres representaron una pérdida de tiempo considerable debido a que se presentó la situación específica de que se tuvo que despegar 5 unidades de bloque, debido a que el oficial no estaba trabando con el muro transversal.

### Tendencias tiempo no contributivo por categoría

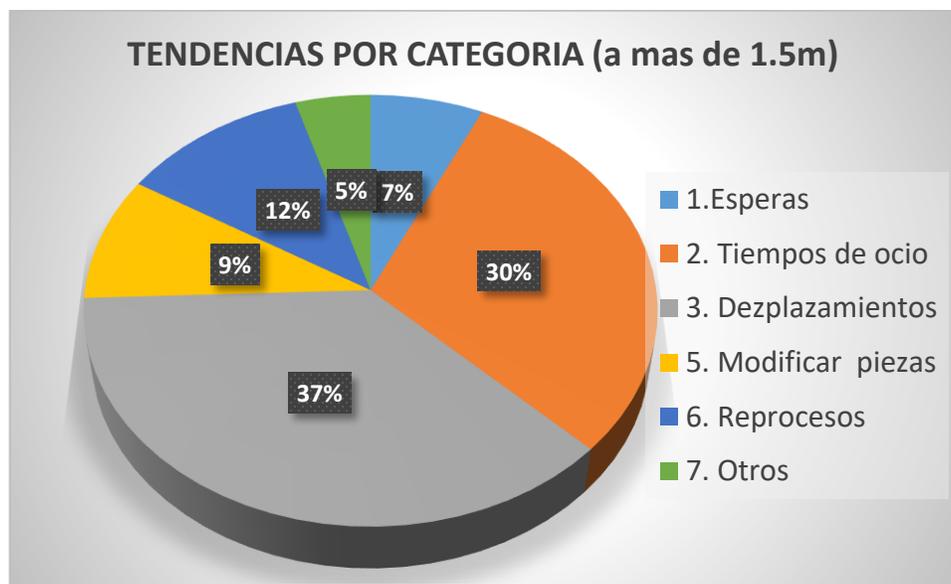


Figura 38. Tendencias por categorías a más de 1.5 m.  
Fuente: Autor

La figura 38 nos da a conocer la alta incidencias de tiempos no contributivos por desplazamientos y su posterior correlación con tiempos de ocio ya que se observó que los altos desplazamientos ya sean por materiales o herramientas, es un detonante para que se generen distracciones por conversar con otros trabajadores o la más frecuente que es la el agotamiento físico por el transporte, especialmente de secciones de andamios, planchones, cemento entre otros, debido a su gran peso. El escenario ideal sería que una buena estrategia de organización y de planeación, garantice un rápido acceso de herramientas y equipos y la provisión de materiales en el lugar de trabajo

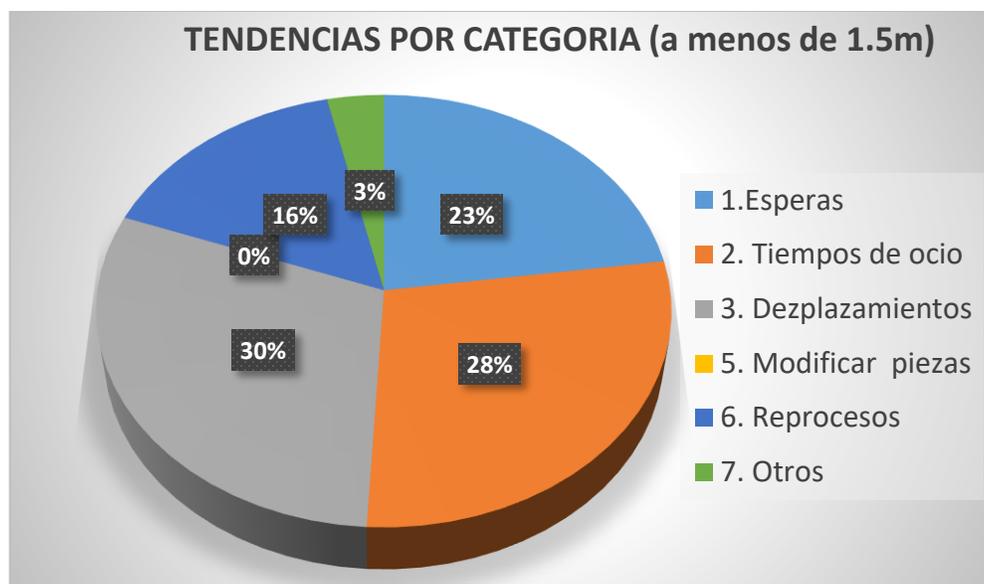


Figura 39. Tendencias por categorías, a menos de 1.5 m.  
Fuente: Autor.

La figura 39 muestra una tendencia similar, aunque en menor incidencia, de los datos obtenidos a más de 1.5m expuestos en la figura 38 en cuanto a desplazamientos y tiempos de ocio, la disminución de algunos puntos porcentuales con respecto a los datos a más de 15m se da debido a los tiempos no contributivos que representa el bajar y subir constantemente de plataformas o andamios en busca de herramientas, equipos y materiales

## Last planner (ultimo planificador) Torre 126

Debido a la confidencialidad de los datos actualidad que maneja Consucasa, no fue posible el suministro de datos puntuales y concisos resientes. A cambio se suministró datos que se encontraban en el archivo concernientes a la semana del 22/12/2017 al 28/12/2017.

### Datos obtenidos

Tabla 28.

#### Síntesis planificación semanal

Registro de planificación semanal												
Obra: Torre 126			Constructora: Consucasa							CALIDAD		
FECHA DE MEDICIÓN	LUGARES DE EJECUCION DE ACTIVIDAD	RESPONSABLE DE REVISION	META		CALIFICACION (%)	L	M	M	J	V	S	CALIFICACION SEGÚN RUBRICA
			PROYECTADA	ALCAZADA								
22/12/2017-28/12/2017 Contratista Francisco Díaz	Piso 2	Ing Marcelo Morales	La totalidad del piso 2	No se ejecutó mampostería	0%							No se ejecuto
22/12/2017-28/12/2017 Contratista Nelson Velásquez	Piso 4	Ing Marcelo Morales	La totalidad del piso 4	No se ejecutó mampostería	0%							No se ejecuto
22/12/2017-28/12/2017 Contratista Francisco Díaz	Piso 3	Ing Marcelo Morales	El 50% de del piso 3	Se ejecutó el 200% de lo proyectado	200%							No fue Posible dar calificación
22/02/2017-28/02/2017 Contratista Nelson Velásquez	piso 6	Ing Marcelo Morales	La totalidad del piso 6	No se ejecutó mampostería	0%							No se ejecuto

Nota: Formato dispuesto para la síntesis semanal dentro de la metodología de último planificador, Fuente: Autor.

Tabla 29.

*Causas de no cumplimiento en la actividad*

CAUSAS DE NO CUMPLIMIENTO DE LA PLANIFICACION							
	Proveedor	Herramientas	Contratista	Mal tiempo	Previo Requisito	Diseño	Otro
		Equipo					
22/12/2017-28/12/2017 Contratista Francisco Díaz		X			X		
22/12/2017-28/12/2017 Contratista Nelson Velásquez		X			X		
22/12/2017-28/12/2017 Contratista Francisco Díaz							
22/02/2017-28/02/2017 Contratista Nelson Velásquez		X			X		

*Nota: Se muestran las causas de no cumplimiento en la actividad a lo largo del tiempo planificado. Fuente: Autor.*



Figura 40. Mampuestos dispuestos para la actividad.

Fuente: Autor

La problemática presentada en esta semana fue el mal funcionamiento de la torre grúa, como fue consignado en la acta de comité (ver figura 41) Y debido a que el bloque se entrega en estibas y cubierto (ver figura 40), no es posible su transporte convencionalmente.

Según lo descrito por admirativos, en esa semana en el piso 3 se contaba con mampuestos suficientes por lo cual el contratista Francisco Díaz, que en un comienzo se había comprometido a realizar el 50% de la mampostería faltante del piso 3, termino realizando 100% de este piso, debido a que no se contaba con los mampuestos del piso 2, y de esta forma redirección todo su personal al piso donde si había inventario.



## Procesos de Mejora Continua Torre 126

**Rubrica** Con el fin de evitar la subjetividad en la evaluación, se crea una rubrica, donde cada una de las 5S's tiene 3 condicionantes, las cuales se evalúan sumaran o restaran un punto para la evaluación que se realiza en cada registro.

Tabla 30.

*Criterios para la revisión de parámetros de Procesos de mejora continua.*

CRITERIO	CONDICIONANTES	
<b>Seiri (Clasificar)</b> ¿Qué de lo hay no necesito?	<b>nro. 1:</b> Los materiales estas enfocados hacia un inventario 0 semanal o quincenal.	
	<b>nro. 2:</b> Se destinan lugares específicos para disponer basura y escombros.	
	<b>nro. 3:</b> No hay en el lugar de trabajo materiales, equipos o herramientas que no corresponden a la actividad de Muros.	
<b>Seiton (Organizar)</b> “Un Lugar para cada cosa y cada cosa en su sitio”	<b>nro. 1:</b> Los materiales fundamentales están a la mano.	
	<b>nro. 2:</b> Se sabe con certeza donde disponer herramientas o equipo después de usarlo.	
	<b>nro. 3:</b> Existe una delimitación para cada Material, equipo y herramienta (plano de organización).	
<b>Seiso (Limpiar)</b>	<b>nro. 1:</b> Hay una estrategia para identificar el origen de la basura o escombros para atacarlo en el lugar de origen.	
	<b>nro. 2:</b> Se realiza limpieza a diario por parte de quien trabajó en la zona.	
	<b>nro. 3:</b> No hay residuos de actividad previamente ejecutada	
<b>Seiketsu (Estandarizar las 3 S anteriores)</b>	<b>nro. 1:</b> Hay una estrategia interna para la implementación Seiri (Clasificar).	
	<b>nro. 2:</b> Hay una estrategia interna para la implementación de Seiton (Organizar).	
	<b>nro. 3:</b> Hay una estrategia interna para la implementación de Seiso (Limpiar).	
<b>Shitsuke (Disciplina)</b>	<b>nro. 1:</b> Las anteriores S se volvió algo cotidiano además se	
	<b>nro. 2:</b> Se realizan reuniones periódicas para evaluar desempeño y replantear estrategias	
	<b>nro. 3:</b> Se establecen semanal o quincenalmente quien se va a hacer cargo de cada zona de la obra	
<b>PUNTUACIÓN:</b> Se le asignara una puntuación de 0 a 3, a cada una de las 5S, teniendo en cuenta el siguiente escalafón:	<b>3</b>	<b>Se cumplen las 3 condicionantes.</b>
	<b>2</b>	<b>Se cumple 2 de las 3 condicionantes.</b>
	<b>1</b>	<b>Se cumple 1 de las 3 condicionantes.</b>
	<b>0</b>	<b>No se cumple ninguna condicionante.</b>

Nota: Ítems dispuestos sobre cada S que permite la posterior evaluación de cada una de estas. Fuente: Autor.

**Recolección de datos Semanales:** Aquí se expone el registro calificativo que es el producto de las visitas a obra realizadas. Evaluando la obra de construcción en cuestión, con el formato destina para tal fin bajo los criterios de evaluación de la rúbrica a las 5S (ver tabla 33) Para facilitar la interpretación a cada condicionante evaluado se le asigna un color, donde rojo es “No Cumple” y verde “Si Cumple”.

Tabla

31

. Registro 5 Ss, primera semana

OBRA TORRE 126		FECHA DE REGISTRO 26/03/2018
CRITERIO	CALIFICACIÓN	Observación
	De 0 a 3	
Seiri Clasificar	2	<b>nro. 1:</b> Existe un inventario superior al quincenal, pero se lo pueden permitir gracias a su gran espacio disponible. <b>nro. 2:</b> Existen métodos para bajar escombros y basura hasta los acopios <b>nro. 3:</b> Hay equipo y herramientas que se usaron en el transporte de bloque y arena.
Seiton Ordenar	2	<b>nro. 1:</b> Con la ayuda de Revit se sabe y se dispone el material necesario en las áreas de trabajo. <b>nro. 2:</b> No se deja en lugares específicos equipos y herramientas como andamios. <b>nro. 3:</b> Existe un plano de organización.
Seiso Limpiar	2	<b>nro. 1:</b> Se entregan las piezas cortadas para evitar al máximo generar escombros. <b>nro. 2:</b> La limpieza no la realiza el operario que trabajo en dicha área. <b>nro. 3:</b> No hay residuos de actividad previamente ejecutada.
Seiketsu Estandarizar	3	Se ve una implantación parcial de las 3S anteriores. Se requiere de constante supervisión por parte administrativos para mantener puestos de trabajo limpios y flujo de materiales.
Shitsuke Disciplina	1	<b>nro. 1:</b> No se han convertido en algo cotidiano. <b>nro. 2:</b> En los comités se tocan temas como el flujo de materiales y la limpieza. <b>nro. 3:</b> No se realiza una asignación de zonas a cargo a los diferentes contratistas.
Calificación Total 5S	<b>10</b>	<b>Donde 15 es la máxima puntuación y es la 0 mínima</b>

Nota: Rúbrica evaluativa, de la visita realizada el día 23 de Marzo de 2018. Fuente: Autor



Figura 42. Acopio de insumos y disposición, lugar de ejecución

Fuente: Autor

Tabla 32.

Registro 5 Ss, segunda semana

OBRA TORRE 126		FECHA DE REGISTRO 02/04/2018
CRITERIO	CALIFICACIÓN	Observación
	De 0 a 3	
Seiri Clasificar	2	<b>nro. 1:</b> Hay suficiente inventario de mampuestos, cemento y arena en los lugares donde se trabajara. <b>nro. 2:</b> Existen puntos de acopio para toda clase de residuos. <b>nro. 3:</b> Se encuentra en el lugar de trabajo mallas electro soldadas y parales en el piso.
Seiton Ordenar	2	<b>nro. 1:</b> Tienen en el lugar el material exacto para cada área. <b>nro. 2:</b> Con frecuencia las herramientas y equipos se dejan donde se usaron. <b>nro. 3:</b> Existe un plano de organización, con acopios puntos de circulación
Seiso Limpiar	1	<b>nro. 1:</b> Se entregan las piezas al contratista cortadas para evitar al máximo generar escombros. <b>nro. 2:</b> No se realiza a diario, cuando ya es demasiado se llama a un operario para que realice limpieza. <b>nro. 3:</b> hay residuos de actividad previamente ejecutada.
Seiketsu Estandarizar	1	Se evidencia una implementación parcial de Seiri y Seito
Shitsuke Disciplina	2	<b>nro. 1:</b> No se ve reflejada una metodología de mejora continua. <b>nro. 2:</b> En comité se pone en evidencia a través memorias graficas la organización en general. <b>nro. 3:</b> No se asignan zonas a los diferentes contratistas.
Calificación Total 5S	<b>8</b>	<b>Donde 15 es la máxima puntuación y es la mínima</b>

Nota: Rúbrica evaluativa, de la visita realizada el día 02 de Abril de 2018. Fuente: Autor



Figura 43. Operarios limpiando y en ejecución a más de 1.50, acopio de desperdicios.

Fuente: Autor.

Tabla 33.

Registro 5 Ss, tercera semana

OBRA TORRE 126		FECHA DE REGISTRO 09/04/2018
CRITERIO	CALIFICACIÓN	Observación
	De 0 a 3	
Seiri Clasificar	2	<b>nro. 1:</b> Hay suficiente inventario de mampuestos, cemento y arena para toda la obra <b>nro. 2:</b> Se observa residuos de otras actividades y herramientas, mezcladas con mampuestos en buen estado. <b>nro. 3:</b> En el lugar puntual de la ejecución del muro, no se ve herramientas o equipos ajenos a la actividad de Muros.
Seiton Ordenar	2	<b>nro. 1:</b> Tienen en el lugar el material exacto para cada área <b>nro. 2:</b> las herramientas y equipos que no son muy costosos se dejan en cualquier lugar. <b>nro. 3:</b> Existe un plano de organización, con acopios puntos de circulación
Seiso Limpiar	1	<b>nro. 1:</b> Se entregan las piezas al contratista cortadas para evitar al máximo generar escombros. <b>nro. 2:</b> Se exige a los contratistas puestos de trabajo limpios, aunque se limita a limpiar cuando ya son excesivos los residuos. <b>nro. 3:</b> Hay montículos de residuos de actividad previamente ejecutada.
Seiketsu Estandarizar	2	Se implementan parcialmente Seiri y Seiton
Shitsuke Disciplina	1	<b>nro. 1:</b> No se evidencia un plan para mitigar aquello que está mal,. <b>nro. 2:</b> En comité se pone en evidencia el estado actual de la organización en general. <b>nro. 3:</b> No se asignan zonas a los diferentes contratistas.
Calificación Total 5S	<b>8</b>	<b>Donde 15 es la máxima puntuación y es la mínima</b>

Nota: Rúbrica evaluativa, de la visita realizada el día 09 de Abril de 2018. Fuente: Autor



Figura 44. Disposición de innecesarios, limpieza del sitio de trabajo y ejecución mayor a 1.50.

Fuente: Autor

Tabla 34.

Registro 5 Ss, cuarta semana

OBRA TORRE 126		FECHA DE REGISTRO 16/04/2018
CRITERIO	CALIFICACIÓN	Observación
	De 0 a 3	
Seiri Clasificar	2	<b>nro. 1:</b> Existe un alto inventario repartido por toda la obra, pero se lo pueden permitir gracias a su gran espacio disponible. <b>nro. 2:</b> Hay acopios de escombros y material reciclable <b>nro. 3:</b> Hay parales metálicos y camillas que ya no se requiere en esa área.
Seiton Ordenar	2	<b>nro. 1:</b> Con la finalidad de disponer el material necesario en cada frente de trabajo, se usa revit para tal fin. <b>nro. 2:</b> Es muy frecuente dejar equipos como andamios armados donde se utilizaron. <b>nro. 3:</b> Existe un plano de organización.
Seiso Limpiar	2	<b>nro. 1:</b> Se entregan las piezas cortadas para evitar al máximo generar escombros. <b>nro. 2:</b> Se exige al contratista la limpieza de su puesto de trabajo. <b>nro. 3:</b> hay residuos de poliestireno y aceros de actividad previamente ejecutada.
Seiketsu Estandarizar	2	Se ve una implantación parcial de las 3S anteriores. Se requiere de constante supervisión por parte administrativos para mantener puestos de trabajo limpios y flujo de materiales.
Shitsuke Disciplina	1	<b>nro. 1:</b> No se han convertido en un hábito de todos los integrantes de la obra. <b>nro. 2:</b> En los comités se tocan temas como el flujo de materiales y la limpieza. <b>nro. 3:</b> No se realiza una asignación de zonas a cargo a los diferentes contratistas.
Calificación Total 5S	<b>9</b>	<b>Donde 15 es la máxima puntuación y es la mínima</b>

Nota: Rúbrica evaluativa, de la visita realizada el día 16 de Abril de 2018.

Fuente: Autor



Figura 45. Ejecución de aseo, apilamiento de mampuestos y ejecución sobre andamios.

Fuente: Autor

Tabla 35.

Registro 5 Ss, quinta semana.

OBRA TORRE 126		FECHA DE REGISTRO 23/04/2018
CRITERIO	CALIFICACIÓN	Observación
	De 0 a 3	
Seiri Clasificar	3	<b>nro. 1:</b> Existe un inventario superior al quincenal. <b>nro. 2:</b> Existen métodos para bajar escombros y basura hasta los acopios <b>nro. 3:</b> No hay equipo y herramientas que no correspondan a la actividad de muros
Seiton Ordenar	2	<b>nro. 1:</b> Con la ayuda de Revit saben y disponen del material necesario en las áreas de trabajo. <b>nro. 2:</b> No se deja en lugares específicos equipos y herramientas como andamios, lo cual genera altos desplazamientos. <b>nro. 3:</b> Existe un plano de organización.
Seiso Limpiar	2	<b>nro. 1:</b> Se entregan las piezas cortadas para evitar al máximo generar escombros (eliminar en la fuente). <b>nro. 2:</b> La limpieza no la realiza el operario que trabajo en dicha área. <b>nro. 3:</b> No hay residuos de actividad previamente ejecutada.
Seiketsu Estandarizar	3	Se ve una implantación parcial de las 3S anteriores. Se falla en cuanto a disposición de un lugar específico para secciones de andamios.
Shitsuke Disciplina	2	<b>nro. 1:</b> Se requiere de constantes llamados de intención, no se a convertido en un hábito. <b>nro. 2:</b> En los comités se tocan temas como el flujo de materiales y la limpieza. <b>nro. 3:</b> No se realiza una asignación de zonas a cargo a los diferentes contratistas.
Calificación Total 5S	<b>12</b>	<b>Donde 15 es la máxima puntuación y es la mínima</b>

Nota: Rúbrica evaluativa, de la visita realizada el día 23 de Abril de 2018. Fuente: Autor



Figura 46. Desplazamiento por elementos necesarios para la actividad y ejecución a menos y más de 1.50. Fuente: Autor

## Consolidado

Tabla 36.

Consolidado final 5 Ss

	26-mar	2-abr	9-abr	16-abr	23-abr	Promedio Puntuación a cada S	Nota: 3 máxima puntuación y 0 mínima
<b>Seiri Clasificar</b>	2	2	2	2	3	2,2	
<b>Seiton Ordenar</b>	2	2	2	2	2	2	
<b>Seiso Limpiar</b>	2	1	1	2	2	1,6	
<b>Seiketsu Estandarizar</b>	3	1	2	2	3	2,2	
<b>Shitsuke Disciplina</b>	1	2	1	1	2	1,4	
<b>Calificación 5S</b> (sumatoria de puntos)	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>Promedio Calificación: 9,4</b>	

Nota: Promedio acumulado de 9.4 a lo largo de las visitas a obra. Fuente: Autor

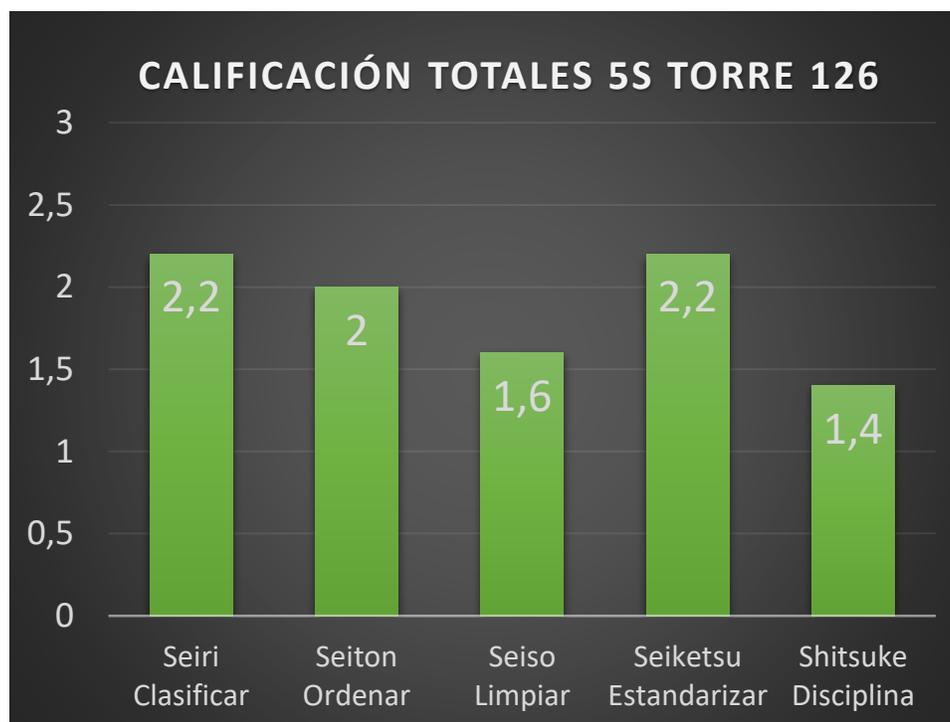


Figura 47. Calificación 5 Ss, obra Torre 126.

Fuente: Autor.

## **Análisis de resultados**

Como se observa en la gráfica de la figura 47 Seiri (clasificar), Cuenta con una calificación 2.2 de 3.0 posibles lo cual es aceptable, la condicionante de garantizar el suministro de materiales para la ejecución fue destacable, debido a la alta capacidad de acopio de material al tener capacidad financiera y extensas áreas disponibles para su almacenamiento.

En cuanto a Seiton (Orden) se le asigna una calificación de 2.0 de 3.0 posibles, la condicionante número 1 (tener los materiales a la mano) y la numero 3 (Existencia de delimitación de zonas) influenciaron altamente el resultado positivo de Seiton, sin embargo si se observa las tablas de recolección de datos, la condicionante numero 2 (Se sabe con certeza donde disponer herramientas o equipo después de usarlo) no se cumplió en ninguno de los días evaluados, lo cual generaba altos desplazamientos de parte de los oficiales en busca de equipo y herramientas necesarias para la elaboración de su trabajo.

En cuanto a seiso (Limpieza) se falla en cuanto a no exigir a los contratistas dejar sus puestos de trabajo sin residuos de la ejecución del muro y en cambio se destinan varios operarios a realizar labores de limpieza cuando ya es excesiva la cantidad de residuos de toda clase como se observa a lo largo del registro fotográfico del presente capítulo.

Seiketsu solo es un reflejo de la implementación de las 3 primeras S, donde se ve una implementación de seiri (clasificar) y parcialmente de seiton (orden)

Shitsuke la última y la más difícil de las 5S, que consiste en la creación del hábito por parte de todos los que intervienen en la obra tiene la puntuación más baja, 1.4 de 3.0, ya que solo se cumple parcialmente la condicionante numero 2 (Se realizan reuniones periódicas para evaluar desempeño y replantear estrategias) pero por la observación a lo largo de la obra, no se observa

la disciplina para implementar lo pactado y se recurren a llamados de atención y órdenes para cumplir metas.

### *Calificación general 5S*

CALIFICACIÓN	
<b>Superior</b>	15 -- 13.1
<b>Alto</b>	10 -- 13
<b>Básico</b>	7.5 -- 9.9
<b>Bajo</b>	0 -- 7.4

Figura 48. Valoración de las 5 Ss.  
Fuente: Autor.

Siguiendo los lineamientos expuestos en la figura 48 el proyecto constructivo Torre 126 se catalogó en básico, ya que cuenta con un promedio de calificación de 9.4 puntos de 15 posibles.

## Situación actual obra de construcción Torre 126

### *Clasificación*



Figura 49. Disposición de necesarios e innecesarios en el lugar de ejecución y relativos a ella.  
Fuente: Autor

En cuanto a lo que la primera S de clasificación se refiere, Torre 126 cuenta con una debida clasificación de elementos necesarios e innecesarios, como se muestra en la anterior figura 49, en la cual se puede observar en primera instancia con el lugar de acopio de todos aquellos elementos útiles, pero no necesarios por el momento en el proyecto, los cuales están debidamente organizados y apilados, permitiendo de tal modo que elementos ajenas a las actividades adelantadas en el edificio entorpezcan las tareas que se encuentran ejecutando en el tiempo actual.

También resalta la debida organización en el sitio de ejecución de la actividad, en dónde solo se disponen de elementos verdaderamente útiles para el desarrollo de la actividad, así como

también se resalta la implementación de equipos que aportan mayores índices de productividad y enriquecen a la misma en lo que refiere a tiempos productivos, pues como se aprecia en la figura 49 se dispone de un trompo mecánico para alistar el mortero en la elaboración de muros en mampostería, de tal modo evitando retrasos por materiales.

### *Orden*



Figura 50. Áreas ordenadas y demarcadas de acuerdo a la evolución de la actividad  
Fuente: Autor.

Se tienen en cuenta áreas auxiliares para el pleno desenvolvimiento de la actividad que involucra el mampuesto cerámico, como se muestra en la figura 50, en donde la primera imagen nos muestra el área de corte para los mampuestos, con el fin de que una vez lleguen al lugar de ejecución el operario no tenga que modular y arreglar mampuestos por cuenta propio, sino que sencillamente solo procederá a disponerlos finalmente, también seguidamente vemos como se apilan y disponen cada uno de los insumos cerca al lugar de la ejecución, evitando desplazamientos incensarios posteriormente por operarios, y en última instancia observamos que

a pesar de tener que hacer desplazamientos cortos el operario no cuenta con algún tipo de obstáculo dado que se prevé la movilización futura de materiales o insumos para la actividad final.

### *Limpieza*

En lo referente a la limpieza se distingue que en la obra caso de estudio número dos, se presentan lugares debidamente ordenados, en los cuales se sitúa y reconocen fácilmente los desechos como se muestra seguidamente, lo que permite posteriormente una rápida evacuación de los mismos. También se muestra la limpieza del sitio de trabajo, en este caso la limpieza en el lugar de ejecución de la mampostería, en donde solo están presente elementos necesarios así como también se presenta orden, dado que no se ven rastro de escombros o demás en cualesquiera de las partes que involucre la actividad puntual.



Figura 51. Zonas debidamente aseadas, así como organizadas  
Fuente: Autor.

### ***Estandarización***

Se muestran estrategias para implementación de las tres Ss anteriores, es con el fin de evitar el entorpecimiento de la actividad de mampostería como se describe y observa anteriormente, como es el caso de: clasificar: Se cuenta con sitios propicios para el apilamiento de materiales e insumos, cómo también se reconoce en el área de trabajo solo aquellos elementos que son verdaderamente necesarios para la actividad, organización: Se disponen de materiales a la mano para la actividad, pero aun así no se cuenta con algún tipo de estrategia que permita controlar dicha organización (no se observa la creación o inserción de un plano de organización), limpieza: hay un plan de manejo y demarcación de los respectivos residuos como se muestra anteriormente entre los cuales están los residuos de mampuestos y demás elementos inherente a la actividad, pero aun así no se establecen o controlaran periodos de aseo diarios o semanales.

### ***Disciplina***

Si bien se encuentra el hábito de establecer zonas de trabajo limpias, clasificación y organización de los respectivos elementos dentro de la ejecución de mampostería, no se evidencia como tal un registro o comité que permita evidenciar si se va el pro del mejoramiento de un buen sistema de organización dentro de la actividad. Es un hábito empírico a administrativos y operarios.

## **Propuesta de Mejora al Constructor**

Como parte del cumplimiento del cuarto y último objetivo se procede a realizar una propuesta de mejora al constructor donde se apliquen la filosofía Lean Construction. Esta propuesta realizada se compone de dos capítulos; primero, una propuesta de cambio de planificación donde se involucra altamente al contratista de obra, proveedores y administrativos, implementando las metodologías del Ultimo Planificador (Last Planner), y segundo, una propuesta de cambio de organización donde se involucra altamente a la mano de obra es decir los operarios y a los administrativos, implementado la metodología de las 5S

### **Propuesta número uno cambio de Planeación**

#### **Plan Conjunto (Plan Maestro)**

Se inicia con una reunión con todos los participantes de la construcción (Administrativos de Constructora principal, Contratistas, proveedores, propietarios) El objetivo de esta reunión es general un Plan Maestro o cronograma (similar a una línea de balance) a diferencia de una línea de balance un plan maestro lo realizan todos los integrantes que intervienen en la obra, en especial los contratistas, que son los que van a ejecutar la obra y asimismo la programación se realiza a la inversa, es decir se planea desde la última actividad a ejecutar (por lo general son las labores de limpiezas) hasta las primeras actividades necesarias para iniciar el proyecto constructivo.

Para efectos de la presente investigación en donde la actividad de enfoque son los muros en mampuesto cerámico, solo se tendrán en cuenta las actividades predecesoras y sucesoras a la mampostería (y por consiguiente sus debidos contratistas y proveedores). Se entiende como

actividad predecesora la estructura, y como actividades sucesoras los pañetes, instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.

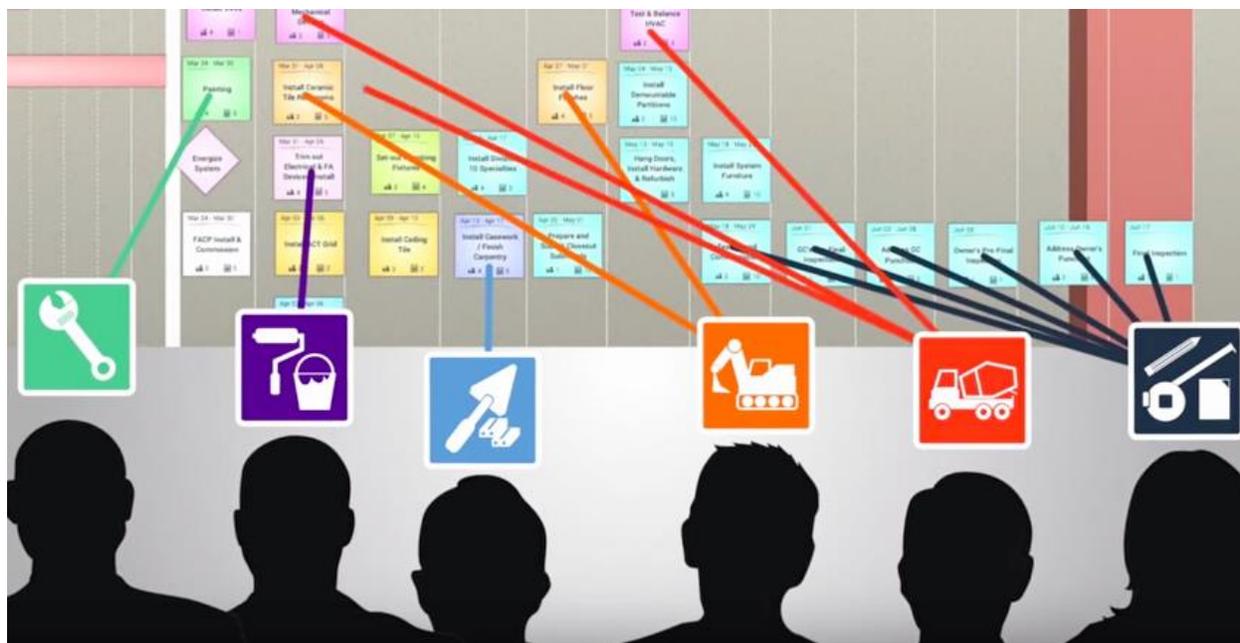


Figura 52 Ejemplo grafico de participación en reunión conjunta.  
Fuente: <https://goo.gl/pSroFV>

A continuación se numeran las actividades realizadas en dicha reunión, que se debió haber programado por el residente o director de obra, haciéndoles una pequeña introducción a los participantes para que tengan conocimiento de que es lo que se realizara en dicha reunión, en donde y el tiempo que deben de disponer:

1. Como se ilustra en la figura 52 y 53 a cada unidad que interviene en la obra (contratistas y proveedores) se le asigna un color de postín que lo identificara, según su labor

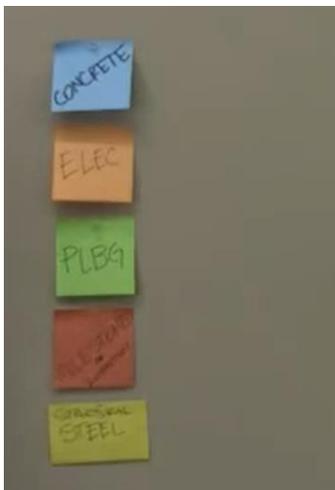


Figura 53. Respective postings that differentiate each of the contractors.  
 Fuente: <https://goo.gl/k3rtPM>

2. Se dispone de una superficie lo suficientemente extensa en sentido horizontal, que llevara al extremo derecho la palabra “Fin” esto representa la culminación de labores.

3. Como siguiente paso se pregunta qué es lo que se requiere para alcanzar la meta final, de esta forma se debe de devolver en tarea en tarea hacia atrás. Por ejemplo se puede preguntar ¿Cuál es la última tarea que hay antes de terminar la estructura? Seguramente se mencionara “estructura de cubierta” o “última sección de entepiso”, en el anterior caso el contratista de estructura tendrá que llenar un postín con las características que se mencionan en la figura 54

<b>EMPRESA (oficio, subcontratista o suministrador):</b>
<b>TAREA:</b>
<b>PLAZO:</b>
<b>RECURSOS HUMANOS:</b>
<b>RESTRICCIONES:</b>

Figura 54 datos a llenar en posting.  
 Fuente: [https://youtu.be/0YYd\\_NaG-qA](https://youtu.be/0YYd_NaG-qA)

- En Tarea se agregan palabras claves, tales como: Cimbrar x área, figurado de acero para x área, armado de formaleta de escalas, muros en mampuesto de x área, inspección de calidad, instalación topones de tubería.
- Plazo hace referencia al tiempo en días de dicha tarea, puede llegar el caso, por ejemplo de que se trate de una actividad minúscula como la instalación de tapas eléctricas. Este tipo de tareas también se debe de registrar en un postín, con su respectiva duración, que se puede tratar de horas o días
- En recursos humanos, el contratista especificara según su experiencia que tanta mano de obra requiere, este dato es importante para luego hacer un análisis de que tantos operarios estarán en la obra en un tiempo determinado y si se requiere más personal para reducir tiempos.
- El último campo de restricciones es quizás el más importante, puesto que el cronograma se va elaborando a la inversa y de esta forma van surgiendo las actividades anteriores, se previenen los imprevistos y cruces entre contratistas.

La figura 55 busca ejemplificar el posible escenario de una planeación conjunta, solo teniendo en cuenta 6 entes que intervienen en la obra. Para su comprensión se tiene que leer desde el final, es decir el “postín gris claro, pañetes” el contratista de pañetes dentro de sus restricciones para la elaboración de pañetes (en una zona a la que se decidió llamar Área A, para efectos de esta explicación) específico que tenían que estas embebidas en muro las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, por lo tanto los contratistas de instalaciones deberían de estar realizando estos postín ya que serán los siguientes, también el contratista de pañetes especificó que requiere de suministro de arena y cemento, por lo tanto el proveedor debería de estar

realizando un postín de suministro de estos materiales, finalmente pone la restricción de que la constructora principal ya debió de haber realizado una inspección a todas las instalaciones. Y de esta forma sucesivamente van surgiendo más tareas hacia la izquierda. Se aclara que el cronograma presentado en la figura 55 no busca en ningún modo exponer como debe de ser el orden de actividades predecesoras o sucesoras, la mano de obra requerida ni los tiempos de duración; ya que cada cronograma realizado es único y diferente que se realiza con base a la experiencia y conocimiento de los contratistas

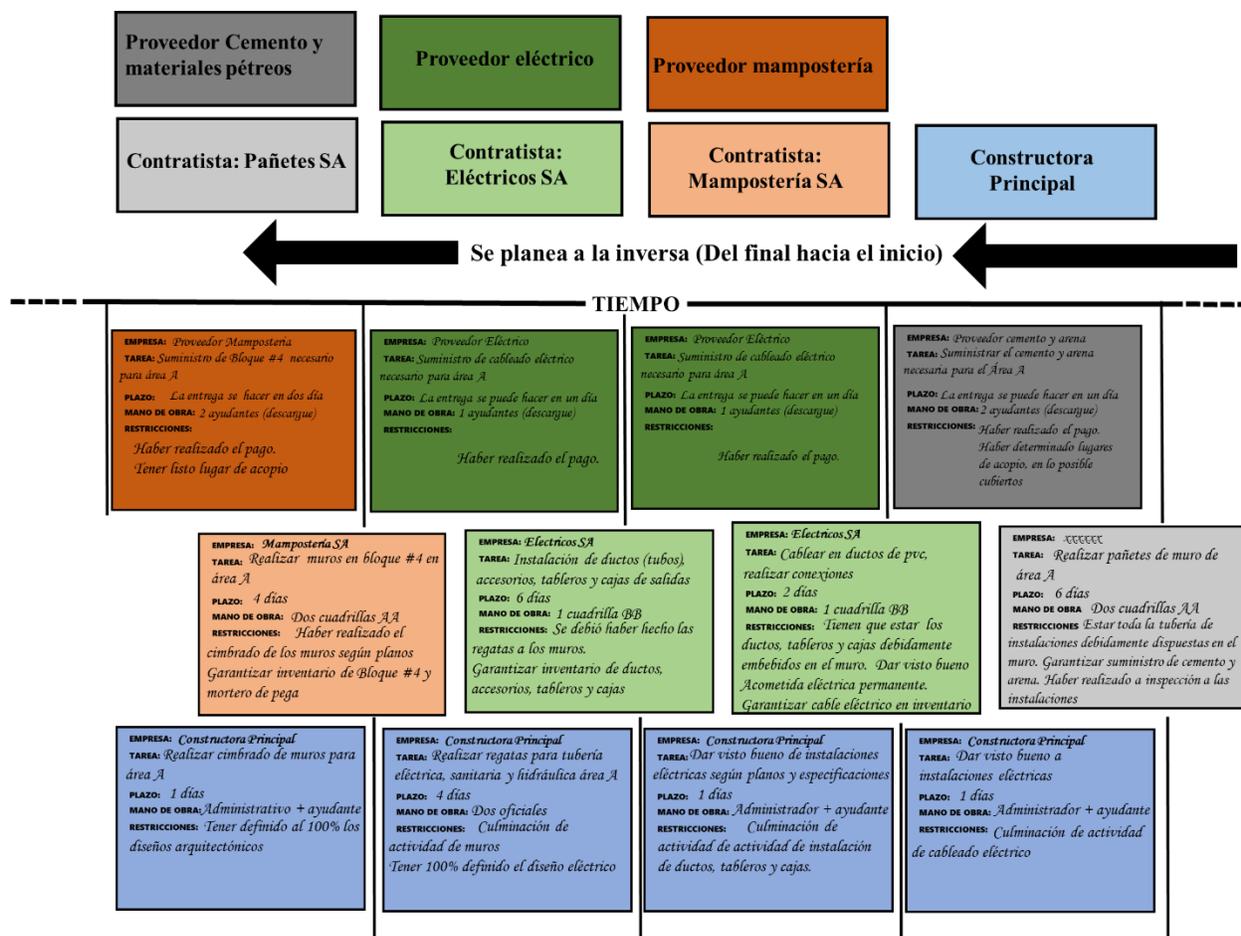


Figura 55 Ejemplo de una pequeña sección del cronograma  
Fuente: Autor

El resultado de esta reunión es un cronograma con bastante información y lo más importante: información real y veras que se basa en la experiencia de los Últimos Planificadores es decir quiénes van a ejecutar la obra “los contratistas”. Como se evidencia en la figura 56, el resultado es bastante extenso y de valiosa información.

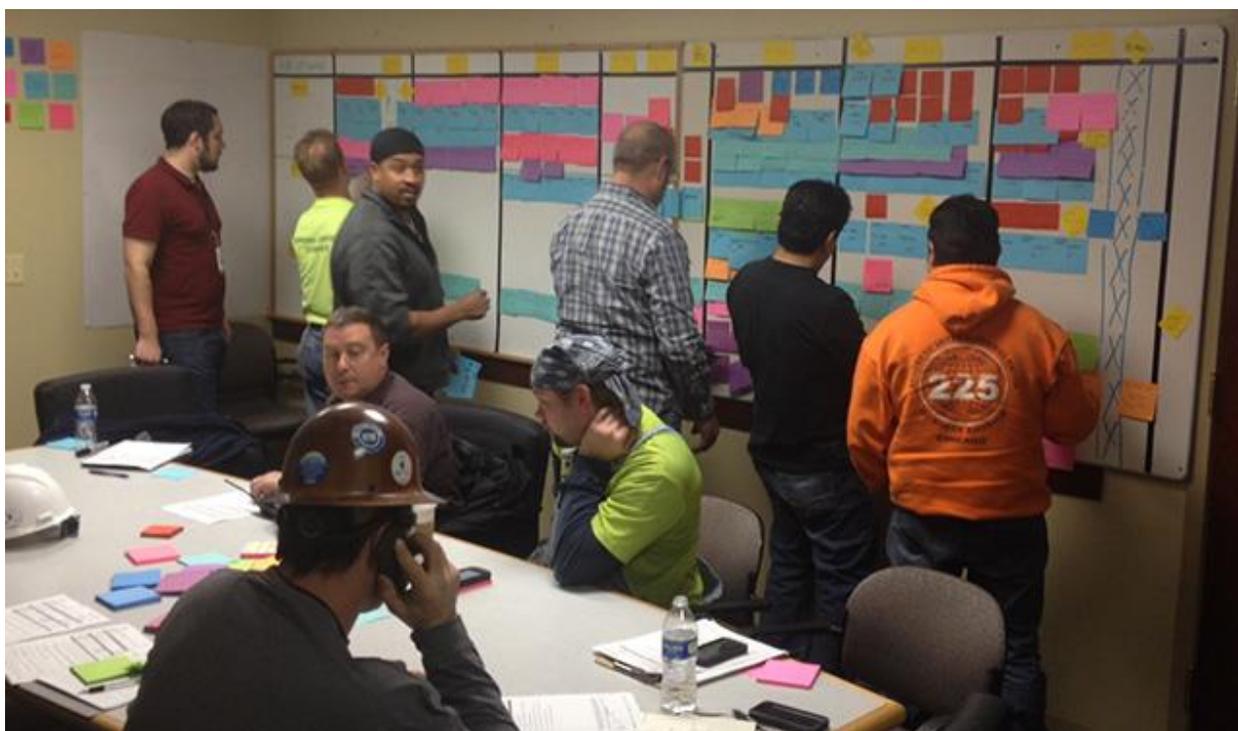


Figura 56. Ejemplo real de Plan Maestro  
Fuente: <https://goo.gl/sffYjN>

Una vez terminada la reunión los o el encargado de obra deberá de pasar toda la información a un formato digital, como por ejemplo Excel. El resultado será una línea de balance. Al realizar la línea de balance seguramente se presentara la situación de que se requiere de más tiempo que el estipulado en el contrato, para ello en una segunda reunión se llegara a acuerdos en cuanto a invertir más recursos, reducir tiempos, disponiendo de más mano de obra y reevaluar los plazos.

## Plan Intermedio

Una vez listo el plan maestro (representado en la línea de balance) se realiza un Plan Intermedio, en donde se observaran las actividades en un rango de tiempo de 4 a 6 semanas, como representa el recuadro rojo en la figura 57, durante este tiempo, en obra se centraran única y exclusivamente en estas 4 o 6 semanas a futuro, y conforme vayan pasando los días el recuadro se ira corriendo a la derecha

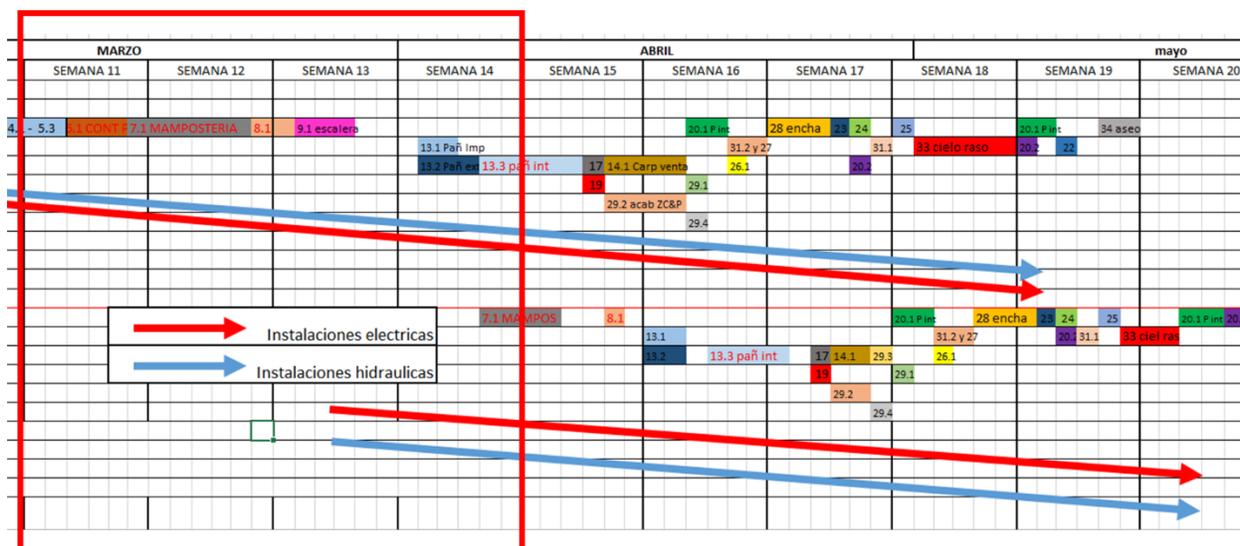


Figura 57. Ejemplo línea de balance (sección)

Fuente: Autor.

En esta fase de la planeación es fundamental siempre estar pensando a futuro, con la finalidad de coordinar con los contratistas y proveedores para garantizar que todo estará listo para ejecutar determinada actividad en la semana programada. De esta forma se anticipa a los posibles imprevistos, para alcanzar las cantidades, los costos, el tiempo y la calidad.

## Planificación Semanal

El objetivo de la planificación semanal, es llevar un registro de las metas programadas vs lo ejecutado, en lo posible se tiene que registrar en el diagrama de Gantt las cantidades ejecutadas diariamente. En la figura 58 se ve la alta variabilidad que se presenta en esta etapa; puede que se ejecute más de lo planeado en menos tiempo lo cual es bueno, también lo contrario que no se alcancen las metas de la semana o que se llegue a ejecutar algo que no estaba planeado.

proyecto: QUESA		fecha emisión: 02/04/14			preparado por:							
tipo: plan semanal 1 REVISION		fecha revisión: 09/04/14			revisado por:							
					CARTA GANTT SEMANA 1							
unidades	descripción de la operación	TOTAL	TOTAL	PENDIENTE	PLANIFICADO	L	M	X	J	V	S	D
		MEDICION	EJECUTADO		REAL							
m2	Despeje y desbroce del terreno				211	54	87	70				
					270	120	150					
m3	Exc mec, desmonte y cunetas				335	67	67	67	67	67		
					266			90	98	78		
m3	Demol obras fábrica hormigón											
ud	Arranque arbol de más de 5,00 m								1			
									1			
m1	Caño de hormigón armado D30											
m1	Paso salvacunetas											
m1	Drenaj profundo diám 315 mm											
m1	Caño de hormigón armado D60											
m1	Drenaj profundo diám 700 mm											

Figura 58. Ejemplo de planificación semanal (formato)

Fuente: <https://youtu.be/7XguPamZAVQ>

Con la información de esta tabla se puede calcular el Porcentaje de Plan Cumplido (PPC) con la siguiente fórmula ((Número de tareas completadas / Número de tareas Propuestas) x 100) el PPC da un indicador de la efectividad real de la planificación. Los resultados obtenidos se socializaran en la reunión semanal, donde se aprovechara para realizar modificaciones, detectar problemas y de esta forma realizar procesos de retroalimentación del aprendizaje obtenido para mejorar en las próximas semanas y si es necesario ponerse al día en la programación.

### **Propuesta número dos cambio de organización “filosofía de las cinco Ss”**

La propuesta de mejora que involucra la filosofía de las cinco Ss, brinda al equipo constructor y demás actuantes en el campo constructivo una serie de metodologías relativos al sistema organizacional tales como: clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina, que de manera integral y transversal que aportan óptimos índices de productividad en la actividad que se desee analizar, como es el caso del presente trabajo investigativo que desea analizar la actividad que involucre el mampuesto cerámico en la ejecución de muros.

Dicho análisis plantea poder subsanar falencias actualmente encontradas en los casos de estudio referidos a la organización, con lo cual se pretende mediante los procedimientos seguidamente descritos llegar a niveles óptimos de productividad en la construcción y estudios de caso.

#### **Metodología implementación cinco Ss**

Con el fin de poder analizar y subsanar las falencias encontradas respecto a la organización en cada caso de estudio se procederá aplicar una serie de métodos que permitan comprender en dónde, cómo y por qué se están encontrando la falta de una buena organización, esto con el fin de posteriormente poder encontrar una solución inmediata a dichos problemas que pueden presentar un problema en la de la actividad estudiada, todo esto con la implementación de la filosofía de las 5Ss.

***Integre a cada de los actuantes en la organización “Todos cuentan”***

Proceso de educación primaria en dónde se pretende lograr y concientizar de cómo cada individuo ayuda y retroalimenta a los diversos objetivos propuestos en la actividad. Dicho proceso se iniciará con una charla informativa referente a las 5 Ss, en dónde se contará con la participación de todos los individuos que interfieran en la actividad, es decir desde operarios que ayudan a la ejecución y demás labores, como hasta administrativos. Dicha charla informativa abarcará temas como:

- Concepto y definición de la metodología 5 Ss.
- Acercamiento y definición de cada una de las 5 Ss.
- Importancia de la implementación de la filosofía.
- Metodología para aplicar la filosofía directamente en el campo constructivo.
- Evaluación y proceso de mejora en la filosofía 5 Ss.

***Diagnóstico del área:***

Con el fin de poder tener un análisis de entrada de cómo se encuentra cada caso de estudio frente a cada una de las 5 Ss, se procederá a documentar la manera en que ¿Cómo se encuentran actualmente cada una de las cinco Ss?, con el fin de encontrar problemáticas relacionadas a la organización. Esto de manera independientemente de si se esté o no implementando alguna filosofía de productividad o por el estilo.

**Clasificación**

***Inserción de tarjetas rojas.*** Con el fin de implementar la disposición de necesarios e innecesarios en el lugar de ejecución de la actividad, es decir de aquellos elementos ya sean insumos, materiales, herramientas y/o equipos se procederá a implementar tarjetas rojas (fichas

como se describen en la tabla 37), las cuales se pegaran en cada de uno de los elementos presentes (elementos innecesarios o que no son de la actividad pero que se presentan en el lugar de trabajo) en las diversas zonas implementadas (zonas de ejecución, acopio, y demás zonas que estén inmersas en la labor), las cuales determinarán en primera instancia la presencia de todos aquellos insumos indispensables para la actividad. Contando así este formato con campos como los describe la tabla 37.

Tabla 37.

*Tarjetas Rojas*

TARJETA ROJA		
Fecha:	Número	
Area:		
Elemento		
Cantidad		
Disposición		
	Transferir	
	Eliminar	
	Inspeccionar	
Comentarios		

Nota: Se dispondrán en cada elemento presente en el lugar de la actividad. Fuente: Autor

En dónde se resalta el elemento que está presente en el lugar de la actividad, como así mismo la cantidad de este, pudiendo así posteriormente demarcar en la casilla de disposición si dicho elemento debe ser trasferido a otro lugar ya que no se necesitar por el momento o si pero no es el lugar apropiado, así mismo se describe la casilla eliminar con la cual se busca que aquellos elementos que no son propios de la actividad se excluyan, evitando entorpecimientos de la tarea en ejecución, y finalmente se describe la casilla inspeccionar en dónde se podrá demarcar aquellos elementos que son necesarios pero que por algún motivo necesitan algún tipo de atención o mantenimiento para el pleno funcionamiento de este.

***Inserción de tarjetas naranjas para elementos faltantes.*** Se establecen como medida que mitigue el entorpecimiento de la actividad por la carencia o falta de insumos necesarios o requeridos para la actividad estudiada. Se llenarán estas tarjetas teniendo en cuenta detalladamente cada parte del proceso. Estas tarjetas no se pegaran directamente en el insumo dado que puede no existir al momento de ir a inspeccionar o hacer la disposición de tarjetas rojas y naranjas, se completará como tal en el documento dónde se estén albergando la documentación de la metodología para su posterior tabulación y síntesis.

Tabla 38.

Tarjetas naranjas

TARJETA NARANJA		
Fecha:	Número	
Area:		
Elemento		
Cantidad		
Disposición		
	Carente	
	Inexistente	
	Indiferente	
Comentarios		

Nota: Se anotaran aquellos elementos faltantes en la actividad. Fuente: Autor

En dicha tarjeta se resaltan elementos que son carentes en la actividad, es decir aquellos que son necesarios para que la labor tenga un completo hilo de continuidad pero que por algún motivo o circunstancia dependiendo de la particularidad no se encuentran en total disposición de los operarios. En las siguientes casillas se marcará que elementos se encuentran inexistentes o son tomados como indiferentes, haciendo referencia a aquellos que ayudan pero que a su vez se











La tabulación de elementos indiferentes, nos permite observar que elementos se están obviando de determinada manera y que en dado caso pueden determinar una mayor productividad de tiempo productivo en la labor, se destaca con la casilla de parcialmente dado que pueden existir elementos que se presenten en intervalos. Se presenta al igual que las anteriores tablas una serie de puntuación que nos ayudará a la auditoria final de las 5 Ss.

## **Orden**

***Identificación de áreas de la actividad.*** Mediante el debido proceso de la implementación del mampuesto cerámico en el lugar de ejecución, se procederá a describir las áreas que son de principal relevancia para la actividad, denotando así ubicación y disposición de cada uno de los insumos presentes en la actividad. ¿En dónde dispongo materiales?, ¿Cómo es el transporte y almacenamiento de materiales una vez son suministrados por el proveedor?, ¿Qué estrategias demando para reducir tiempos de transporte u no contributivos a la actividad?

- Plan de movilización y flujo de materiales al lugar de trabajo
- Demarcación de insumos en un lugar determinado, según su uso. FLUJO DE MOVIMIENTO DE ELEMENTOS
- Disponer de áreas de almacenamiento temporales, cercanas a él área de ejecución final, demarcando las mismas.
- Ubicar zonas de preparación para futuros acopios de material
- Demarcación de lugares para disponer herramientas y/o equipos de la actividad caso de estudio.
- Áreas auxiliares de la actividad: Tales cómo modificación o corte de mampuestos, con el fin de que operarios dispongan de
- Área para almacenar insumos de baja y alta rotación.

- Zona única que albergue los distintos materiales necesarios para implementar el aseo dentro de la actividad.

Dichas ubicaciones, áreas, flujo de movimientos y demás se planearán y desarrollarán en el plano denominado Plano de organización 5Ss, en dónde se procederá a graficar la serie movimientos y demás factores que vayan el pro

Tabla 45.

*Formato para mapa de organización*

Obra de Construcción:		Pnt.
	1. Plan de movilización y flujo de materiales	1
	2. Flujo de movimiento de elementos	1
	3. Areas de almacenamiento temporales	1
	4. Futuros acopios	1
	5. Disposición de equipos y herramientas	1
	6. Areas auxiliares	1
	7. Insumos de alta rotación	1
	8. Insumos de baja rotación	1
	9. Equipamento de aseo	1
Intervinieron:		
Observaciones:		

Nota: Se evaluarán cada uno de los ítems descritos en la parte izquierda, Fuente: Autor

Observando la tabla número 48, se procederá a dibujar y plasmar un mapa de organización en la parte izquierda de este teniendo en cuenta cada uno de los ítems descritos en la columna derecha, ítem que contará una respectiva puntuación que se tendrá en cuenta al momento de la auditoría final.

Es de vital importancia que en la elaboración de dicho plano participen conjuntamente operarios, contratistas, administrativos y demás personal relacionado a la actividad, pues son ellos los que mediante la experiencia, planeación y desarrollo de la actividad sabrán llevar a cabo dicha labor.

### **Limpieza**

Basados en la sectorización de áreas requeridas para la ejecución total de la actividad, se procederá a establecer encargados de las diferentes áreas, en dónde operarios empleados en la ejecución de muros en mampostería se distribuirán en cada una de dichas áreas con el fin de poder responder de manera diaria con el cumplimiento de la limpieza en dicho lugar, teniendo en cuenta:

- Definición de periodos en el aseo diario
- Mapa de 5Ss, en dónde mediante un pequeño boceto de la obra, se determina cada uno de los lugares empleados o que intervienen de una u otra manera en la actividad



**Disciplina**

Será el cambio cultural que afrontarán tanto contratistas, operarios y demás trabajadores con el tiempo en la adquisición de nuevos hábitos de organización que permitan la óptima organización del lugar de ejecución de las actividades, el cual se logrará valorar mediante auditorias de las 5Ss..

*Auditoría.* Será el formato que reunirá el consolidado de las Ss anteriormente tratadas y evaluadas, la cual nos describirá mediante una rúbrica establecida el nivel en que se encuentra el proyecto, ya sea este malo, bueno o superior.

Tabla 47.

## Formato Auditoría 5Ss

AUDITORIA 5 Ss				
Fecha:	N. XX	Elaboró: J.P		
CLASIFICACIÓN				
Tarjetas rojas				
Comentarios		Puntuación		
		Tasa de porcentaje		
		No T. Logradas	17	7.7
		No T. Totales	22	
Tarjetas naranjas				
Comentarios		Puntuación		
		Tasa de porcentaje		
		No T. Logradas	10	5.0
		No T. Totales	20	
CONSOLIDADO CLASIFICACIÓN			6.4	
ORDEN				
Comentarios		Puntuación		
		Items totales	9	5.5
		Items considerados	5	
		Valor Item	1.1	
LIMPIEZA				
Comentarios		Puntuación		
		Resúmen	60	6.7
		Logrado	40	
		Postergado	20	
ESTANDARIZACIÓN				
CLASIFICACIÓN			6.4	
ORDEN			5.5	
LIMPIEZA			6.7	
CONSOLIDADO PROCESOS DE ESTANDARIZACIÓN			6.2	
DISCIPLINA				
Objetivo		Alcanzado		
8		6.2		
RANGO		BÁSICO		
Comentarios y/o compromisos posteriores:				
Intervienen:				

Nota: Se hará la respectiva terminación de este, teniendo en cuenta cada una de las Ss anteriores, así como puntaje particular de cada una. Fuente: Autor.

En la tabla de auditoría de las 5 Ss, se muestra como a las Ss de clasificación, orden y limpieza se le ha dado una respectiva puntuación de:

**Clasificación:** Una vez se cuente con el total de tarjetas rojas, se procederá a contar cuantas de ellas se lograron desarrollar perfectamente, obteniendo de este modo una calificación que será determinada por una tasa de porcentajes en dónde toma el total de tarjetas rojas y se divide por el número total de tarjetas logradas, siendo este resultado dividido entre diez para así obtener una calificación posterior. Dicha operación se hará de igual manera con las tarjetas naranjas, cuyo resultado se sumará conjuntamente al de las tarjetas rojas para obtener una calificación parcial en lo respecto a la S de clasificación.

**Orden:** Teniendo en cuenta cada uno de los ítems anteriormente tratados en la S de orden, procederemos a realizar la calificación respectiva, en donde con un total de nueve ítems considerados, se procederá a escribir los que verdaderamente y cabalmente se tuvieron en cuenta al momento de realizar el mapa de la segunda S, teniendo de tal modo cada ítem un valor aproximado de 1.1.

**Limpieza:** Procederemos a escribir el número total de periodos de aseo tomados a lo largo del periodo establecido en la casilla resumen, luego escribiremos respectivamente en la casilla de logrado o postergado, las veces que se haya realizado o no exitosamente el aseo en el área asignada dependiente del respectivo responsable

**Estandarización:** Con el fin de tener una calificación para este ítem, se procederá a realizar la media entre las tres Ss anteriores, esto con el fin de determinar de qué manera se está adquiriendo o no el hábito de la filosofía dentro de la actividad caso de estudio. Dicha calificación corresponde a una rúbrica de evaluación previamente descrita.

Disciplina: Se medirá mediante el alcance de objetivos propuestos por el equipo constructor, en dónde se procederá a escribir el consolidado final de procesos de estandarización que a su vez se encontrará dentro de un rango inmerso en la rúbrica final de evaluación e interpretación.

**Rúbrica de evaluación:** Se situarán rangos de calificación, los cuales van desde 00 hasta 10, los cuales se describen seguidamente y muestran las respectivas aclaraciones de cada rango, que permitirá observar en qué grado de valoración se va encontrando la construcción, cada vez que se realice dicha auditoría.

Tabla 48.

Rúbrica interpretativa de resultados auditoría

Rúbrica valorativa estandarización y disciplina		
Bajo	00-05	La evidencia de las 5Ss, es baja o nula, presentando así mismo bajo niveles de organización dentro de la actividad.
Básico	5.1-7.5	Se evidencian tendencias a mejorar en el proceso, pero no es recurrente el seguimiento de estándares que permitan una mayor organización de la actividad en conjunto. Se DEBE seguir trabajando por la mejora continua.
Alto	7.6-09	Se logran obtener resultados gracias a la aplicabilidad de las 5Ss, dado que se conocen y siguen los debidos lineamientos en la actividad, involucrando así parcialmente un trabajo mamcomunado en equipo, pero no se lleva el hábito y seguimiento total de las tres primeras Ss.
Superior	9.1-10	Implementación alta, dado que ya cada uno de los integrantes de la actividad conoce y desarrolla un rol en pro del cumplimiento de objetivos acorde a la organización. Se logra un hábito de disciplina y estandarización óptimo. Se debe encaminar aún más a procesos de mejora continúa.

Nota: Rúbrica elabora para la interpretación de los respectivos análisis encontrados en la Auditoria, Fuente: Autor.

Las buenas decisiones parten del grupo constructor y con ello de cada uno de los actuantes de la actividad, es por esto que todas aquellas auditorías que se realicen deberán estar encaminadas

a un proceso constante de mejora en pro de todos y para todos, pues permite un óptimo nivel de organización en la actividad.

## Conclusiones

Se evidencia a través de los dos casos de estudio la problemática de los bajos índices de tiempos productivos de la mano de obra, la cual se ve representada en las tablas 6, 7, 26 y 27, en las cuales también se evidencian altos índices de tiempos no contributivos. A su vez se ve la correlación de la productividad laboral con la organización de obra, ya que como lo muestra las figuras 17, 18, 36 y 37 los altos desplazamientos por materiales, equipos y herramientas son las más frecuentes en los dos estudios de caso, lo anterior también se cerciora al ver la baja puntuación obtenida en la Isabella en Seiton (Orden) en las figuras 27, . Así como también se atestigua la problemática de planificación y organización derivadas de una forma tradicional en donde se hacen las actividades inherentes al proceso de la labor como siempre se ha venido realizando y no se opta por la implementación de nuevas filosofías que a su vez incrementen la productividad de la actividad, lo cual genera altos índices de incertidumbre en la programación, al no tener conocimientos por parte de contratistas y administrativos de lo que se debe ejecutar semanalmente, debido a esto se obtuvo la baja calificación en Último Planificador que se evidencia en las tablas 8 y 28.

En suma de lo anterior se propone a cada equipo constructor e industria edificadora la recomendación de implementar las metodologías anteriormente expuestas en el capítulo “Propuesta de mejora al constructor” Propuestas con el fin de lograr desde el punto de vista de la planeación y organización aumentar los índices de productividad en la actividad caso de estudio.

### **Recomendaciones**

- Realizar una observación de los métodos de planificación y organización de obra de construcción de países que se encuentren inmersos en un bum constructivo.
- Desarrollar una propuesta que vincule la metodología Lean Construction aquí planteada con el sistema Building Information Modeling (BIM)
- Plantear y desarrollar metodologías que estén al alcance de todos los actuantes en la actividad, con el fin de brindar un conocimiento íntegro y total, fomentando así el desarrollado de trabajo en equipo, con el fin denominador de alcanzar y lograr los diversos objetivos.
- Realizar el trabajo investigativo aquí hecho a la actividad de muros en mampuesto cerámico, a otras actividades que involucren altos índices de pérdidas en la industria de la construcción.
- Realizar la implementación de una de las propuestas de mejora aquí planteadas con sus respectivas mediciones que corroboren su funcionamiento.

## Bibliografía

- Arce, S. y Luque, B. (2009) *"Identificación de los principales problemas en la logística de abastecimiento de las empresas constructoras bogotanas y propuesta de mejoras"*. Trabajo de grado Administración de empresas. Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Alvarez, M., y Botero, L. (2008) *Guía para el mejoramiento continuo para la productividad de en la construcción de proyectos de vivienda*. Medellín: Universidad Eafit.
- Arboleda, S (2014) *"análisis de productividad, rendimientos y consumo de mano de obra en procesos constructivos, elemento fundamental en la fase de planeación"*. Trabajo de grado Maestría de construcción. Universidad Nacional, Medellín, Colombia.
- Botero, L. (2006). *Construcción sin pérdidas*. Colombia. Ed 2ª: Construdata.
- Camacol. (Marzo 2008). *Competitividad de la actividad constructora de edificaciones: diagnóstico y recomendaciones de política*. Recuperado de: [https://camacol.co/sites/default/files/secciones\\_internas/ArtPres\\_20080311024015\\_0.pdf](https://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/ArtPres_20080311024015_0.pdf)
- Consejo Privado de Competitividad (2012) *Informe Nacional de Competitividad 2011-2012*. Recuperado de: <https://compite.com.co/informe/informe-nacional-de-competitividad-2011-2012/>
- Consejo Privado de Competitividad (2016) *Informe Nacional de Competitividad 2015-2016*. Recuperado de: [https://compite.com.co/wp-content/uploads/2016/05/CPC\\_-Resumen-2015-2016.pdf](https://compite.com.co/wp-content/uploads/2016/05/CPC_-Resumen-2015-2016.pdf)

Departamento de Estudios Económicos y técnicos (2015). *Tendencias de la construcción.*

*Recuperado de:* <https://camacol.co/sites/default/files/IE-Tendencias/tendencias%20de%20la%20construccion%20n.%205-%20octubre%2026%20de%202015%20-%20para%20web-.pdf>

En OBRA (s.f) *Causas que hacen que las construcciones pierdan dinero.* Recuperado de:

<https://en-obra.com/noticias/causas-que-hacen-que-las-constructoras-pierdan-dinero/>

Ghio, V. (2001) *PRODUCTIVIDAD EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN*, *Recuperado de:*

[https://books.google.com.co/books/about/Productividad\\_en\\_Obras\\_de\\_Construcci%C3%B3n.html?id=mHirAAAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.co/books/about/Productividad_en_Obras_de_Construcci%C3%B3n.html?id=mHirAAAACAAJ&redir_esc=y)

Gutiérrez, L.F. (2006, 28 de Octubre). *En Colombia están 700 multinacionales.* *Semana*

*recuperado de* <http://www.semana.com/especiales/articulo/en-colombia-estan-700-multinacionales/81758-3>

Lean Construcción enterprise (s.f) *¿Qué es Lean Construction?* *Recuperado de:*

<http://www.leanconstructionenterprise.com/documentacion/lean-construction>

McCaffer, R. y Harris, F. (2013). *Construction management: Manual de gestión de proyectos y dirección de obra.* Ed 7ª. Wiley-Blackwell

Perez, E. (2012). *Libro de clase Optimización.* Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana

Pérez, J. (2010) *Gestión por procesos, España: ESIC EDITORIAL*

PMI, BOGOTÁ, COLOMBIA CHAPTER. (2015). *ANALISIS SECTOR CONSTRUCCIÓN*

COLOMBIA. *Recuperado de:* <http://www.pmicolombia.org/wp-content/uploads/2015/08/PMIBogota-Analisis-sector-construccion-en-Colombia.pdf>

## Anexos

**Anexo A**  
**Formatos 5 minutos Torre 126 semana 1**

Semana: <u>Uno</u>		Código: <u>1.2</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>26/03/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>7:39</u>	
Lugar de ejecución: <u>A borde de placa</u>			
101		102	103
<del>104</del>		105	201
202		203	<del>301</del>
<del>302</del>		501	601
602		701	
Observaciones: <u>Se realiza altos de plaza zambidos en busca de cemento ya que no se cuenta con ayudante</u>			
Segundos Contributivos:		401	<del>402</del> 403
154 de 300seg		404	<del>405</del>
Observaciones:			
Segundos Productivos:		Observaciones: 1 Bloque ejecutado	
121 de 300seg			
Segundos Productivos:		25 de 300seg	
Comentarios: <u>Trabajo en primera hilada.</u> <u>X Trabajo con arnes.</u>			
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Nublado</u>	

Semana: <u>Uno</u>		Código: <u>1.1</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>26/03/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>7:33 P.M</u>	
Lugar de ejecución: <u>A borde de placa</u>			
<del>101</del>		102	103
<del>104</del>		<del>105</del>	201
202		203	301
<del>302</del>		501	601
602		701	
Observaciones: <u>No debe donde comienza el muro, esperar a recibir instrucciones, la placa tiene rebabas, buscar cemento</u>			
Segundos Contributivos:		401	<del>402</del> 403
122 de 300seg		<del>404</del> NO	405
		406	
Observaciones:			
Segundos Productivos:		Observaciones: 1 Bloque ejecutado, Esparcir Mezcla	
130 de 300seg			
Segundos Productivos:		48 de 300seg	
Comentarios: <u>Trabajo en primera hilada.</u> <u>X Trabajo con arnes.</u>			
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Nublado</u>	

4

Semana: <u>Uno</u>	Código: <u>1.3</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126
Ejecución a:	Fecha <u>26/03/2018</u> Día <u>Lunes</u>
Menos de 1.50 m	Más de 1.50 m
Empleado:	Hora: <u>1:48</u>
Lugar de ejecución: <u>A borde de placa</u>	
Segundos No Contributivos:	101 102 103 104 105 201 202 203 301 302 501 601 <del>602 701</del>
<u>121</u> de 300seg	Observaciones: <u>Reproceso de remover mortero que se había espordido y ya estaba seco.</u>
Segundos Contributivos:	401 402 403 <del>404</del> 405
<u>145</u> de 300seg	Observaciones: <u>Mejor superficie, limpiar rebabas de bloques anteriores</u>
Segundos Productivos:	Observaciones: <u>2 bloques ejecutados</u>
<u>34</u> de 300seg	
Comentarios: <u>Trabajo en primero hilada</u> <u>Trabajo con arnes.</u>	
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Estado tpo. <u>Nublado</u>

4

Semana: <u>Uno</u>	Código: <u>1.4</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126
Ejecución a:	Fecha <u>26/03/2018</u> Día <u>Lunes</u>
Menos de 1.50 m	Más de 1.50 m
Empleado:	Hora: <u>1:55</u>
Lugar de ejecución: <u>A borde de placa</u>	
Segundos No Contributivos:	<del>101 102 103</del> <del>104 105 201</del> <del>202 203 301</del> <del>302 501 601</del> <del>602 701</del>
<u>254</u> de 300seg	Observaciones: <u>Se fue a buscar una boquillera</u>
Segundos Contributivos:	<del>401 402 403</del> <del>404 405</del>
<u>25</u> de 300seg	Observaciones: <u>Piomo de boquillera</u>
Segundos Productivos:	Observaciones: <u>0 bloques ejecutados</u> <u>esparcir Mezcla</u>
<u>21</u> de 300seg	
Comentarios: <u>La boquillera que tenía no era lo suficiente- mente larga para cubrir la alcoba (3.0m)</u> <u>Trabajo con arnes. Trabajo primera hilada</u>	
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Estado tpo. <u>Nublado</u>

Semana: <u>Uno</u>		Código: <u>1.5</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>26/03/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>2:03</u>	
Lugar de ejecución: <u>A borde de Placa</u>			
101		102	103
104		105	201
202		<del>203</del>	301
302		501	601
602		701	
Observaciones:			
Segundos Contributivos:		401	402
<u>21</u> de 300seg		404	<del>405</del>
		Observaciones: <u>Plomo de boquillera, asegurar boquillera para evitar su movimiento</u>	
Segundos Productivos:		Observaciones: <u>1 bloque ejecutado</u>	
<u>43</u> de 300seg			
Comentarios: <u>Se armó una plataforma improvisada e insegura para fijar boquillera en la parte superior, por lo que se esparciendo mezcla antes de moverla.</u>			
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Nublado</u>	

Semana: <u>Uno</u>		Código: <u>1.6</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>26/03/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>2:11</u>	
Lugar de ejecución: <u>A borde de Placa</u>			
101		102	103
104		105	201
202		203	301
<del>302</del>		501	601
602		701	
Observaciones:			
Segundos Contributivos:		401	<del>402</del>
<u>62</u> de 300seg		404	405
		Observaciones:	
Segundos Productivos:		Observaciones: <u>4 bloques ejecutados. Inicio de Trabajo segunda hilada.</u>	
<u>108</u> de 300seg			
Comentarios:			
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Nublado</u>	

Semana: <u>Uno</u>		Código: <u>1.7</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>26/03/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>2:17</u>	
Lugar de ejecución: <u>A borde de placa</u>			
Segundos No Contributivos:		101	102
		<del>104</del>	<del>105</del>
		<del>202</del>	203
		302	501
		602	701
Observaciones: Conversación con el Mompoteo de al lado. Espera por indicaciones.		401	<del>402</del>
		404	405
Observaciones:			
Segundos Productivos:			
<u>61</u> de 300seg			
Observaciones: 4 bloques ejecutados esporcic mezclas			
Comentarios: Trabajo en 2 y 3 hilada. x Trabajo con arnes			
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Nublado</u>	

Semana: <u>Uno</u>		Código: <u>1.8</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>26/03/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>2:25</u>	
Lugar de ejecución: <u>A borde de placa</u>			
Segundos No Contributivos:		101	102
		<del>104</del>	105
		<del>202</del>	203
		302	501
		602	<del>701</del>
Observaciones: Se fue a otro piso para realizar otra actividad que no le corresponde.		401	<del>402</del>
		404	405
Observaciones:			
Segundos Productivos:			
<u>34</u> de 300seg			
Observaciones: 2 Bloques ejecutados			
Comentarios: Trabajo en 3 hilado. Dejo de trabajar lo solicitaron en otro piso. x Trabajo con arnes			
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Nublado</u>	

Semana: <u>Uno</u>		Código: <u>1.9</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>26/03/2018</u>	<u>2 Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>2:30</u>	
Lugar de ejecución: <u>En borde de placa</u>			
Segundos No Contributivos:		101	102
		104	105
		202	203
		<del>302</del>	501
		602	701
Observaciones: <u>Buscando por todas partes sección de andamio</u>			
Segundos Contributivos:		401	402
		404	<del>405</del>
			406
		Observaciones: <u>Terminar de armar andamio</u>	
Segundos Productivos:		Observaciones: <u>0 Bloques ejecutados</u>	
		<u>Exporir mezcla</u>	
21 de 300seg		Comentarios: <u>Trabajo en hilada 8. X Trabajo con arnes</u>	
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Nublado</u>	

Semana: <u>Uno</u>		Código: <u>1.10</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>26/03/2018</u>	<u>2 Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>2:36</u>	
Lugar de ejecución: <u>En borde de placa</u>			
Segundos No Contributivos:		101	<del>102</del>
		104	105
		202	<del>203</del>
		302	501
		602	701
Observaciones: <u>Pegando luego de armar el andamio, buscar grafites.</u>			
Segundos Contributivos:		<del>401</del>	402
		<del>404</del>	405
			<del>406</del>
		Observaciones:	
52 de 300seg		Observaciones: <u>5 bloques ejecutados</u>	
		<u>Poner grafites</u>	
763 de 300seg		Comentarios: <u>Trabajo en hilada 8. X Trabajo con arnes.</u>	
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Nublado</u>	

Semana: <u>Uno</u>		Código: <u>1.11</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>26/03/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>2:42</u>	
Lugar de ejecución: <u>En borde de placa</u>			
101		102	103
104		105	201
202		203	301
302		501	601
602		701	
Observaciones: <u>Revisar celosías luego de verificar medidas se dio cuenta de la errónea colocación de un bloque</u>			
Segundos Contributivos:		401	402
403		404	405
68 de 300seg		Observaciones: <u>Mover hilos guías y verificar medidas</u>	
Observaciones: <u>4 bloques ejecutados</u>			
Segundos Productivos:		100 de 300seg	
Comentarios: <u>Inicio trabajo en hilada 9 X Trabajo con Alinea</u>			
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Nubado</u>	

Semana: <u>1.6</u>		Código: <u>1.12</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>26/03/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>2:49</u>	
Lugar de ejecución: <u>En borde de placa</u>			
101		102	103
104		105	201
202		203	301
302		501	601
602		701	
Observaciones: <u>No tiene grafiles en el lugar de trabajo</u>			
Segundos Contributivos:		401	402
96 de 300seg		404	405
97 de 300seg		Observaciones:	
Observaciones: <u>3 Bloques ejecutados Poner grafiles horizontales</u>			
Segundos Productivos:		107 de 300seg	
Comentarios: <u>Terminar hilada 3. Trabajo con Alinea Es el Mampostero que se habia ido por que lo solicitaron</u>			
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo.	

Semana: _____		Código: _____	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m	Más de 1.50 m		
Empleado: _____		Hora: _____	
Lugar de ejecución: _____			
Segundos No Contributivos: _____ de 300seg	101	102	103
	104	105	201
	202	203	301
	302	501	601
	602	701	
Observaciones: _____			
Segundos Contributivos: _____ de 300seg	401	402	403
	404	405	
	Observaciones: _____		
Segundos Productivos: _____ Observaciones: _____			
Comentarios: _____ de 300seg			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Estado tpo. _____			

Semana: <u>Uno</u>		Código: <u>113</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m	Más de 1.50 m	<u>26/03/2018</u>	<u>lunes</u>
Empleado: _____		Hora: <u>2:55</u>	
Lugar de ejecución: <u>En borde de Placa</u>			
Segundos No Contributivos: _____ de 300seg	101	<del>102</del>	103
	104	105	201
	202	203	301
	302	501	601
	602	701	
Observaciones: _____			
Segundos Contributivos: <u>51</u> de 300seg	401	<del>402</del>	403
	404	405	<del>406</del>
	Observaciones: <u>Mover los hilos Guía</u>		
Segundos Productivos: _____ Observaciones: <u>6 Bloques ejecutados</u>			
Comentarios: <u>218</u> de 300seg <u>Realización de toda la Hilada 4, trabajo con arnes</u>			
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Estado tpo. <u>Nublado</u>			



Semana: <u>Dos</u>		Código: <u>2.3</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>2/04/2018</u>	<u>2 Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>2:15</u>	
Lugar de ejecución: <u>Interior, sobre andamio</u>			
Segundos No Contributivos:	101	102	103
	104	105	201
	202	203	<del>301</del>
	302	501	601
	<del>602</del>	701	
Observaciones: <u>Quitar y volver a quitar bloque.</u>			
Segundos Contributivos:	<del>401</del>	402	403
	404	405	406
Observaciones: <u>Verifico en 3 puntos el plomo del muro</u>			
Segundos Productivos:	Observaciones: <u>3 bloques ejecutados Distribuir pega</u>		
<u>172</u> de 300seg			
Comentarios: <u>Trabajo en hilada 10. Sin arnes. Ejecución sobre andamio</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Nublado</u>	

Semana: <u>Dos</u>		Código: <u>2.3</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>2/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>2:20</u>	
Lugar de ejecución: <u>Interior, sobre andamio</u>			
Segundos No Contributivos:	101	102	103
	104	105	201
	202	203	301
	<del>302</del>	501	601
	<del>602</del>	<del>701</del>	
Observaciones: <u>Distraición por caída de herramienta. Buscar otro polistirel que tiene esta torcido</u>			
Segundos Contributivos:	<del>401</del>	<del>402</del>	403
	<del>404</del>	405	406
Observaciones:			
Segundos Productivos:	Observaciones: <u>3 bloques ejecutados esparcir pega.</u>		
<u>58</u> de 300seg			
Comentarios: <u>Trabajo en hilada 10. Sin arnes. Sus herramientas no son los mejores</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Nublado</u>	

Semana: <u>Dos</u>	Código: <u>2.5</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126
Ejecución a:	Fecha <u>02/04/2018</u> Día <u>LUNES</u>
Menos de 1.50 m	Más de 1.50 m
Empleado:	Hora: <u>2:26</u>
Lugar de ejecución: <u>Interior sobre plataforma Andamio</u>	
Segundos No Contributivos:	101 102 103 <del>104</del> 201 202 301 302 <del>501</del> 601 602 701
<u>160</u> de 300seg	Observaciones: <u>Romper bloque para que encaje en el extremo. El muro transversal no tiene espacio para trabajo</u>
Segundos Contributivos:	401 402 403 <del>404</del> 405
<u>43</u> de 300seg	Observaciones:
Segundos Productivos:	Observaciones: <u>2 bloques ejecutados</u>
<u>97</u> de 300seg	Comentarios: <u>Terminar hilada 70 sin anes</u>
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Estado tpo. <u>Nublado</u>

Semana: <u>Dos</u>	Código: <u>2.6</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126
Ejecución a:	Fecha <u>02/04/2018</u> Día <u>LUNES</u>
Menos de 1.50 m	Más de 1.50 m
Empleado:	Hora: <u>2:32</u>
Lugar de ejecución: <u>Interior, sobre Andamio</u>	
Segundos No Contributivos:	101 102 103 104 105 201 202 203 <del>301</del> 302 501 601 602 701
<u>163</u> de 300seg	Observaciones: <u>No tiene ayudante, tiene que bajar y mezclar el mortero y subirlo</u>
Segundos Contributivos:	401 402 403 404 <del>405</del> <del>406</del>
<u>21</u> de 300seg	Observaciones: <u>Acomodar Andamio</u>
Segundos Productivos:	Observaciones: <u>4 bloques ejecutados esparcir Mezcla</u>
<u>176</u> de 300seg	Comentarios: <u>Iniciando hilada 77, Sin anes</u>
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Estado tpo. <u>Nublado</u>

Semana: <u>Dos</u>	Código: <u>2.7</u>															
Toma de datos tiempo productivo																
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126															
Ejecución a:	Fecha <u>2/04/2019</u> Día <u>Lunes</u>															
Menos de 1.50 m	Más de 1.50 m															
Empleado:	Hora: <u>2:39</u>															
Lugar de ejecución: <u>Interior</u>																
Segundos No Contributivos:	<table border="1"> <tr><td>101</td><td>102</td><td>103</td></tr> <tr><td><del>104</del></td><td><del>105</del></td><td>201</td></tr> <tr><td>202</td><td>203</td><td>301</td></tr> <tr><td>302</td><td>501</td><td>601</td></tr> <tr><td><del>602</del></td><td>701</td><td></td></tr> </table>	101	102	103	<del>104</del>	<del>105</del>	201	202	203	301	302	501	601	<del>602</del>	701	
101	102	103														
<del>104</del>	<del>105</del>	201														
202	203	301														
302	501	601														
<del>602</del>	701															
<u>33</u> de 300seg	Observaciones: <u>Preguntar por muro que tiene que hacer luego</u>															
Segundos Contributivos:	<table border="1"> <tr><td><del>401</del></td><td>402</td><td>403</td></tr> <tr><td>404</td><td>405</td><td><del>406</del></td></tr> </table>	<del>401</del>	402	403	404	405	<del>406</del>									
<del>401</del>	402	403														
404	405	<del>406</del>														
<u>43</u> de 300seg	Observaciones:															
Segundos Productivos:	Observaciones: <u>6 bloques ejecutados espaciar mezcla</u>															
<u>224</u> de 300seg	Comentarios: <u>Primera hilada. Los bloques maestros ya estaban puestos</u>															
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>																
Estado tpo.																

Semana: <u>Dos</u>	Código: <u>2.8</u>															
Toma de datos tiempo productivo																
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126															
Ejecución a:	Fecha <u>2/04/2019</u> Día <u>Lunes</u>															
Menos de 1.50 m	Más de 1.50 m															
Empleado:	Hora: <u>2:45</u>															
Lugar de ejecución: <u>Interior</u>																
Segundos No Contributivos:	<table border="1"> <tr><td>101</td><td>102</td><td>103</td></tr> <tr><td><del>104</del></td><td>105</td><td>201</td></tr> <tr><td>202</td><td>203</td><td>301</td></tr> <tr><td>302</td><td>501</td><td>601</td></tr> <tr><td><del>602</del></td><td>701</td><td></td></tr> </table>	101	102	103	<del>104</del>	105	201	202	203	301	302	501	601	<del>602</del>	701	
101	102	103														
<del>104</del>	105	201														
202	203	301														
302	501	601														
<del>602</del>	701															
<u>25</u> de 300seg	Observaciones: <u>El cimbrado esta borroso no se entiende, tuvo que preguntar al residente</u>															
Segundos Contributivos:	<table border="1"> <tr><td><del>401</del></td><td>402</td><td>403</td></tr> <tr><td>404</td><td>405</td><td><del>406</del></td></tr> </table>	<del>401</del>	402	403	404	405	<del>406</del>									
<del>401</del>	402	403														
404	405	<del>406</del>														
<u>52</u> de 300seg	Observaciones: <u>Verificar Plomados medidas de primeros Bloques</u>															
Segundos Productivos:	Observaciones: <u>3 bloques ejecutados espaciar mezcla</u>															
<u>163</u> de 300seg	Comentarios: <u>Primera hilada</u>															
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>																
Estado tpo.																

Semana: <u>Dos</u>		Código: <u>2.9</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>2/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>2:51</u>	
Lugar de ejecución: <u>Interior</u>			
Segundos No Contributivos:	<del>101</del>	102	103
	104	<del>105</del>	201
	<del>202</del>	203	301
	<del>302</del>	501	601
	602	701	
Observaciones: <u>Quitar una boquilla para verificar rectitud de la hilada inicial.</u>			
Segundos Contributivos:	<del>401</del>	<del>402</del>	403
	404	405	<del>406</del>
Observaciones: <u>Ubicar hilos guías en muestras</u>			
Segundos Productivos:	Observaciones: <u>3 bloques ejecutados</u>		
Comentarios: <u>Primera hilada</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Leve lluvia</u>	

Semana: <u>Dos</u>		Código: <u>2.10</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>2/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>2:56</u>	
Lugar de ejecución: <u>Interior</u>			
Segundos No Contributivos:	101	102	103
	<del>104</del>	<del>105</del>	201
	202	203	301
	<del>302</del>	501	601
	602	701	
Observaciones: <u>No sabía la distribución de muros, espere a que el residente le informara.</u>			
Segundos Contributivos:	<del>401</del>	<del>402</del>	<del>403</del>
	404	405	<del>406</del>
Observaciones: <u>Mediciones con el residente</u>			
Segundos Productivos:	Observaciones: <u>1 bloque ejecutado</u>		
Comentarios: <u>Primera hilada, Buscarse el escombros Merfamenta</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Leve lluvia</u>	

**Anexo C**  
**Formatos 5 minutos Torre 126 semana 3**

Semana: <u>Tres</u>		Código: <u>3.2</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>9/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>3:10</u>	
Lugar de ejecución: <u>Interior</u>			
Segundos Contributivos: <u>53</u> de 300seg	101	102	103
	104	105	201
	202	203	301
	302	501	<del>601</del>
	602	701	
Observaciones: <u>Tuvo que quitar una bloque porque no estaba de fondo es este para trabarlo. El residente lo corrigio</u>			
Segundos Contributivos: <u>143</u> de 300seg	<del>401</del>	<del>402</del>	<del>403</del>
	404	405	406
	Observaciones: <u>mover hilos guio</u>		
Segundos Productivos: <u>104</u> de 300seg	Observaciones: <u>4 bloques pegados</u>		
	Comentarios: <u>Trabajo Finalizado hilada 9 y iniciando 10. No usa arnes</u>		
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo.	

Semana: <u>Tres</u>		Código: <u>3.1</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>9/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>3:02</u>	
Lugar de ejecución: <u>Interior</u>			
Segundos No Contributivos: <u>93</u> de 300seg	101	102	103
	104	105	201
	202	203	301
	<del>302</del>	501	601
	602	701	
Observaciones: <u>Baja del andamio por mortero</u>			
Segundos Contributivos: <u>87</u> de 300seg	<del>401</del>	<del>402</del>	<del>403</del>
	404	<del>405</del>	406
	Observaciones: <u>Acomodar secciones de andamio</u>		
Segundos Productivos: <u>125</u> de 300seg	Observaciones: <u>4 bloques pegados esparcir mortero,</u>		
	Comentarios: <u>Trabajo en hilada 9. No usa arnes Andamio improvisado</u>		
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo.	

Semana: <u>Tres</u>	Código: <u>3.4</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126
Ejecución a:	Fecha <u>9/04/2018</u> Día <u>Lunes</u>
Menos de 1.50 m	Más de 1.50 m
Empleado:	Hora: <u>3:25</u>
Lugar de ejecución: <u>Interior</u>	
	101 102 103
	104 105 201
Segundos No Contributivos:	202 <del>203</del> 301
	<del>302</del> 501 601
	602 701
<u>231</u> de 300seg	Observaciones: <u>de fue buscando un planchon para el andamio, fue hasta el piso anterior.</u>
Segundos Contributivos:	401 402 403
	404 <del>405</del> 406
<u>69</u> de 300seg	Observaciones: <u>Acomodar planchon en andamio</u>
Segundos Productivos:	Observaciones: <u>0 bloques pegados</u>
<u>0</u> de 300seg	Comentarios: <u>Es muy frecuente la búsqueda de Herramientas y equipos, no la tienen a la mano en el lugar de trabajo</u>
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Estado tpo.

Semana: <u>Tres</u>	Código: <u>3.3</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126
Ejecución a:	Fecha <u>9/04/2018</u> Día <u>Lunes</u>
Menos de 1.50 m	Más de 1.50 m
Empleado:	Hora: <u>3:17</u>
Lugar de ejecución: <u>Interior</u>	
	101 102 103
	104 105 <del>201</del>
Segundos No Contributivos:	202 <del>203</del> 301
	302 501 601
	602 701
<u>73</u> de 300seg	Observaciones: <u>Consoncio, revisar el celular</u>
Segundos Contributivos:	401 402 403
	<del>404</del> 405 406
<u>64</u> de 300seg	Observaciones: <u>Limpio (cortabas de corte)</u>
Segundos Productivos:	Observaciones: <u>3 bloques pegados poner grafites, su rendimiento es lento</u>
<u>163</u> de 300seg	Comentarios: <u>Trabajo en hilada 70, no usa arnes</u>
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Estado tpo.

Semana: <u>Tres</u>		Código: <u>3.6</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>9/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>3:37</u>	
Lugar de ejecución: <u>Interior</u>			
Segundos No Contributivos:		101	102
		104	<del>105</del>
		202	203
		<del>302</del>	501
		602	701
Observaciones: <u>Esperar por instrucciones del residente, buscar hilo guía</u>			
Segundos Contributivos:		401	402
		404	405
Observaciones:			
Segundos Productivos:			
<u>724</u> de 300seg			
Comentarios: <u>Trabajo de primera hilada</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo.	

Semana: <u>Tres</u>		Código: <u>3.5</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>9/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>3:30</u>	
Lugar de ejecución: <u>Interior</u>			
Segundos No Contributivos:		101	102
		104	105
		202	203
		302	501
		<del>602</del>	701
Observaciones: <u>Quitar un bloque entero porque iba un medio</u>			
Segundos Contributivos:		401	402
		404	405
Observaciones:			
Segundos Productivos:			
<u>82</u> de 300seg			
Comentarios: <u>Realizar toda la hilada 71. No usar arnes con el uso del planchon es mas eficiente</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo.	

Semana: <u>Tres</u>	Código: <u>3.7</u>		
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126		
Ejecución a:	Fecha <u>9/04/2018</u> Día <u>Lunes</u>		
Menos de 1.50 m	Más de 1.50 m		
Empleado:	Hora: <u>3:42</u>		
Lugar de ejecución:			
101	102	103	
104	105	201	
202	203	<del>301</del>	
302	501	601	
602	701		
Observaciones: <u>Buscar grafites en otra area</u>			
Segundos Contributivos:			
<u>20</u> de 300seg			
Segundos Contributivos:	401	402	403
	404	405	<del>406</del>
Observaciones: <u>Disponer hilos guías para segunda hilada</u>			
Segundos Productivos:			
<u>228</u> de 300seg			
Observaciones: <u>5 bloques pegados Disponer grafites en medio de pega (el grafil no va ahí)</u>			
Comentarios: <u>Finalizando primera hilada e inicio de la segunda</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Estado tpo.		

Semana: <u>Tres</u>	Código: <u>3.8</u>		
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126		
Ejecución a:	Fecha <u>9/04/2018</u> Día <u>Lunes</u>		
Menos de 1.50 m	Más de 1.50 m		
Empleado:	Hora: <u>3:48</u>		
Lugar de ejecución:			
101	102	103	
104	105	<del>201</del>	
202	203	301	
302	501	601	
602	701		
Observaciones: <u>Distraerse mirando hacia la fachada</u>			
Segundos Contributivos:			
<u>35</u> de 300seg			
Segundos Contributivos:	401	402	403
	<del>404</del>	405	406
Observaciones:			
Segundos Productivos:			
<u>203</u> de 300seg			
Observaciones: <u>3 bloques pegados esperar pega para siguientes bloques</u>			
Comentarios: <u>Trabajo en segunda hilada</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Estado tpo.		

Semana: <u>Tres</u>	Código: <u>310</u>															
Toma de datos tiempo productivo																
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126															
Ejecución a:	Fecha <u>9/04/2018</u> Día <u>Lunes</u>															
Menos de 1.50 m	Más de 1.50 m															
Empleado:	Hora: <u>4:01</u>															
Lugar de ejecución: <u>Interior</u>																
	<table border="1"> <tr> <td><del>101</del></td> <td><del>102</del></td> <td><del>103</del></td> </tr> <tr> <td><del>104</del></td> <td><del>105</del></td> <td><del>201</del></td> </tr> <tr> <td><del>202</del></td> <td><del>203</del></td> <td><del>301</del></td> </tr> <tr> <td><del>302</del></td> <td><del>501</del></td> <td><del>601</del></td> </tr> <tr> <td><del>602</del></td> <td><del>701</del></td> <td></td> </tr> </table>	<del>101</del>	<del>102</del>	<del>103</del>	<del>104</del>	<del>105</del>	<del>201</del>	<del>202</del>	<del>203</del>	<del>301</del>	<del>302</del>	<del>501</del>	<del>601</del>	<del>602</del>	<del>701</del>	
<del>101</del>	<del>102</del>	<del>103</del>														
<del>104</del>	<del>105</del>	<del>201</del>														
<del>202</del>	<del>203</del>	<del>301</del>														
<del>302</del>	<del>501</del>	<del>601</del>														
<del>602</del>	<del>701</del>															
Segundos No Contributivos:	<u>62</u> de 300seg															
Observaciones:	<u>buscando baquillera mientras obrero operario tiene su palustre</u>															
Segundos Contributivos:	<u>88</u> de 300seg															
Observaciones:	<u>Verificar escuadra</u>															
Segundos Productivos:	<u>150</u> de 300seg															
Observaciones:	<u>3 bloques pegados</u>															
Comentarios:	<u>Trabajo sobre hilada 3</u>															
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Estado tpo.															

Semana: <u>Tres</u>	Código: <u>39</u>															
Toma de datos tiempo productivo																
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126															
Ejecución a:	Fecha <u>9/04/2018</u> Día <u>Lunes</u>															
Menos de 1.50 m	Más de 1.50 m															
Empleado:	Hora: <u>3:53</u>															
Lugar de ejecución: <u>Interior</u>																
	<table border="1"> <tr> <td><del>101</del></td> <td><del>102</del></td> <td><del>103</del></td> </tr> <tr> <td><del>104</del></td> <td><del>105</del></td> <td><del>201</del></td> </tr> <tr> <td><del>202</del></td> <td><del>203</del></td> <td><del>301</del></td> </tr> <tr> <td><del>302</del></td> <td><del>501</del></td> <td><del>601</del></td> </tr> <tr> <td><del>602</del></td> <td><del>701</del></td> <td></td> </tr> </table>	<del>101</del>	<del>102</del>	<del>103</del>	<del>104</del>	<del>105</del>	<del>201</del>	<del>202</del>	<del>203</del>	<del>301</del>	<del>302</del>	<del>501</del>	<del>601</del>	<del>602</del>	<del>701</del>	
<del>101</del>	<del>102</del>	<del>103</del>														
<del>104</del>	<del>105</del>	<del>201</del>														
<del>202</del>	<del>203</del>	<del>301</del>														
<del>302</del>	<del>501</del>	<del>601</del>														
<del>602</del>	<del>701</del>															
Segundos No Contributivos:	<u>27</u> de 300seg															
Observaciones:	<u>Presto un momento su palustre</u>															
Segundos Contributivos:	<u>89</u> de 300seg															
Observaciones:	<u>5 bloques pegados ya tenía la pega esperada</u>															
Segundos Productivos:	<u>184</u> de 300seg															
Comentarios:	<u>Finalizando hilada dos e iniciando hilada 3</u>															
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Estado tpo.															

Semana: <u>Tres</u>	Código: <u>311</u>		
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126		
Ejecución a:	Fecha <u>9/04/2018</u> Día <u>Lunes</u>		
Menos de 1.50 m	Más de 1.50 m		
Empleado:	Hora: <u>4:07</u>		
Lugar de ejecución:			
101	102	103	
104	105	201	
202	203	301	
302	501	601	
<del>602</del>	701		
Observaciones: El residente le hizo quitar 5 bloques que ya habia pegado. Todo el tiempo se perdió			
Segundos Contributivos:	401	402	403
<u>300</u> de 300seg	404	405	406
Segundos Productivos:	Observaciones:		
<u>0</u> de 300seg	Observaciones:		
Segundos Productivos:	Observaciones:		
<u>0</u> de 300seg	Comentarios: Trabajado sobre de 4 hilada, se tuvieron que despegar todos los bloques que habian pegado en esa hilada		
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Estado tpo.		

Semana: <u>Tres</u>	Código: <u>312</u>		
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126		
Ejecución a:	Fecha <u>9/04/2018</u> Día <u>Lunes</u>		
Menos de 1.50 m	Más de 1.50 m		
Empleado:	Hora: <u>4:15</u>		
Lugar de ejecución:			
101	102	103	
104	105	201	
202	203	301	
302	501	601	
<del>602</del>	701		
Observaciones: La hilada no habia quedado trabada			
Segundos Contributivos:	401	402	403
<u>202</u> de 300seg	404	405	406
Segundos Productivos:	Observaciones:		
<u>23</u> de 300seg	Observaciones: 2 bloques pegados a los extremos.		
Segundos Productivos:	Observaciones:		
<u>74</u> de 300seg	Comentarios: Se corrigio el error anterior Inicio de hilada 4		
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Estado tpo.		

Semana: <u>Tres</u>		Código: <u>3.14</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>9/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>4:26</u>	
Lugar de ejecución:			
Segundos No Contributivos:		101	102
		104	105
		202	203
		302	501
		602	701
Observaciones: <u>Revisar el celular</u>			
Segundos Contributivos:		401	402
		404	405
Observaciones: <u>Verificar Plomo de boquillaera, poner hilos guios de hilada 5</u>			
Segundos Productivos:		Observaciones: <u>3 bloques pegados</u>	
		<u>esparcir mezoza</u>	
140 de 300seg		Comentarios: <u>Iniciar hilada 5</u>	
139 de 300seg			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo.	

Semana: <u>Tres</u>		Código: <u>3.13</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>9/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>4:21</u>	
Lugar de ejecución:			
Segundos No Contributivos:		101	102
		104	105
		202	203
		302	501
		602	701
Observaciones: <u>Habir con otro operario sobre lo sucedido anteriormente</u>			
Segundos Contributivos:		401	402
		404	405
Observaciones: <u>Limpiar restos de mortero que se habia quitado</u>			
Segundos Productivos:		Observaciones: <u>4 bloques pegados</u>	
		<u>esparcir mortero</u>	
68 de 300seg		Comentarios: <u>Finalizar hilada 4</u>	
180 de 300seg			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo.	

Semana: <u>Tres</u>		Código: <u>3.15</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>9/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>4:32</u>	
Lugar de ejecución:			
101		102	103
104		105	<del>201</del>
<del>202</del>		<del>203</del>	301
302		501	601
602		701	
Observaciones: <u>Contestar llamada del celular</u>			
Segundos Contributivos:			
<u>140</u> de 300seg			
401		402	403
404		405	<del>406</del>
Observaciones:			
Segundos Productivos:			
<u>55</u> de 300seg			
Observaciones: <u>1 bloque pegado</u>			
Comentarios: <u>Recibí una llamada, luego volví a acomodar los hilos guías.</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo.	

Semana:		Código:	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>9/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora:	
Lugar de ejecución:			
101		102	103
104		105	201
202		203	301
302		501	601
602		701	
Observaciones:			
Segundos Contributivos:			
_____ de 300seg			
401		402	403
404		405	
Observaciones:			
Segundos Productivos:			
_____ de 300seg			
Observaciones:			
Comentarios:			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo.	

**Anexo D**  
**Formatos 5 minutos Torre 126 semana 4**

Semana: <u>Cuatro</u>		Código: <u>4.2</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>16/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>3:42</u>	
Lugar de ejecución: <u>A interior, sobre andamio</u>			
Segundos No Contributivos:	101	102	103
	104	105	201
	202	203	301
	302	<del>501</del>	601
	<del>602</del>	701	
Observaciones: <u>No cabe un ladrillo completo, el final de la hilada, trae gran esfuerzo para romperlo</u>			
72 de 300seg			
Segundos Contributivos:	<del>201</del>	402	403
	404	405	406
Observaciones: <u>Mover hilos guías para hilada 33</u>			
107 de 300seg			
Segundos Productivos:	Observaciones: <u>Finalizando hilada 32 comenzando la 33</u>		
	6 Ladrillos pegados		
121 de 300seg			
Comentarios: <u>Ejecución de muro en ladrillo recocido Trabajo en andamio.</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Nublado</u>	

Semana: <u>Cuatro</u>		Código: <u>4.1</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>16/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>3:37</u>	
Lugar de ejecución: <u>A interior, sobre andamio</u>			
Segundos No Contributivos:	101	102	103
	104	105	201
	<del>202</del>	203	301
	302	501	601
	602	701	
Observaciones:			
48 de 300seg			
Segundos Contributivos:	401	402	403
	404	<del>405</del>	406
Observaciones:			
52 de 300seg			
Segundos Productivos:	Observaciones: <u>17 Ladrillos pegados, Distribuir pega, Poner grafiles</u>		
	200 de 300seg		
Comentarios: <u>Trabajo en hilada 32. Es un muro en ladrillo recocido</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Nublado</u>	

Semana: <u>Cuarto</u>		Código: <u>4.4</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>16/04/2018</u>	<u>LUNES</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>3:53</u>	
Lugar de ejecución: <u>Interior sobre andamio</u>			
Segundos No Contributivos:	101	102	103
	104	105	201
	202	<del>203</del>	<del>301</del>
	302	501	601
	602	701	
Observaciones: <u>Se le acaba los ladrillos que tenía sobre el andamio, No tiene ayudante para que se lo pase</u>			
Segundos Contributivos:	401	402	403
12	404	<del>405</del>	
Observaciones: <u>Acepto Acomodar Sección inestable de Andamio</u>			
Segundos Productivos:	Observaciones: <u>3 ladrillos pegados, antes que se le acabaran los que tenía sobre el andamio</u>		
35			
Comentarios: <u>El oficial no cuenta con ayudante que le facilite su trabajo a altura.</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Nublado</u>	

Semana: <u>Cuarto</u>		Código: <u>4.3</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>16/04/2018</u>	<u>LUNES</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>3:48</u>	
Lugar de ejecución: <u>Interior sobre Andamios</u>			
Segundos No Contributivos:	101	102	103
	104	105	<del>201</del>
	202	203	301
	<del>302</del>	501	601
	602	701	
Observaciones: <u>bajar de andamio por herramientas que no tiene sobre los planchones</u>			
Segundos Contributivos:	401	<del>402</del>	403
99	<del>404</del>	405	406
Observaciones: <u>reacomodar hilos guías</u>			
Segundos Productivos:	Observaciones: <u>9 ladrillos pegados esparcir pega</u>		
125			
Comentarios:			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Nublado</u>	

Semana: <u>Cuatro</u>		Código: <u>4.6</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>16/04/2018</u>	<u>lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>4:07</u>	
Lugar de ejecución:			
Segundos No Contributivos:		101	102
		104	105
		202	203
		302	601
		<del>502</del>	<del>701</del>
Observaciones: Picar un poco esquina ladrillo para que entre			
Segundos Contributivos:		<del>401</del>	<del>402</del>
		<del>404</del>	405
Observaciones: Verificar hilos guías y plano izquierdo.			
Segundos Productivos:		Observaciones: 17 ladrillos pegados El trabajo se esta realizando algo lento con respecto a los anteriores	
215 de 300seg			
Comentarios: Terminar la hilada 34. Trabajos en			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Nublado</u>	

Semana: <u>Cuatro</u>		Código: <u>4.5</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>16/04/2018</u>	<u>lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>4:01</u>	
Lugar de ejecución:			
Segundos No Contributivos:		101	102
		104	105
		202	<del>301</del>
		302	601
		602	701
Observaciones: Acabando de subir los ladrillos a la plataforma			
Segundos Contributivos:		401	<del>402</del>
		404	405
Observaciones: Recoger algo de escombros que había en el piso mover hilos guías			
Segundos Productivos:		Observaciones: 13 ladrillos ejecutados	
222 de 300seg			
Comentarios: Se termino la hilada 33 e inicio la 34			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Nublado</u>	



**Anexo E**  
**Formatos 5 minutos Torre 126 semana 5**

Semana: <u>Quinta</u>		Código: <u>5.2</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>23/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>2:00</u>	
Lugar de ejecución: <u>Cerca a borde plaza, Piso 13</u>			
Segundos No Contributivos:	101	102	103
	104	105	201
	<del>202</del>	203	301
	<del>302</del>	501	601
	602	701	
Observaciones: <u>Hoblonde con otro oficial acerca de una cita medica</u>			
Segundos Contributivos:	<u>61</u>	de 300seg	
Observaciones:			
Segundos Contributivos:	<u>83</u>	de 300seg	
Observaciones:			
Segundos Productivos:	<u>156</u>	de 300seg	
Comentarios:			
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Calido</u>	

Semana: <u>Quinta</u>		Código: <u>5.1</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>23/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>1:53</u>	
Lugar de ejecución: <u>Cerca a borde de plaza, Piso 13</u>			
Segundos No Contributivos:	101	102	103
	104	105	201
	202	<del>203</del>	301
	<del>302</del>	501	601
	602	701	
Observaciones: <u>Buscar una baquillera de la que quitar un muro que al parecer ya se había hecho anteriormente</u>			
Segundos Contributivos:	<u>41</u>	de 300seg	
Observaciones:			
Segundos Contributivos:	<u>41</u>	402	403
Observaciones:			
Segundos Productivos:	<u>162</u>	405	406
Observaciones: <u>Algunos ejecutar pega para próximos bloques</u>			
Comentarios:			
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Calido</u>	

Semana: <u>Quinta</u>		Código: <u>5.3</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50m		<u>23/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>2:08</u>	
Lugar de ejecución: <u>Cerca borde de Placa, Piso 13</u>			
101	102	103	
104	105	201	
202	203	<del>301</del>	
<del>302</del>	501	601	
<del>602</del>	701		
Observaciones: <u>Tiene que poner grafíles en esa hilada, pero no tiene en el lugar de trabajo, se fue a buscarlos</u>			
Segundos Contributivos:		401	402
<u>245</u> de 300seg		<del>404</del>	403
		405	406
Observaciones:			
Segundos Productivos:		Observaciones: <u>3 terrillos pegados</u>	
<u>22</u> de 300seg		<u>Poner grafil</u>	
Comentarios: <u>Trabajos en hilada 6</u>			
<u>602: Reproceso de quitar bloques, porque olvido que debía poner grafíles</u>			
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Calido</u>	

Semana: <u>Quinta</u>		Código: <u>5.4</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50m		<u>23/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>2:14</u>	
Lugar de ejecución: <u>Cerca o borde de placa, PISO 13</u>			
101	102	103	
104	105	201	
202	203	<del>301</del>	
302	501	601	
602	701		
Observaciones: <u>Buscar otro grafil, ya que no tiene en el lugar de trabajo</u>			
Segundos Contributivos:		<del>401</del>	<del>402</del>
<u>74</u> de 300seg		404	403
		405	406
Observaciones:			
Segundos Productivos:		Observaciones: <u>4 bloques pegados</u>	
<u>158</u> de 300seg		<u>Poner grafil, El otro que había llevado era demasiado corto</u>	
Comentarios: <u>hilada 7</u>			
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>caluroso</u>	

Semana: <u>Quinta</u>		Código: <u>5.5</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>28/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>2:20</u>	
Lugar de ejecución: <u>Cerca a borde de plaza</u>			
Segundos No Contributivos:	101	102	103
	104	105	201
	202	<del>203</del>	301
	<del>302</del>	501	601
	602	<del>701</del>	
Observaciones: <u>Buscar entre sus hierbas en la 5. Falta de pega, decide reponer por la bodega.</u>			
Segundos Contributivos:	401	402	403
	<del>404</del>	405	406
Observaciones:			
Segundos Productivos:	Observaciones: <u>6 unidades pegadas</u>		
<u>200</u> de 300seg			
Comentarios: <u>Trabajo en hilada 8</u>			
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Coluoso</u>	

Semana: <u>Quinta</u>		Código:	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		Más de 1.50 m	
Empleado:		Hora:	
Lugar de ejecución:			
Segundos No Contributivos:	101	102	103
	104	105	201
	202	203	301
	302	501	601
	602	701	
Observaciones:			
Segundos Contributivos:	401	402	403
	404	405	
Observaciones:			
Segundos Productivos:	Observaciones:		
_____ de 300seg			
Comentarios:			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo.	

Semana: <u>Quinta</u>		Código: <u>5.7</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>23/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>2:32</u>	
Lugar de ejecución: <u>Cerca a borde de placa, Piso 13</u>			
Segundos No Contributivos:	101	102	103
	104	105	201
	202	<del>203</del>	301
	<del>302</del>	501	601
	602	701	
Observaciones: <u>ir de nuevo al piso inferior a traer diagonales de andamio. De desmontar</u>			
Segundos Contributivos:	401	402	<del>403</del>
Observaciones: <u>Limpiar donde va a quedar el andamio y empezara a ornello.</u>			
Observaciones:			
Segundos Productivos:	0 de 300seg		
Comentarios:			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Calido</u>	

Semana: <u>Quinta</u>		Código: <u>5.6</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>23/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>2:26</u>	
Lugar de ejecución: <u>Cerca a borde de placa, Piso 13</u>			
Segundos No Contributivos:	101	102	103
	104	105	201
	202	203	301
	<del>302</del>	501	601
	602	701	
Observaciones: <u>No hay en el lugar de trabajo ni en todo el piso 13 un andamio</u>			
Segundos Contributivos:	401	402	403
Observaciones:			
Segundos Productivos:	404	405	406
Observaciones:			
Segundos Productivos:	0 de 300seg		
Comentarios: <u>Trajo 2 secciones de andamio</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Calido</u>	

Semana: <u>Quinta</u>		Código: <u>5.8</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>23/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>2:07</u>	
Lugar de ejecución: <u>Cerca de borde de placa, PISO 13</u>			
101	102	103	
104	105	201	
202	203	301	
302	501	601	
602	701		
Observaciones: <u>Se fue</u>			
Segundos No Contributivos: <u>132</u> de 300seg			
401	402	403	
404	<del>405</del>	<del>406</del>	
Observaciones: <u>Armar andamio</u>			
Observaciones:			
Segundos Productivos: <u>0</u> de 300seg			
Comentarios:			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Calido</u>	

Semana: <u>Quinta</u>		Código: <u>5.9</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa Consucasa		Obra: Torre 126	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 m		<u>23/04/2018</u>	<u>Lunes</u>
Más de 1.50 m			
Empleado:		Hora: <u>2:43</u>	
Lugar de ejecución: <u>Cerca a borde de placa, PISO 13</u>			
101	102	103	
104	105	201	
<del>202</del>	203	301	
302	501	601	
602	701		
Observaciones: <u>Se fue. Hablando con otro oficial.</u>			
Segundos No Contributivos: <u>31</u> de 300seg			
401	<del>402</del>	403	
404	405	<del>406</del>	
Observaciones: <u>Ubicar hilos guías para volver a iniciar el trabajo</u>			
Observaciones: <u>5 bloques pegados.</u>			
Segundos Productivos: <u>148</u> de 300seg			
Comentarios: <u>Trabajo hilada 9 X Sin ornes</u>			
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Calido</u>	

**Anexo F**  
**Formatos 5 minutos La Isabella semana 1**

Semana: <u>000</u>		Código: <u>17</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa: <u>HALBAR</u>		Obra: <u>La Isabella</u>	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 M		<u>15/02/18</u>	<u>Jueves</u>
Más de 1.50 M			
Empleado: <u>Osca</u>		Hora: <u>7.00</u>	
Lugar de ejecución: <u>Millas</u>			
Segundos No Contributivos:	101	102	103
	104	105	201
	202	203	<del>301</del>
	<del>302</del>	501	601
	602	701	
Observaciones: <u>Se desplaza por movimientos en el andamio.</u>			
Segundos Contributivos:	<del>401</del>	402	403
Observaciones:			
Segundos Productivos:	404	405	
Observaciones:			
Comentarios: <u>Trabajo a mas de 2.50</u>			
Trabajo Intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Despedido</u>	

Semana: <u>000</u>		Código: <u>11</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa: <u>HALBAR</u>		Obra: <u>La Isabella</u>	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 M		<u>15/02/18</u>	<u>Jueves</u>
Más de 1.50 M			
Empleado: <u>Osca</u>		Hora: <u>1.50</u>	
Lugar de ejecución: <u>Millas</u>			
Segundos No Contributivos:	101	102	103
	104	105	201
	202	<del>203</del>	<del>301</del>
	302	501	601
	602	701	
Observaciones: <u>Requiere movimiento por material</u>			
Segundos Contributivos:	<del>401</del>	402	403
Observaciones:			
Segundos Productivos:	404	405	
Observaciones:			
Comentarios: <u>Trabajo a mas de 2.50</u>			
Trabajo Intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Despedido</u>	

Semana: <u>Uno</u>		Código: <u>14</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR		Obra: La Isabella	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 M		<u>15/02/18</u>	<u>Jueves</u>
Más de 1.50 M			
Empleado: <u>Oficina</u>		Hora: <u>7:20</u>	
Lugar de ejecución: <u>Altillos</u>			
Segundos No Contributivos:  <u>25</u> de 300seg	101	102	103
	104	105	201
	202	203	<del>301</del>
	302	501	601
	602	701	
Observaciones:			
Segundos Productivos:  <u>60</u> de 300seg	401	402	<del>403</del>
	<del>404</del>	405	
	Observaciones:		
	Observaciones:		
	Observaciones:		
Segundos Productivos:  <u>215</u> de 300seg			
Comentarios: <u>Trabajo a más de 250</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>			Estado tpo. <u>Reservado</u>

Semana: <u>Uno</u>		Código: <u>13</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR		Obra: La Isabella	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 M		<u>15/02/18</u>	<u>Jueves</u>
Más de 1.50 M			
Empleado: <u>Oficina</u>		Hora: <u>7:10</u>	
Lugar de ejecución: <u>Altillos</u>			
Segundos No Contributivos:  <u>112</u> de 300seg	101	102	103
	104	105	201
	202	203	<del>301</del>
	302	501	601
	602	701	
Observaciones:			
Segundos Productivos:  <u>53</u> de 300seg	401	402	<del>403</del>
	404	405	
	Observaciones:		
	Observaciones:		
	Observaciones:		
Segundos Productivos:  <u>15</u> de 300seg			
Comentarios: <u>Trabajo a más de 250</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>			Estado tpo. <u>Reservado</u>

Semana: <u>Uno</u>		Código: <u>15</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR		Obra: La Isabella	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 M		<u>15/02/18</u>	<u>Jueves</u>
Empleado: <u>Oficial</u>		Hora: <u>3:00</u>	
Lugar de ejecución: <u>Segunda Planta</u>			
		101	102 103
		104	105 201
Segundos No Contributivos:		202	203 301
		<del>302</del>	<del>501</del> 601
<u>62</u> de 300seg		602	701
Observaciones:			
		<del>401</del>	<del>403</del> 403
Segundos Contributivos:		404	405
<u>94</u> de 300seg		Observaciones:	
Observaciones:			
Segundos Productivos:			
<u>144</u> de 300seg			
Comentarios: <u>NO SE ENCUENTRO AYUDANTE.</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Sobrado</u>	

Semana: <u>Uno</u>		Código: <u>16</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR		Obra: La Isabella	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 M		<u>15/02/18</u>	<u>Jueves</u>
Empleado: <u>Oficial</u>		Hora: <u>3:10</u>	
Lugar de ejecución: <u>Segunda Planta</u>			
		101	102 103
		104	105 201
Segundos No Contributivos:		202	203 301
		302	<del>501</del> 601
<u>60</u> de 300seg		602	701
Observaciones: <u>Modifica 3 fieras de Mamposteria por tuberia.</u>			
Segundos Contributivos:		401	402 <del>403</del>
<u>112</u> de 300seg		404	405
Observaciones:			
Segundos Productivos:			
<u>120</u> de 300seg			
Comentarios: <u>NO SE ENCUENTRO AYUDANTE.</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Sobrado</u>	

Semana: <u>Uno</u>		Código: <u>18</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR		Obra: La Isabella	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1 X M		<u>15/02/18</u>	<u>Jueves</u>
Más de 1.50 M			
Empleado: <u>Cecilia</u>		Hora: <u>3:20</u>	
Lugar de ejecución: <u>Seguro Placa</u>			
	101	102	103
	104	105	201
Segundos No Contributivos:	202	203	301
	<del>302</del>	<del>501</del>	601
	602	701	
Observaciones: <u>Se liberó saliente de la placa (tampe bloque).</u>			
Segundos Contributivos:	401	<del>402</del>	403
	404	405	
Observaciones:			
Segundos Productivos:	Observaciones:		
<u>20</u> de 300seg			
Comentarios: <u>El ayudante asiste el abastecimiento de mampuestos.</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Solado</u>	

Semana: <u>Uno</u>		Código: <u>17</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR		Obra: La Isabella	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1 X M		<u>15/02/18</u>	<u>Jueves</u>
Más de 1.50 M			
Empleado: <u>Cecilia</u>		Hora: <u>3:15</u>	
Lugar de ejecución: <u>Seguro Placa</u>			
	101	102	103
	104	105	201
Segundos No Contributivos:	202	203	301
	<del>302</del>	501	601
	602	701	
Observaciones: <u>Se fue por herramientas.</u>			
Segundos Contributivos:	<del>401</del>	402	403
	404	405	
Observaciones:			
Segundos Productivos:	Observaciones:		
<u>100</u> de 300seg			
Comentarios: <u>Hay ayudante</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Solado</u>	

Semana: <u>Uno</u>	Código: <u>19</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa HALBAR	Obra: La Isabella
Ejecución a:	Fecha <u>15/02/18</u> Día <u>Jueves</u>
Menos de 1.50 M	Más de 1.50 M
Empleado: <u>Oficial</u>	Hora: <u>3:30</u>
Lugar de ejecución: <u>Segundo Planta</u>	
	101 102 103
	104 105 201
Segundos No Contributivos:	<del>202</del> <del>301</del>
	302 501 601
	602 701
<u>68</u> de 300seg	Observaciones:
Segundos Contributivos:	401 <del>402</del> 403
	404 405
<u>89</u> de 300seg	Observaciones:
Segundos Productivos:	Observaciones:
<u>113</u> de 300seg	
Comentarios:	
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Estado tpo. <u>Sobrado</u>

Semana: <u>Uno</u>	Código: <u>110</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa HALBAR	Obra: La Isabella
Ejecución a:	Fecha <u>15/02/18</u> Día <u>Jueves</u>
Menos de 1.50 M	Más de 1.50 M
Empleado: <u>Oficial</u>	Hora: <u>3:40</u>
Lugar de ejecución: <u>Segundo Planta</u>	
	101 102 103
	104 105 201
Segundos No Contributivos:	202 203 <del>301</del>
	302 501 601
	602 701
<u>66</u> de 300seg	Observaciones:
Segundos Contributivos:	401 402 <del>403</del>
	404 405
<u>136</u> de 300seg	Observaciones:
Segundos Productivos:	Observaciones:
<u>98</u> de 300seg	
Comentarios:	
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Estado tpo. <u>Sobrado</u>

Semana: <u>Uno</u>	Código: <u>111</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa HALBAR	Obra: La Isabella
Ejecución a:	Fecha <u>15/02/18</u> Día <u>Jueves</u>
Menos de 1.50 M	Más de 1.50 M
Empleado: <u>Oficial</u>	Hora: <u>3:50</u>
Lugar de ejecución: <u>Segunda Planta</u>	
101	<del>102</del> 103
104	105 201
<del>202</del>	203 301
302	501 601
602	701
Observaciones:	
Segundos Contributivos:	
<u>63</u> de 300seg	
401	402 <del>403</del>
404	405
Observaciones:	
Segundos Productivos:	
<u>137</u> de 300seg	
Observaciones:	
Segundos Productivos:	
<u>100</u> de 300seg	
Comentarios:	
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Estado tpo. <u>Desperdado</u>

Semana: <u>Uno</u>	Código: <u>112</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa HALBAR	Obra: La Isabella
Ejecución a:	Fecha <u>15/02/18</u> Día <u>Jueves</u>
Menos de 1.50 M	Más de 1.50 M
Empleado: <u>Oficial</u>	Hora: <u>4:00</u>
Lugar de ejecución: <u>Segunda Planta</u>	
101	102 103
104	105 201
202	203 <del>301</del>
302	501 601
<del>602</del>	701
Observaciones:	
Segundos Contributivos:	
<u>52</u> de 300seg	
401	402 <del>403</del>
404	405
Observaciones:	
Segundos Productivos:	
<u>124</u> de 300seg	
Observaciones:	
Segundos Productivos:	
<u>24</u> de 300seg	
Comentarios:	
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Estado tpo. <u>Desperdado</u>

Semana: <u>000</u>		Código: <u>114</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR		Obra: La Isabella	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 M		<u>13/02/18</u>	<u>Jueves</u>
Más de 1.50 M			
Empleado: <u>Oficia</u>		Hora: <u>4:20</u>	
Lugar de ejecución: <u>Segundo Planta</u>			
	101	102	103
	104	105	201
	202	203	301
	<del>302</del>	<del>501</del>	<del>601</del>
	602	701	
Observaciones:			
Segundos Contributivos:	<del>404</del>	402	403
	404	405	
Observaciones:			
Segundos Productivos:	Observaciones:		
<u>39</u> de 300seg			
Comentarios: <u>No hay ayudante.</u>			
Trabajo interperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>			Estado tpo.

Semana: <u>000</u>		Código: <u>113</u>	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR		Obra: La Isabella	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 M		<u>13/02/18</u>	<u>Jueves</u>
Más de 1.50 M			
Empleado: <u>Oficia</u>		Hora: <u>4:10</u>	
Lugar de ejecución: <u>Segundo Planta</u>			
	101	102	103
	104	105	201
	<del>202</del>	203	<del>304</del>
	302	<del>504</del>	601
	602	701	
Observaciones:			
Segundos Contributivos:	<del>404</del>	402	403
	404	405	
Observaciones:			
Segundos Productivos:	Observaciones:		
<u>91</u> de 300seg			
Comentarios: <u>NO hay ayudante</u>			
Trabajo interperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>			Estado tpo.

**Anexo G**  
**Formatos 5 minutos La Isabella semana 2**

Semana: <u>Das</u>	Código: <u>21</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa HALBAR	Obra: La Isabella
Ejecución a:	Fecha <u>19/02/18</u> Día <u>Luns</u>
Menos de <del>30</del> M Más de 1.50 M	
Empleado:	Hora: <u>1:30</u>
Lugar de ejecución: <u>Segunda Planta</u>	
	<del>101</del> 102 103
	104 105 201
Segundos Contributivos:	202 203 <del>301</del> 301
	302 <del>501</del> 601
	602 701
<u>24</u> de 300seg	Observaciones: <u>Se desplace por bloques.</u>
Segundos Contributivos:	<del>401</del> 402 <del>403</del>
	404 405
<u>23</u> de 300seg	Observaciones: <u>Limpiar sitio de ciscas de bloques.</u>
Segundos Productivos:	Observaciones:
<u>63</u> de 300seg	
Comentarios: <u>No hay ayudante.</u>	
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Estado tpo.

Semana: <u>Das</u>	Código: <u>22</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa HALBAR	Obra: La Isabella
Ejecución a:	Fecha <u>19/02/18</u> Día <u>Luns</u>
Menos de <del>30</del> M Más de 1.50 M	
Empleado:	Hora: <u>7:00</u>
Lugar de ejecución: <u>Segunda Planta</u>	
	101 102 103
	104 105 201
Segundos Contributivos:	202 203 301
	302 <del>501</del> 601
	602 701
<u>110</u> de 300seg	Observaciones: <u>Mochole Perceís por tubería.</u>
Segundos Contributivos:	<del>401</del> 402 403
	404 405
<u>49</u> de 300seg	Observaciones: <u>Miro que voy q bien.</u>
Segundos Productivos:	Observaciones:
<u>81</u> de 300seg	
Comentarios: <u>No hay ayudante.</u>	
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Estado tpo.

Semana: <u>Dos</u>	Código: <u>23</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa HALBAR	Obra: La Isabella
Ejecución a:	Fecha <u>19/02/18</u> Día <u>lunes</u>
Menos de 1.50 M	Más de 1.50 M
Empleado:	Hora: <u>2:10</u>
Lugar de ejecución:	
	101 102 103
	104 105 201
Segundos No Contributivos:	202 203 301
	302 501 601
<u>300</u> de 300seg	<del>701</del>
Observaciones: <u>Complementar y cubrir a otras actividades</u>	
Segundos Contributivos:	401 402 403
	404 405
	Observaciones:
Segundos Productivos:	Observaciones:
<u>    </u> de 300seg	
Comentarios:	
Trabajo Intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Estado tpo.

Semana: <u>Dos</u>	Código: <u>24</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa HALBAR	Obra: La Isabella
Ejecución a:	Fecha <u>19/02/18</u> Día <u>lunes</u>
Menos de 1.50 M	Más de 1.50 M
Empleado:	Hora:
Lugar de ejecución:	
	<del>101 102 103</del>
	104 105 201
Segundos No Contributivos:	202 203 <del>301</del>
	302 501 601
<u>180</u> de 300seg	602 701
Observaciones: <u>Le faltan medidas y se movilizó ferrelos.</u>	
Segundos Contributivos:	401 <del>402</del> <del>403</del>
	404 405
	Observaciones: <u>limpio ferrelos y deposito sobrantes en bodega.</u>
Segundos Productivos:	Observaciones:
<u>80</u> de 300seg	
Comentarios: <u>NO hay expediente.</u>	
Trabajo Intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Estado tpo.

Semana: <u>Dos</u>	Código: <u>2.5</u>		
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR	Obra: La Isabella		
Ejecución a:	Fecha <u>19 de Abril</u> Día <u>Lunes</u>		
Menos de 1.50 M	Más de 1.50 M		
Empleado:	Hora: <u>2:30</u>		
Lugar de ejecución:			
101	<del>102</del>	103	
104	105	201	
202	203	301	
302	501	601	
602	701		
Segundos Contributivos:	Observaciones: <u>Se va a buscar una bequillera.</u>		
<u>89</u> de 300seg			
Segundos Contributivos:	<del>401</del>	402	403
<u>40</u> de 300seg	404	405	
Segundos Productivos:	Observaciones: <u>Verifica pbrms y niveles.</u>		
<u>111</u> de 300seg	Observaciones:		
Comentarios: <u>Se rompió dos piezas en los desplazamientos</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>			Estado tpo.

Semana: <u>Dos</u>	Código: <u>2.6</u>		
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR	Obra: La Isabella		
Ejecución a:	Fecha <u>19 de Abril</u> Día <u>Lunes</u>		
Menos de 1.50 M	Más de 1.50 M		
Empleado:	Hora: <u>2:40</u>		
Lugar de ejecución:			
101	102	103	
104	105	201	
202	203	<del>301</del>	
302	501	601	
602	701		
Segundos Contributivos:	Observaciones: <u>Se desplazó APX. 12 m por piezas.</u>		
<u>120</u> de 300seg			
Segundos Contributivos:	401	402	403
<u>30</u> de 300seg	404	405	
Segundos Productivos:	Observaciones: <u>Tiene los mismos a lo mono.</u>		
<u>150</u> de 300seg	Observaciones:		
Comentarios: <u>No hay ayudante.</u>			
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>			Estado tpo.

Semana: <u>Dos</u>	Código: <u>2.8</u>	
Toma de datos tiempo productivo		
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126	
Ejecución a:	Fecha <u>19/01/18</u> Día <u>lunes</u>	
Menos de 1.50 m	Más de 1.50 m	
Empleado:	Hora: <u>3:00</u>	
Lugar de ejecución:		
101	102	103
104	105	201
202	203	<del>301</del>
302	501	601
602	701	
Observaciones: <u>hacer baldes de mezcla.</u>		
Segundos Contributivos:		
<u>51</u> de 300seg		
401	402	<del>403</del>
<del>404</del>	405	
Observaciones:		
Segundos Productivos:		
<u>69</u> de 300seg		
Observaciones:		
Segundos Productivos:		
<u>180</u> de 300seg		
Comentarios: <u>NO hay ayudante.</u>		
Trabajo Intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo.

Semana: <u>Dos</u>	Código: <u>2.7</u>	
Toma de datos tiempo productivo		
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126	
Ejecución a:	Fecha <u>18/01/18</u> Día <u>lunes</u>	
Menos de 1.50 m	Más de 1.50 m	
Empleado:	Hora: <u>2:50</u>	
Lugar de ejecución:		
101	102	103
104	105	201
202	203	<del>301</del>
<del>302</del>	501	601
602	701	
Observaciones: <u>TIGER MECHA</u>		
Segundos Contributivos:		
<u>104</u> de 300seg		
401	402	<del>403</del>
404	405	
Observaciones: <u>Rego un poco de mocho y lo recoge.</u>		
Segundos Productivos:		
<u>151</u> de 300seg		
Observaciones:		
Segundos Productivos:		
<u>151</u> de 300seg		
Comentarios: <u>Ayudante asite ocasionalmente.</u>		
Trabajo Intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo.

Semana: <u>Dos</u>	Código: <u>29</u>	
Toma de datos tiempo productivo		
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126	
Ejecución a:	Fecha <u>19/02/18</u> Día <u>lunes</u>	
Menos de 1.50 m	Más de <del>1.50</del> m	
Empleado:	Hora: <u>3:10</u>	
Lugar de ejecución:		
101	102	103
104	105	201
202	203	<del>301</del>
<del>302</del>	501	601
602	701	
Observaciones: <u>Se desplazar por bloques y mezcla.</u>		
Segundos Contributivos:	401	402
	404	405
Observaciones:		
Segundos Productivos:	Observaciones:	
<u>50</u> de 300seg		
Comentarios: <u>No hay ayudante</u>		
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo.

Semana: <u>Dos</u>	Código: <u>270</u>	
Toma de datos tiempo productivo		
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126	
Ejecución a:	Fecha <u>19/02/18</u> Día <u>lunes</u>	
Menos de 1.50 m	Más de <del>1.50</del> m	
Empleado:	Hora: <u>3:20</u>	
Lugar de ejecución:		
101	102	103
104	105	201
202	203	301
302	<del>501</del>	601
602	701	
Observaciones: <u>Reple pizarra en el hoy para ayudante al no lo instalacion electrica</u>		
Segundos Contributivos:	401	402
	404	405
Observaciones:		
Segundos Productivos:	Observaciones:	
<u>140</u> de 300seg		
Comentarios: <u>No hay ayudante.</u>		
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo.

Semana: <u>Dos</u>	Código: <u>7-12</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126
Ejecución a:	Fecha <u>19/02/18</u> Día <u>Lunes</u>
Menos de 1.50 m	Más de <del>1.50</del> m
Empleado:	Hora: <u>3:40</u>
Lugar de ejecución:	
	101 102 103
	104 105 201
Segundos No Contributivos:	202 203 <del>301</del>
	302 501 601
	602 701
Observaciones: <u>Ja por morning y</u> <u>alistar Mezcla (mezclar)</u>	
Segundos Contributivos:	<del>401</del> 402 403
	404 405
Observaciones: <u>Hicior pbmo</u>	
Segundos Productivos:	Observaciones:
<u>20</u> de 300seg	
Comentarios: <u>Definitiva de expediente.</u>	
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	
Estado tpo.	

Semana: <u>Dos</u>	Código: <u>7-11</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126
Ejecución a:	Fecha <u>19/02/18</u> Día <u>Lunes</u>
Menos de 1.50 m	Más de <del>1.50</del> m
Empleado:	Hora: <u>3:30</u>
Lugar de ejecución:	
	101 102 103
	104 105 <del>201</del>
Segundos No Contributivos:	<del>302</del> 301
	302 501 601
	602 701
Observaciones: <u>tblbr y bncor gyacl</u>	
Segundos Contributivos:	401 402 <del>403</del>
	404 405
Observaciones: <u>Limpiar sitio y</u> <u>acomodar piezas en seco.</u>	
Segundos Productivos:	Observaciones: <u>Verifico que</u> <u>vaya bien.</u>
<u>81</u> de 300seg	
Comentarios: <u>Definitiva de expediente.</u>	
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	
Estado tpo.	

Semana: <u>Dos</u>	Código: <u>219</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126
Ejecución a:	Fecha <u>19/02/18</u> Día <u>Viernes</u>
Menos de 1.50 m	Más de <input checked="" type="checkbox"/> 1.50 m
Empleado:	Hora: <u>4:00</u>
Lugar de ejecución:	
Segundos No Contributivos:	101 102 103 104 105 201 202 203 301 302 501 601 <del>602</del>
<u>118</u> de 300seg	Observaciones: <u>Se gestion ayodar a otro actividad.</u>
Segundos Contributivos:	<del>401</del> 402 403 404 405
<u>83</u> de 300seg	Observaciones: <u>Disponig hibos pero primero hiboda.</u>
Segundos Productivos:	Observaciones:
<u>107</u> de 300seg	Comentarios: <u>flay ayodante.</u>
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> Estado tpo.	

Semana: <u>Dos</u>	Código: <u>219</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126
Ejecución a:	Fecha <u>19/02/18</u> Día <u>Viernes</u>
Menos de 1.50 m	Más de <input checked="" type="checkbox"/> 1.50 m
Empleado:	Hora: <u>3:50</u>
Lugar de ejecución:	
Segundos No Contributivos:	101 102 103 104 105 201 <del>301</del> 203 <del>301</del> 302 <del>501</del> 601 602 701
<u>180</u> de 300seg	Observaciones: <u>Se modifia pero por tuberia.</u>
Segundos Contributivos:	401 402 <del>403</del> 404 405
<u>49</u> de 300seg	Observaciones: <u>Limpiar todos de man posterior.</u>
Segundos Productivos:	Observaciones:
<u>99</u> de 300seg	Comentarios: <u>No hay ayodante.</u>
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/> Estado tpo.	

Semana: <u>Dos</u>	Código: <u>2.16</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126
Ejecución a:	Fecha <u>19/06/18</u> Día <u>Lunes</u>
Menos de 1.50 m	Más de <del>1.50</del> m
Empleado:	Hora: <u>4:10</u>
Lugar de ejecución:	
	<del>101</del> 102 103
	104 105 201
Segundos No Contributivos:	202 203 301
	<del>302</del> 601
	602 701
Observaciones: <u>Tobera eléctrica Obliga a modificar piezas</u>	
Segundos Contributivos:	<del>401</del> <del>402</del> 403
	404 405
Observaciones: <u>Algo más de hilos piezas.</u>	
Observaciones:	
Segundos Productivos:	
<u>107</u> de 300seg	
Comentarios: <u>tray cyaobante</u>	
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Estado tpo.

Semana: <u>Dos</u>	Código: <u>2.16</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126
Ejecución a:	Fecha <u>19/06/18</u> Día <u>Lunes</u>
Menos de 1.50 m	Más de <del>1.50</del> m
Empleado:	Hora: <u>4:15</u>
Lugar de ejecución:	
	<del>101</del> <del>102</del> 103
	104 105 201
Segundos No Contributivos:	202 203 <del>301</del>
	302 501 601
	602 701
Observaciones: <u>le toca ir por bloques.</u>	
Segundos Contributivos:	401 402 <del>403</del>
	404 405
Observaciones: <u>Limpiar Registros de mortero y epibol.</u>	
Observaciones:	
Segundos Productivos:	
<u>81</u> de 300seg	
Comentarios: <u>tray cyaobante.</u>	
Trabajo intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	Estado tpo.

Semana: <u>Dos</u>	Código: <u>2.14</u>															
Toma de datos tiempo productivo																
Empresa Consucasa	Obra: Torre 126															
Ejecución a:	Fecha: <u>19/02/18</u> Día: <u>lunes</u>															
Menos de 1.50 m	Más de 1.50 m															
Empleado:	Hora: <u>4:20</u>															
Lugar de ejecución:																
Segundos No Contributivos:	<table border="1"> <tr> <td>101</td> <td>102</td> <td>103</td> </tr> <tr> <td>104</td> <td>105</td> <td>201</td> </tr> <tr> <td>202</td> <td>203</td> <td>301</td> </tr> <tr> <td>302</td> <td><del>304</del></td> <td>601</td> </tr> <tr> <td><del>302</del></td> <td>701</td> <td></td> </tr> </table>	101	102	103	104	105	201	202	203	301	302	<del>304</del>	601	<del>302</del>	701	
101	102	103														
104	105	201														
202	203	301														
302	<del>304</del>	601														
<del>302</del>	701															
<u>200</u> de 300seg	Observaciones: <u>No cabe la pieza y la desacomoda, le toca siempre.</u>															
Segundos Contributivos:	<table border="1"> <tr> <td>401</td> <td>402</td> <td><del>405</del></td> </tr> <tr> <td><del>404</del></td> <td>405</td> <td></td> </tr> </table>	401	402	<del>405</del>	<del>404</del>	405										
401	402	<del>405</del>														
<del>404</del>	405															
<u>50</u> de 300seg	Observaciones: <u>Limpiar sabiane de moiteiro.</u>															
Segundos Productivos:	Observaciones:															
<u>50</u> de 300seg																
Comentarios: <u>Hoy oxidante.</u>																
Trabajo Intemperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>																
Estado tpo.																

Semana: <u>005</u>		Código:	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR		Obra: La Isabella	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 M		<u>20/02/2018</u>	<u>Martes</u>
Más de 1.50 M			
Empleado:		Hora: <u>11:12am</u>	
Lugar de ejecución: <u>Planta 2, caminado sobre planchones</u>			
101		102	103
104		105	201
202		203	<del>303</del>
302		501	601
602		701	
Observaciones: <u>Pasa de la plataforma al borde de placa, por material</u>			
Segundos Contributivos:			
<u>43</u> de 300seg			
401		402	403
<del>404</del>		405	<del>406</del>
Observaciones: <u>limpiar el muro por escurrimiento de mortero</u>			
Segundos Productivos:			
<u>224</u> de 300seg			
Comentarios: <u>Trabajo en hilada 5. X NO usa arnes. Hay constantemente polvo.</u>			
Trabajo interperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Colu raso</u>	

Semana: <u>005</u>		Código:	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR		Obra: La Isabella	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 M		<u>20/02/2018</u>	<u>Martes</u>
Más de 1.50 M			
Empleado:		Hora: <u>11:39</u>	
Lugar de ejecución: <u>Planta 2, sobre plataforma</u>			
101		<del>102</del>	103
104		105	201
202		203	301
302		501	601
602		<del>701</del>	
Observaciones: <u>Es pelor a que el ayudante le trajo material. Distraición porque un bloque cayo al primer piso</u>			
Segundos Contributivos:			
<u>85</u> de 300seg			
401		402	<del>403</del>
404		<del>405</del>	
Observaciones: <u>Acomodar los planchones sobre los cuates arriba</u>			
Segundos Productivos:			
<u>163</u> de 300seg			
Comentarios: <u>Ejecución de hilada 5. la pega esta quedando un poquito distribuida. X NO usa arnes</u>			
Trabajo interperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Colu raso</u>	

4

Semana: <u>003</u>	Código: _____
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa HALBAR	Obra: La Isabella
Ejecución a:	Fecha <u>20/02/2018</u> Día <u>Martes</u>
Menos de <u>1.50M</u>	Más de 1.50 M
Empleado: _____	Hora: <u>1:27</u>
Lugar de ejecución: _____	
	<del>101</del> <del>102</del> <del>103</del>
	<del>104</del> <del>105</del> <del>201</del>
Segundos No Contributivos:	<del>202</del> <del>203</del> <del>301</del>
	<del>302</del> <del>501</del> <del>601</del>
<u>19</u> de 300seg	<del>602</del> <del>701</del>
	Observaciones: Esperar a que el otro oficial le de espacio
Segundos Contributivos:	<del>401</del> <del>402</del> <del>403</del>
	<del>404</del> <del>405</del>
<u>155</u> de 300seg	Observaciones:
Segundos Productivos:	Observaciones: Ejecución de solo 3 unidades de bloque. Distribuir el mortero en otras 6 unidades
<u>126</u> de 300seg	Comentarios: Comienzo de ejecución de hilada 8 sin arnes
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Estado tpo. <u>Caluroso</u>

3

Semana: <u>003</u>	Código: _____
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa HALBAR	Obra: La Isabella
Ejecución a:	Fecha <u>20/02/2018</u> Día <u>Martes</u>
Menos de <u>1.50M</u>	Más de 1.50 M
Empleado: _____	Hora: <u>11:4 A.m.</u>
Lugar de ejecución: <u>Puerta 303. Sobre plataforma a bodega placa</u>	
	<del>101</del> <del>102</del> <del>103</del>
	<del>104</del> <del>105</del> <del>201</del>
Segundos No Contributivos:	<del>202</del> <del>203</del> <del>301</del>
	<del>302</del> <del>501</del> <del>601</del>
<u>132</u> de 300seg	<del>602</del> <del>701</del>
	Observaciones: El ayudante se demora con el mortero. Esperar a que otro mampostero le de espacio.
Segundos Contributivos:	<del>401</del> <del>402</del> <del>403</del>
	<del>404</del> <del>405</del>
<u>68</u> de 300seg	Observaciones: La superficie por donde camina no son los mejores (Plancharse)
Segundos Productivos:	Observaciones:
<u>100</u> de 300seg	Comentarios: Ejecución de final de hilada 6. El oficial tuvo que ir por el mortero de pega.
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Estado tpo. <u>Caluroso</u>

6

Semana: <u>005</u>		Código: _____	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR		Obra: La Isabella	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 M		<u>20/02/2018</u>	<u>Martes</u>
Más de 1.50 M			
Empleado:		Hora: <u>7:37</u>	
Lugar de ejecución: <u>Sobre plataforma a borde de placa. PISO 2</u>			
Segundos No Contributivos:	101	102	103
	104	105	<del>201</del>
	<del>202</del>	203	<del>301</del>
	302	501	601
	602	701	
Observaciones: <u>Apesar de que hay un ayudante, el oficial tiene que hacer los bloques y mortero</u>			
Segundos Contributivos:	401	<del>402</del>	403
	<del>404</del>	405	406
Observaciones:			
Segundos Productivos:	<u>114</u> de 300seg		
Observaciones: <u>Pegado de 4 bloques</u>			
Comentarios: <u>12.5</u> de 300seg			
Comentarios: <u>Terminación de hilada 8 y acomodar hilo para hilada 9</u>			
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tipo: <u>Nublado</u>	

3

Semana: <u>005</u>		Código: _____	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR		Obra: La Isabella	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 M		<u>20/02/2018</u>	<u>Martes</u>
Más de 1.50 M			
Empleado:		Hora: <u>7:32</u>	
Lugar de ejecución: <u>Sobre plataforma a borde de placa. PISO 2</u>			
Segundos No Contributivos:	101	102	103
	104	105	201
	202	<del>203</del>	301
	302	501	601
	602	701	
Observaciones:			
Segundos Contributivos:	401	402	<del>403</del>
	404	405	<del>406</del>
Observaciones: <u>Desplazamientos mínimos para coger bloques</u>			
Segundos Productivos:	<u>86</u> de 300seg		
Observaciones: <u>Pegado de 7 bloques anteriormente ya tenía el mortero distribuido</u>			
Comentarios: <u>204</u> de 300seg			
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Estado tipo: <u>Nublado</u>			

7

Semana: <u>003</u>		Código:	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR		Obra: La Isabella	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 M		<u>20/02/2018</u>	<u>Martes</u>
Más de 1.50 M			
Empleado:		Hora: <u>1:43</u>	
Lugar de ejecución: <u>Sobre plataforma a borde de placa, Piso 2</u>			
Segundos No Contributivos:	101	<del>102</del>	103
	104	105	201
	202	203	<del>301</del>
	302	501	601
	602	701	
Observaciones: <u>El ayudante no es eficiente, el oficial tiene que traer el mortero</u>			
Segundos Contributivos:	<del>401</del>	402	403
<u>62</u> de 300seg	<del>404</del>	405	406
Observaciones:			
Observaciones: <u>Pegado de 4 bloques</u>			
Segundos Productivos:			
<u>125</u> de 300seg			
Comentarios: <u>El ayudante se va por tiempos prolongados</u>			
Trabajo Intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Nublado</u>	

8

Semana: <u>003</u>		Código:	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR		Obra: La Isabella	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 M		<u>20/02/2018</u>	<u>Martes</u>
Más de 1.50 M			
Empleado:		Hora: <u>1:48</u>	
Lugar de ejecución: <u>Sobre plataforma a borde de placa, Piso 2</u>			
Segundos No Contributivos:	101	102	103
	<del>104</del>	105	201
	202	203	<del>301</del>
	302	501	601
	<del>602</del>	<del>701</del>	
Observaciones: <u>Repleno de mortero en juntas en tenares. Traer bloque (Trabajo del ayudante)</u>			
Segundos Contributivos:	401	402	403
<u>108</u> de 300seg	<del>404</del>	405	406 otros
Observaciones: <u>Remojos y revolver mezcla que se estaba sacando</u>			
Segundos Productivos:			
<u>110</u> de 300seg			
Observaciones: <u>3 unidades pegadas, las últimas de la hilada q.</u>			
Comentarios: <u>El mortero que el oficial aplica en los extremos no es suficiente y al momento de inclinarse cae el mortero</u>			
Trabajo Intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Calido</u>	

Semana: <u>005</u>	Código:
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa HALBAR	Obra: La Isabella
Ejecución a:	Día <u>Martes</u>
Menos de 1.50 M	Más de 1.50 M
Más de 1.50 M	Más de 1.50 M
Empleado:	Hora: <u>2:18</u>
Lugar de ejecución: <u>Sobre plataforma a borde de placa. PISO 2</u>	
	<del>101</del> <del>102</del> <del>103</del>
	<del>104</del> <del>105</del> <del>201</del>
Segundos No Contributivos:	<del>202</del> <del>203</del> <del>301</del>
	<del>302</del> <del>501</del> <del>601</del>
	<del>602</del> <del>701</del>
<u>20</u> de 300seg	
Observaciones: <u>el bloque no cabe en el remate de mulo, intento sin éxito meterlo</u>	
Segundos Contributivos:	<del>401</del> <del>402</del> <del>403</del>
	<del>404</del> <del>405</del>
Observaciones:	
<u>122</u> de 300seg	
Segundos Productivos:	
<u>98</u> de 300seg	
Observaciones: <u>2 unidades (2/3 de bloque)</u>	
Comentarios: <u>Ultima hilada es necesario 2/3 de bloque para completar la altura. El operador intenta romper por lo mitad los bloques para aprovechar los dos partes pero no puede</u>	
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Estado tpo. <u>Nublado</u>

Semana: <u>005</u>	Código:
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa HALBAR	Obra: La Isabella
Ejecución a:	Día <u>Martes</u>
Menos de 1.50 M	Más de 1.50 M
Más de 1.50 M	Más de 1.50 M
Empleado:	Hora: <u>2:23</u>
Lugar de ejecución: <u>Sobre plataforma a borde de placa. PISO 2</u>	
	<del>101</del> <del>102</del> <del>103</del>
	<del>104</del> <del>105</del> <del>201</del>
Segundos No Contributivos:	<del>202</del> <del>203</del> <del>301</del>
	<del>302</del> <del>501</del> <del>601</del>
	<del>602</del> <del>701</del>
<u>106</u> de 300seg	
Observaciones: <u>Repases de sacar bloque que no entra al 100%. Forzados de intentar meter bloque en el remate de mulo.</u>	
Segundos Contributivos:	<del>401</del> <del>402</del> <del>403</del>
	<del>404</del> <del>405</del>
Observaciones:	
<u>130</u> de 300seg	
Segundos Productivos:	
<u>64</u> de 300seg	
Observaciones: <u>3 unidades pegadas: 1 de 2/3 y 2 de 1/2. Se le dificulto por el reducido espacio del mulo.</u>	
Comentarios: <u>Ultima hilada. El oficial se da cuenta que 2/3 de bloque entran muy forzados desde romper medias.</u>	
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Estado tpo. <u>Nublado</u>

12

Semana: <u>005</u>	Código: _____
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa HALBAR	Obra: La Isabella
Ejecución a:	Fecha
Menos de 1.50 M	Más de 1.50 M
Más de 1.50 M	Más de 1.50 M
Empleado:	Hora: <u>2:33</u>
Lugar de ejecución: _____	
Segundos No Contributivos:	101 102 103 <del>104</del> 105 201 <del>202</del> 203 301 302 <del>501</del> 601 602 701
<u>64</u> de 300seg	Observaciones: Actividad previa de yiron mal rematada, tiene pegajos de formica y leba.
Segundos Contributivos:	<del>401</del> 402 403 404 405
<u>91</u> de 300seg	Observaciones: Verificar el plomo en varios puntos.
Segundos Productivos:	Observaciones: Pago de 3 medios de bloque. No logro sacar los dos medios enteros, el otro se pierde
<u>145</u> de 300seg	Comentarios: Ejecucion de la ultima hilada (decima) No cabe un te bloque completo
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Estado tpo. <u>Nublado</u>

11

Semana: <u>005</u>	Código: <u>2.30</u>
Toma de datos tiempo productivo	
Empresa HALBAR	Obra: La Isabella
Ejecución a:	Fecha
Menos de 1.50 M	Más de 1.50 M
Más de 1.50 M	Más de 1.50 M
Empleado:	Hora: <u>2:28</u>
Lugar de ejecución: <u>Sobre plataforma o borde de placa, PISO 2</u>	
Segundos No Contributivos:	101 102 103 104 105 201 202 203 301 302 <del>501</del> 601 602 701
<u>21</u> de 300seg	Observaciones: El ayudante no le oporliza tener siempre a la mano materiales
Segundos Contributivos:	<del>401</del> 402 403 <del>404</del> 405 <del>406</del>
<u>236</u> de 300seg	Observaciones:
Segundos Productivos:	Observaciones: 1/2 bloque pagado, det distribución de mortero para otros 3.
<u>43</u> de 300seg	Comentarios: Debido a que ya estaba a bordo el muro el oficio, revisa rigurosamente la calidad del muro
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Estado tpo. <u>Nublado</u>

15

Semana: <u>Do5</u>		Código: _____	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR		Obra: La Isabella	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 M		<u>20/02/2018</u>	<u>Martes</u>
Más de 1.50 M			
Empleado:		Hora: <u>2:38</u>	
Lugar de ejecución: <u>Sobre plataforma a borde de placa. PISO 2</u>			
101		102	103
104		105	201
<del>202</del>		203	301
302		501	601
<del>602</del>		701	
Observaciones:			
Segundos Contributivos:		401	402
403		<del>404</del>	<del>405</del>
406			
Observaciones:			
Segundos Productivos:		Observaciones: Ninguna unidad de bloque pegado. Básicamente proyectar el mortero hacia la apertura que da el filo de la viga	
153 de 300seg		Comentarios: Relleno de abertura final del muro, con cascotes de la drillo. La abertura es de unos 30cm.	
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo: <u>Nublado</u>	

14

Semana: <u>Do5</u>		Código: _____	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR		Obra: La Isabella	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 M		<u>20/02/2019</u>	<u>Martes</u>
Más de 1.50 M			
Empleado:		Hora: <u>2:43</u>	
Lugar de ejecución: <u>Sobre plataforma a borde de placa. PISO 2</u>			
101		102	103
104		105	201
<del>202</del>		203	301
302		501	601
602		701	
Observaciones:			
Segundos Contributivos:		401	402
403		<del>404</del>	<del>405</del>
406			
Observaciones:			
Segundos Productivos:		Observaciones: Proyectar mortero de pega para luego enlazar, para dar un buen aspecto al filo de remate	
178 de 300seg		Comentarios: Se terminó de ejecutar el muro.	
Trabajo intemperie: SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Estado tpo: <u>Nublado</u>	

75 14

Semana: <u>003</u>		Código: _____	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR		Obra: La Isabella	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 M		<u>20/02/2018</u>	<u>Martes</u>
Más de 1.50 M			
Empleado:		Hora: <u>4:10</u>	
Lugar de ejecución: <u>Piso 2. Al interior</u>			
Segundos No Contributivos:		101	102
		104	105
		<del>202</del>	<del>203</del>
		302	501
		602	701
Observaciones: <u>Diez plomajes cortos pero constantes</u>			
Segundos Contributivos:		<del>401</del>	402
		<del>403</del>	405
72 de 300seg		Observaciones: <u>Comprovar el plomo de la primera hilada</u>	
Segundos Productivos:		Observaciones: <u>8 unidades Ejecutadas el obrero presenta eficiencia devida a que casi siempre tiene materia a la mano.</u>	
204 de 300seg		Comentarios: <u>Ejecución de hilado 2. Se esta trabajando sobre Placa, a diferencia de los anteriores toma) en donde el trabajo del obr. desplaza zona par Planchones.</u>	
Trabajo interperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Nublado</u>	

16

Semana: <u>003</u>		Código: _____	
Toma de datos tiempo productivo			
Empresa HALBAR		Obra: La Isabella	
Ejecución a:		Fecha	Día
Menos de 1.50 M		<u>20/02/2018</u>	<u>Martes</u>
Más de 1.50 M			
Empleado:		Hora: <u>4:10</u>	
Lugar de ejecución: <u>Piso 2. Al interior</u>			
Segundos No Contributivos:		101	102
		104	<del>201</del>
		202	203
		302	501
		602	701
Observaciones: <u>No sabe como va el muro</u>			
Segundos Contributivos:		401	<del>402</del>
		404	405
161 de 300seg		Observaciones: <u>Medir y acomodar los bloques guio</u>	
Segundos Productivos:		Observaciones: <u>6 unidades pagadas con las 6 primeras del muro</u>	
126 de 300seg		Comentarios: <u>Ejecucion de primera hilada. El maestro general se acerca a dar indicaciones. Este es otro oficial diferente al de la toma #15</u>	
Trabajo interperie: SI <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>		Estado tpo. <u>Nublado</u>	