



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

EVALUACIÓN EN LA INFLUENCIA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE
LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN EL RENDIMIENTO, COSTO Y
TIEMPO EN EL PROYECTO: “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA
I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020
– 2021”

Presentado por Bachilleres:

Alvarez Rodriguez, Michelle Josethy

Luna Candia, Stiven Shugar

Para optar al Título Profesional de Ingeniero Civil

Asesor: Mg. Ing. Kildare Jussety Ascue Escalante

CUSCO-PERÚ

2022



DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se la dedico antes que nada a Dios, a la Virgen Asunta, a mis padres Tania Candia Torres y Rugar Luna Tapia quienes siempre me apoyaron incondicionalmente sobre todas las cosas y a mi hermano Yaron Adriano que siempre fue también un impulso para seguir adelante. Sin el apoyo de cada uno de ellos no hubiera podido ser quién soy en la vida, cada uno de ellos me impulsaron a ser mejor persona con valores y sobre todo humildad ante todo.

Stiven Shugar Luna Candia.

Dedico este presente trabajo de investigación a mi querida madre que con su esfuerzo, dedicación y cariño supo guiarme por el buen camino y llegar a desarrollarme personal y profesionalmente. A mis queridos abuelos Oscar y Carlota por su apoyo incansable en las buenas y en las malas desde mis primeros pasos hasta el día de hoy y a mis tíos.

Michelle Josethy Alvarez Rodriguez.



AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro mas profundo y sincero agradecimiento principalmente a

Dios por darnos la vida y por cuidarnos cada día.

A nuestros queridos docentes de la escuela profesional Ingeniería Civil, por su valiosa enseñanza y tiempo para el desarrollo de nuestro trabajo de investigación.

Y un agradecimiento especial a nuestro asesor el ingeniero Kildare Jussety Ascue Escalante, quien fue nuestro guía para que esta investigación se haga realidad.



RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se realizó el estudio de la productividad de mano de obra aplicando la filosofía Lean Construction, así mismo se realizó un estudio de tiempo y costo; dichos estudios se realizaron en las partidas de concreto armado (vigas de cimentación t invertida, columnas, placas, vigas y losa aligerada) en la obra " MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 – 2021".

El objetivo de esta investigación esta reflejada en el impacto de la implementación de los protocolos sanitarios por covid - 19 frente a la productividad de mano de obra, rendimiento, costo y tiempo. Es por tal propósito que se realizará una evaluación de tal impacto y evaluar las diferencias frente a un expediente técnico que fue realizado antes de la pandemia.

La metodología aplicada a esta investigación es de tipo cuantitativa de nivel descriptiva correlacional, utilizando el método hipotetico - deductivo teniendo como diseño metodológico el no experimental.

Los resultados obtenidos con respecto a productividad obtenidos promedio son: Trabajo productivo 45.66 %, Trabajo contributorio 38.07 %, Trabajo no contributorio 12.59 % y Tiempo por Covid-19 3.69 %. Tales resultados indican que si hubo un trabajo productivo moderado en obra pero que también hubo un porcentaje considerable de tiempo no contributorio y de tiempo empleado por covid-19 que es un tiempo adicional que tomaron los trabajadores que no es productivo pero es de vital importancia para continuar las labores. En cuanto a tiempo la obra tuvo un aumento del 113 % de aumento con respecto al expediente técnico, este es un resultado muy grave ya que la obra en todas sus partidas y partidas estudiadas tuvieron un aumento y con respecto a las partidas estudiadas tiene un impacto del 45.12 % de aumento sobre el expediente técnico. En costo las partidas de concreto tuvieron una variación de porcentaje promedio en un 15% siendo el costo del expediente técnico mayor al que de la obra. Y un porcentaje del 2.92 % la implementación de los protocolos sanitarios por covid-19.

Entonces se concluye que el trabajo productivo fue de 45.66 % en plena pandemia pero que el tiempo aumentó considerablemente en un 113 % mas y el costo no evidenció grandes perdidas pero que si son significativas.



Palabras clave: Evaluación, influencia, implementación, protocolos sanitarios, covid-19, rendimiento, tiempo costo, proyecto.



ABSTRACT

In the present research work, the study of labor productivity was carried out by applying the Lean Construction philosophy, as well as a study of time and cost; These studies were carried out in the reinforced concrete items (inverted t foundation beams, columns, plates, beams and lightened slab) in the work "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 – 2021".

The objective of this research is reflected in the impact of the implementation of health protocols by covid - 19 against labor productivity, performance, cost and time. It is for this purpose that an evaluation of such impact will be carried out and the differences compared to a technical file that was carried out before the pandemic will be evaluated.

The methodology applied to this research is quantitative at the descriptive correlational level, using the hypothetical-deductive method, having the non-experimental methodological design.

The results obtained with respect to average productivity are: Productive work 45.66%, Contributory work 38.07%, Non-contributory work 12.59% and Time due to Covid-19 3.69%. Such results indicate that if there was moderate productive work on site but that there was also a considerable percentage of non-contributory time and time spent by covid-19, which is additional time taken by workers that is not productive but is of vital importance to continue the work. In terms of time, the work had an increase of 113% with respect to the technical file, this is a very serious result since the work in all its items and items studied had an increase and with respect to the items studied it has an impact 45.12% increase on the technical file. In cost, the concrete items had an average percentage variation of 15%, with the cost of the technical file being greater than that of the work. And a percentage of 2.92% the implementation of health protocols by covid-19.



Then it is concluded that productive work was 45.66% in the midst of the pandemic, but that time increased considerably by 113% more and the cost did not show great losses, but they were significant.

Keywords: Evaluation, influence, implementation, health protocols, covid-19, performance, cost time, project.



INDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT.....	VI
INDICE DE TABLAS	XIII
INDICE DE FIGURAS.....	XV
INDICE DE ANEXOS	XVII
INTRODUCCIÓN	21
CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
1.1. Planteamiento del problema	22
1.2. Formulacion del problema	25
1.2.1. Problema General.....	25
1.2.2. Problemas Especificos	25
1.3. Justificación.....	26
1.3.1. Conveniencia.....	26
1.3.2. Relevancia Social.....	26
1.3.3. Implicancias Prácticas.....	27
1.3.4. Valor Teorico	27
1.3.5. Utilidad Metodológica	28



1.4. Objetivos de la Investigacion	29
1.4.1. Objetivo General	29
1.4.2. Objetivos Específicos.....	29
1.5. Delimitacion del Estudio	30
1.5.1. Delimitacion Espacial	30
1.5.2. Delimitacion Temporal	30
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	31
2.1. Antecedentes de la Investigacion	31
2.1.1. Antecedentes a Nivel Nacional	31
2.1.2. Antecedentes a Nivel Internacional	36
2.1.3. Antecedentes a Nivel Local	39
2.2. Bases Teóricas - científicas	40
2.2.1. Mano de Obra	40
2.2.2. Rendimiento.....	42
2.2.2. Velocidad de Producción	44
2.2.3. Tiempo de ejecución de obra	44
2.2.4. Costo y Presupuesto de obra.....	45
2.2.5. Covid 19.....	49
2.2.6. Protocolos Sanitarios por Covid 19	50
2.2.7. Lean Construction.....	60



2.3. Hipótesis.....	62
2.3.1. Hipótesis general.....	62
2.3.2. Hipótesis específicos.....	62
2.4. Variables e indicadores	63
2.4.1. Identificación de variables	63
2.4.2. Operacionalización de variables	65
CAPÍTULO III: METODOLOGIA	67
3.1. Alcance de la investigación.....	67
3.2. Diseño de la investigación.....	67
3.2.1. Tipo de investigación.....	67
3.2.2. Nivel de la investigación.....	68
3.2.3. Diseño metodológico	68
3.2.4. Diseño de la ingeniería.....	69
3.3. Población.....	70
3.3.1. Descripción de la población.....	70
3.4. Muestra.....	70
3.4.1. Descripción de muestra.....	70
3.4.2. Criterios de inclusión	72
3.5. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos.....	72
3.5.1. Instrumentos de recolección de datos	72



3.5.2. Instrumentos de ingeniería.....	76
3.6. Validez y confiabilidad de los instrumentos	76
3.6.1. Procedimiento de recolección de datos para medición de los rendimientos de mano de obra.....	77
3.6.2. Procedimiento de recolección de datos para medición de la productividad en obra.....	77
3.6.3. Procedimiento de recolección de datos para medición de la variación de costo de la obra	78
3.6.4. Prodecimiento de recolección de datos para la medición de la variación de tiempo.....	79
3.7. Plan de análisis de datos.....	79
3.7.1. Procedimiento de análisis de datos para la medición del rendimiento de mano de obra.....	79
3.7.2. Procedimiento de análisis de datos para la medición de la productividad....	81
3.7.3. Procedimiento de análisis de datos para la medición del impacto del tiempo en la obra.....	84
3.7.4. Procedimiento de análisis de datos para la medición del impacto del costo en la obra.....	90
CAPITULO IV: RESULTADOS	99
4.1. Resultados de la productividad de mano de obra frente al expediente técnico...	99



4.2. Resultados de la Productividad en el rendimiento de mano de obra de las partidas de concreto armado	100
4.3. Resultados del Impacto de la Implementación de los Protocolos Sanitarios en el tiempo de la obra.....	101
4.4. Resultados del Impacto de la Implementación de los Protocolos Sanitarios en el costo de la obra.....	101
CAPITULO V: DISCUSIÓN	105
5.1. Contraste de resultados con referente del marco teórico.....	105
5.2. Limitaciones del estudio.....	110
5.2.1. Limitación de estudio	110
5.2.2. Limitación de datos	113
5.3. Interpretación de los resultados encontrados en la investigación.	113
5.4. Comentario de la investigación de la hipótesis	115
5.5. Aporte de la Investigación.....	116
5.6. Incorporación de temas nuevos que se han presentado durante el proceso de la investigación que no estaba considerado dentro de los objetivos	116
GLOSARIO	117
CONCLUSIONES	119
RECOMENDACIONES.....	122
BIBLIOGRAFÍA	124
ANEXOS	127



INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Costos Indirectos en una Obra de Construcción.....	49
Tabla 2. Desperdicios en la Construcción.....	61
Tabla 3 Cuadro de operacionalización de variables	66
Tabla 4. Formato de recolección de datos de rendimiento de mano de obra.....	73
Tabla 5. Formato de recolección de datos – Carta Balance - mañana	74
Tabla 6. Formato de recolección de datos – Carta Balance -tarde.....	75
Tabla 7 Rendimiento de mano de obra de la partida Viga T invertida	80
Tabla 8 Rendimiento de mano de obra de la partida columnas	80
Tabla 9 Rendimiento de mano de obra de la partida placas	80
Tabla 10 Rendimiento de mano de obra de la partida vigas	81
Tabla 11 Rendimiento de mano de obra de la partida losa aligerada	81
Tabla 12 Impacto de la implementación de los protocolos sanitarios en el tiempo de ejecución de obra	84
Tabla 13 Plazo de ejecución pendiente.....	86
Tabla 14 Comparación de tiempo antes y después del covid en la obra.....	87
Tabla 15 Comparación de costos del Expediente Técnico frente a la Obra Culminada...	90
Tabla 16 Comparativa de Costos del Expediente Técnico frente a la Obra Culminada...	96
Tabla 17 Costos detallados adicionales a raíz de la implementación de los Protocolos por Covid-19	97
Tabla 18 Resultados de la productividad real frente al expediente técnico	99
Tabla 19 Influencia de los costos en las partidas de concreto armado	102



Tabla 20 Comparativa de costos del expediente técnico frente a puesto en obra.....	103
Tabla 21 Variación de Rendimiento en partidas de estructuras.....	106
Tabla 22 Resultados de Productividad de otras investigaciones antes de la pandemia ..	107
Tabla 23 Promedio de productividad antes y en proceso de la pandemia por covid-19.	108
Tabla 24 Valores promedio de tiempo productivo, tiempo contributorio y tiempo no contributorio según Guio Castillo.....	108
Tabla 25 Partidas de concreto armado	113



INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Proceso para el reinicio de obras	23
Figura 2 Mapa político de la provincia de Chumbivilcas	24
Figura 3. Personal Obrero de la empresa	41
Figura 4. Proceso de Mano de Obra.....	41
Figura 5. Rendimiento de Personal Obrero en la Construcción.....	42
Figura 6. Cronograma de Obra en Project	45
Figura 7. Costos Directos en la Construcción.....	47
Figura 8. Uso de mascarilla del personal obrero.....	51
Figura 9. Charla sobre el Covid 19	51
Figura 10. Distanciamiento del personal al tomarse la temperatura	54
Figura 11. Desinfección de comedor	54
Figura 12. Lavado de manos.....	55
Figura 13. Toma de temperatura del personal	56
Figura 14. Entrega de mascarillas al personal	56
Figura 15. Cartel de prevención en el baño	57
Figura 16. Lavado de manos en el baño de la obra.....	57
Figura 17. Desinfección de áreas	58
Figura 18. Desinfección de maquinaria	59
Figura 19. Desinfección de pediluvios	59
Figura 20 Medidas de prevención.....	64
Figura 21. Etapas de Estudio	69
Figura 22 Comparación del Plazo total de Ejecución.....	84



Figura 23 Comparación del Plazo efectivo ejecutado en obra.....	85
Figura 24 Comparación del Plazo ejecución pediente.....	85
Figura 25 Comparación del Plazo ejecución pediente.....	86
Figura 26 Plazo ejecución pediente.....	87
Figura 27 Comparación de vigas de cimentación tipo T invertida.....	88
Figura 28 Comparación de muros de corte (placas).....	88
Figura 29 Comparación de columnas.....	89
Figura 30 Comparación de vigas.....	89
Figura 31 Comparación de losa aligerada.....	90
Figura 32 ACU Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en Vigas de cimentación T.....	91
Figura 33 ACU Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en placas.....	91
Figura 34 ACU Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en vigas.....	92
Figura 35 ACU Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en columnas.....	92
Figura 36 Concreto $f'c=210$ kg/cm ² en losa aligerada.....	93
Figura 37 Comparación Viga de Cimentación tipo T invertida.....	93
Figura 38 Comparación Columnas.....	94
Figura 39 Comparación Vigas.....	94
Figura 40 Comparación Placas.....	95
Figura 41 Comparación Losa Aligerada.....	95
Figura 42 Productividad global de partidas de concreto armado estudiadas.....	100
Figura 43 Influencia de costos por la pandemia en el presupuesto de obra.....	101
Figura 44 Influencia de costos por la pandemia en el presupuesto de obra.....	104



INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia	128
Anexo 32. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – vigas t invertida – acero corrugado $f_y=4200$ kg/cm² – 12 de agosto del 2020	130
Anexo 33. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – vigas t invertida – encofrado y desencofrado – 24 de agosto del 2020	131
Anexo 34 Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – vigas t invertida – encofrado y desencofrado – 25 de agosto del 2020	133
Anexo 35 Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – vigas t invertida – concreto premezclado $f_c=210$ kg/cm² – 26 de agosto del 2020	134
Anexo 36. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – vigas t invertida – concreto premezclado $f_c=210$ kg/cm² – 28 de agosto del 2020	136
Anexo 37. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – columnas – acero corrugado $f_y=4200$ kg/cm² – 14 de agosto del 2020.....	138
Anexo 38. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – columnas – acero corrugado $f_y=4200$ kg/cm² – 17 de agosto del 2020.....	139
Anexo 39. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – columnas – encofrado y desencofrado – 14 de septiembre del 2020.....	140
Anexo 40. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – columnas – encofrado y desencofrado – 15 de septiembre del 2020.....	141
Anexo 41. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – columnas – concreto premezclado $f_c=210$ kg/cm² – 16 de septiembre del 2020.....	142



Anexo 42. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – columnas – concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm² – 21 de septiembre del 2020.....	144
Anexo 43. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – placas– acero corrugado $f'y=4200$ kg/cm² – 14 de octubre del 2020.....	146
Anexo 44 Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – placas– acero corrugado $f'y=4200$ kg/cm² – 16 de octubre del 2020.....	147
Anexo 45. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – placas – encofrado y desencofrado – 19 de octubre del 2020.....	148
Anexo 46. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – placas – encofrado y desencofrado – 20 de octubre del 2020.....	150
Anexo 47. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – placas – concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm² – 21 de octubre del 2020.....	151
Anexo 48. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – placas – concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm² – 23 de octubre del 2020.....	153
Anexo 49. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – vigas– acero corrugado $f'y=4200$ kg/cm² – 12 de noviembre del 2020.....	155
Anexo 50. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – vigas– acero corrugado $f'y=4200$ kg/cm² – 13 de noviembre del 2020.....	157
Anexo 51. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – vigas– encofrado y desencofrado – 14 de noviembre del 2020	159
Anexo 52. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – vigas– encofrado y desencofrado – 16 de noviembre del 2020	161



Anexo 53. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – vigas – concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm² – 22 de noviembre del 2020.....	163
Anexo 54. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – losa aligerada– acero corrugado $f'y=4200$ kg/cm² – 11 de noviembre del 2020.....	165
Anexo 55. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – losa aligerada– acero corrugado $f'y=4200$ kg/cm² – 12 de noviembre del 2020.....	167
Anexo 56. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – losa aligerada– encofrado y desencofrado – 17 de noviembre del 2020	169
Anexo 57. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – losa aligerada– encofrado y desencofrado – 18 de noviembre del 2020	171
Anexo 58. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – losa aligerada – concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm² – 22 de noviembre del 2020.....	173
Anexo 59. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – losa aligerada – ladrillo hueco de arcilla– 19 de noviembre del 2020.....	175
Anexo 60. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – losa aligerada –ladrillo hueco de arcilla– 20 de noviembre del 2020.....	177
Anexo 61. Plano en planta de cimentaciones	179
Anexo 62. Costos por paralizaciones a raíz del Covid-19.....	180
Anexo 63. Costo por Elaboración de Planes frente al Covid-19.....	181
Anexo 64. Costo de Adecuaciones y Adaptaciones de Ambiente de trabajo	182
Anexo 65. Costo de removilización del personal después de la paralización	183
Anexo 66. Charlas de sensibilización 12/08/2020	183



Anexo 67. Verificación de alineación de encofrado de la cimentación del bloque III	
24/08/2020	184
Anexo 68. Concreto en columnas y placas en el bloque III (1er nivel) 21/09/2020.....	184
Anexo 69 Disposición de concreto premezclado para las placas y columnas del	
bloque III 21/10/2020	185
Anexo 70. Verificación de la distribución del refuerzo en placa del bloque III 16/10/2020	
.....	185
Anexo 71. Control de niveles en encofrado de losa aligerada en el bloque III 11/11/2020	
.....	186
Anexo 72. Disposición de concreto premezclado con bomba tipo pluma en la losa del	
bloque III 22/11/2020	186
Anexo 73. Toma de temperatura y saturación	187
Anexo 74. Instalación de lavatorios adicionales en zona de ingreso Dispensador de jabón	
líquido y Cartel informativo.....	187
Anexo 75. Adquisición de Motopulverizador	188
Anexo 76. Bandeja de piso pesado de desinfección en puerta principal	188
Anexo 77. Dispensador de Alcohol	189
Anexo 78. Instalación de lavatorios adicionales Dispensador de jabón líquido.....	189
Anexo 79. Constancia de toma de datos	190



INTRODUCCIÓN

El impacto que causó el COVID – 19, fue a nivel mundial paralizando todas las actividades como, por ejemplo; la construcción, minería, comercio entre otros, a excepción de los servicios que siguieron respetando estrictamente los protocolos sanitarios de acuerdo a la RM N 448-2020 emitidas por el ministerio de Salud.

Con la reactivación aprobada en el Decreto Supremo N 080-2020-PCM, en el sector de la construcción se pudo reiniciar las actividades en esta área, en donde se aplicaron los Lineamientos para la vigilancia de la salud de los trabajadores con riesgos de exposición a COVID 19.

En la presente investigación se da a conocer la influencia que existió por la pandemia del COVID-19 en la obra “Mejoramiento y Ampliación de la institución educativa José Antonio Encinas en el distrito de Quiñota – provincia de Chumbivilcas, departamento de Cusco “en el periodo de 2020 al 2021, en el rendimiento y productividad de las partidas de concreto armado del BLOQUE III.

Esta investigación consiste en demostrar el impacto en la productividad, costos y tiempo que surgió en la propagación de la pandemia por COVID-19 en obras civiles, por ello se realizó la toma de datos de la productividad de mano de obra de las partidas de concreto armado del BLOQUE III y se realizó una comparación del antes y después de la pandemia con respecto a los costos y tiempo de la presente obra.

Finalmente, lo que se pretende con esta investigación es demostrar que una enfermedad que surgió sin aviso, afecta a nivel mundial, produciendo disminución de productividad en las obras civiles debido a que deben cumplir los protocolos sanitarios necesarios y obligatorios, en donde los profesionales con la correcta información deben asumir los lineamientos y buscar la solución más favorable para que las obras civiles no se vean afectadas.



CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La crisis mundial por la que está atravesando el mundo es una de las situaciones más difíciles por la que estamos pasando. La enfermedad del Covid 19 es un virus letal que afecta los seres humanos en todo el mundo siendo así que la cantidad de contagiados y muertes se hizo masivo en el transcurso de los meses, siendo declarada una pandemia por la Organización Mundial de la Salud el 11 de marzo del 2020.

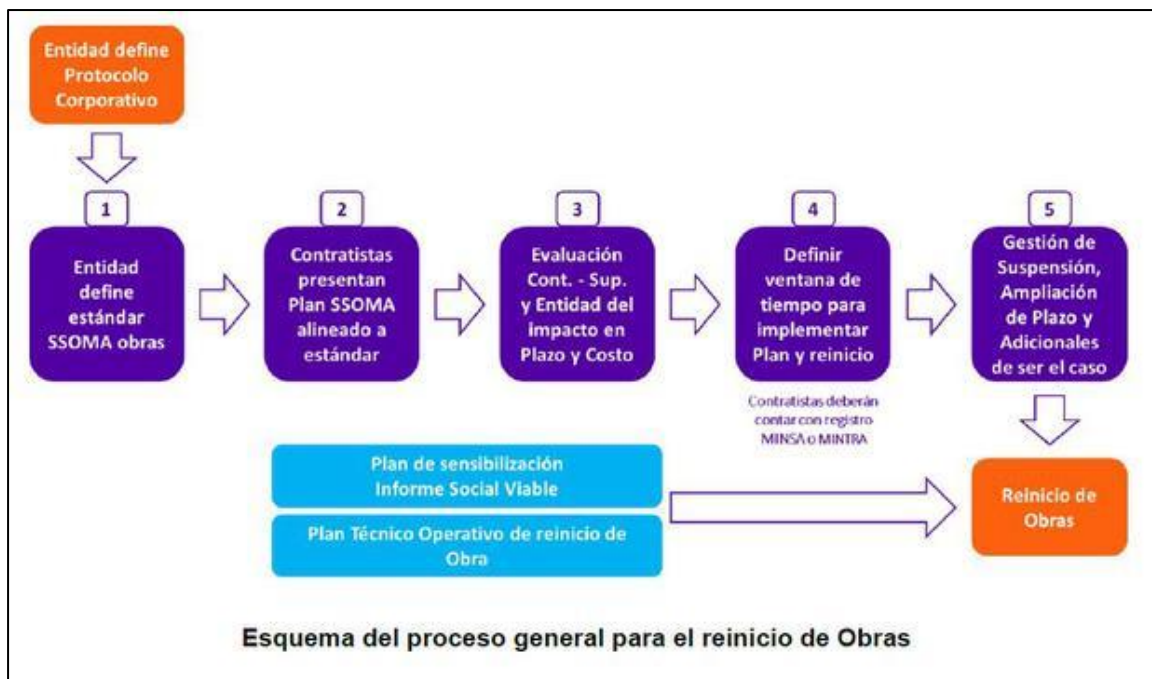
El Covid 19 llegó al Perú el día 6 de marzo del 2020, reportándose el primer caso de infección, y se rige un Estado de Emergencia paralizando todo tipo de movimiento económico, comercial, laboral y familiar. Viéndose afectada diferentes rubros, entre ellos el sector de Construcción que ya para el mes de agosto del año 2020 según el D.S. 101-2020-PCM lo cual aplica la reactivación de obras públicas.

El 3 de mayo del 2020 se aprobó la fase 1 del plan de reapertura económica según el D.S. N° 080-2020-PCM, que comprende 27 actividades que iniciaran operaciones paulatinamente, cumpliendo los protocolos sanitarios. Siendo así que en el mes de mayo se realizó la activación de la primera fase teniendo en el sector de la construcción 56 proyectos de transporte y 36 obras de saneamiento, en la fase 2 108 obras de transporte y 48 obras de saneamiento, en la fase 3 se dan 26 proyectos de transporte y 146 obras de saneamiento y finalmente la fase 4 que se dan 99 obras de saneamiento.

Traendo como consecuencia la ampliación de la ejecución de obra, ya que la implementación de los protocolos, como por ejemplo el lavado de manos, la desinfección de pies, la toma de temperatura, etc; consiguiente también tomando en cuenta que los trabajadores deberían estar a una distancia mínima de 1 metro y también el uso de la mascarilla hizo que los trabajadores se sofoquen realizando sus actividades diarias.



Figura 1 Proceso para el reinicio de obras



Nota, Diario la Gestión.

El sector construcción de acuerdo a las cifras del INEI representa aproximadamente el 6% del PBI y se conoce que existen alrededor de 23,700 empresas constructoras y 62,200 empresas inmobiliarias, detalla el informe en referencia a las declaraciones de Luis Felipe Quiroz, presidente del Gremio de Construcción e Ingeniería de la Cámara de Comercio de Lima. En cuanto al personal, 234,629 trabajan en constructoras y 766,180 laboran en inmobiliarias. En total se tienen registrados 1'000,809 trabajadores, los cuales se han visto afectados. (Construcción en espera: Situación y propuestas para su reactivación, 2020)

La productividad de las obras en base a este hecho a recibido un impacto, puesto que la implementación de protocolos sanitarios a disposición del gobierno a generado una variación en cuanto a rendimiento, costo y tiempo de ejecución de las obras. En caso del rendimiento la pandemia por Covid-19 afectó de tal manera que las cuadrillas recibieron una reducción debido al distanciamiento social, es así que para ejecutar las determinadas partidas al tener un numero reducido de personas, las actividades tendrán un retraso de ejecución. Tuvo un impacto en el costo debido a que durante la pandemia en relación a los ACU estos tuvieron una variación de costos de cada material como de herramienta, así mismo con la implementación de los protocolos sanitarios se tuvo que realizar diferentes adicionales con tal de resguardar la salud de todo el personal, siendo así que tal implementación con lleva a un costo adicional en la obra.

La implementación de la filosofía Lean Construction será determinante para que en todo tipo de edificaciones pueda subsanar las pérdidas que se están teniendo por la pandemia por Covid-19, en este caso la implementación de esta filosofía será otorgada mediante una propuesta de este para que no se genere pérdidas.

El estudio realizado está ubicado en el departamento del Cusco, Provincia de Chumbivilcas, distrito de Quiñota siendo el área de estudio la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas.

Figura 2 Mapa político de la provincia de Chumbivilcas



Nota: https://www.familysearch.org/wiki/es/Chumbivilcas,_Cuzco,_Per%C3%BA_-_Genealog%C3%ADa.

El proyecto de mejoramiento y rehabilitación de la infraestructura educativa se desarrolla en el terreno de propiedad de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del Distrito De Quiñota, donde se han proyectado demoliciones de bloques existentes deteriorados y la construcción de bloques nuevos, cuya infraestructura se desarrolla de la siguiente manera: El proyecto cuenta con 05 Bloques nuevos y un bloque existente, 01 acceso principal, obras exteriores como jardinerías, veredas y rampas, patio de honor y losa deportiva.

El presupuesto según el expediente técnico para la ejecución de este proyecto ascendía a los S/. 8, 938, 972.11 teniendo un total de costo directo de S/. 6, 613, 881.79 y costo indirecto ascendiendo a la suma de S/. 2,235, 090.32.



Cómo sub presupuestos se tiene la especialidades de estructuras con un costo de S/. 3, 486, 410.01, arquitectura con un costo de S/. 2,281,866.70, instalaciones sanitarias con un costo de S/. 236, 311.76 y instalaciones eléctricas con un costo de S/. 609,293.32.

El plazo para la ejecución de este proyecto es de 240 días calendarios, por lo que el inicio de esta obra se dio el 05/12/2019 y el último día de trabajo fue dado el 15/03/2020 debido a la paralización por el estado de emergencia, Entonces es desde esta fecha la cual se mantiene en un estado de paralización por 81 días para la reanudación de actividades.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema General

¿Cómo influye la implementación de los protocolos Covid 19 en el rendimiento, tiempo y costo en el Proyecto: Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021?

1.2.2. Problemas Especificos

a) Problema específico 1

¿Cómo influye la implementación de los protocolos Covid 19 en el rendimiento en el Proyecto: Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021?

b) Problema específico 2

¿Cómo influye la implementación de los protocolos Covid 19 en el tiempo en el Proyecto: Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021?

c) Problema específico 3

¿Cómo influye la implementación de los protocolos Covid 19 en el costo en el Proyecto: Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021?



1.3. Justificación

1.3.1. Conveniencia

La reactivación económica en la construcción se ha realizado en la segunda fase, es así que todas las obras comenzaron sus tareas diarias, es muy relevante saber el afecto de esta pandemia dentro de la productividad de las obras, ya que consigo trajo varias diferencias en el tiempo de ejecución tanto como en el costo y rendimiento.

La implementación de los protocolos sanitarios en las obras es un factor que provoca la variación en el proceso de construcción ya que se toman medidas que afectan a la productividad de la obra.

La realización de esta investigación es muy importante ya que analizaremos el impacto que ha producido la implementación de los protocolos sanitarios por Covid 19 en el desarrollo de una obra de construcción. En cuanto ha subido el incremento de costos y ha bajado el rendimiento de los obreros, por temas de distanciamiento acortando sus horas, o caso contrario hayan adquirido el virus y eso es una suspensión inmediata por lo mínimo 2 semanas lo que provocaría más retraso en la ejecución de la obra.

1.3.2. Relevancia Social

Los costos y presupuestos en esta obra se tomarán de una manera realista en base a la implementación de protocolos sanitarios, así como también este presupuesto se verá sincerado en función de las partidas ya que es muy importante evaluar la variación del presupuesto desde el expediente técnico hasta un presupuesto llevado en el proceso de ejecución en medio de la pandemia por el virus Covid – 19.

Entonces es en base a este hecho que beneficiaría más que nada al Distrito de Quiñota porque se seguirá realizando las obras civiles y también a todos los obreros debido que son las



personas quienes exponen sus vidas al realizar la construcción frente al Covid 19 y con los protocolos se resguarda su seguridad y salud.

Además la aplicación de las cartas balance es un hecho que permitirá identificar los puntos bajos de productividad en cualquier tipo de obra, lo que permitirá mejorar y evitar perdidas y que mejor en plena pandemia por covid – 19.

Estudiantes de ingeniería y profesionales podrán tomar como referencia esta investigación, debido a que les servirá tanto para temas de estudio como para poder aplicarlo o compararlo en obra y puedan gestionar de mejor manera su productividad.

1.3.3. Implicancias Prácticas

La productividad dentro de las obras se ve claramente afectada por el impacto del Covid-19, los rendimientos se ven afectados ante el distanciamiento social ya que son pocos los trabajadores en realizar determinadas partidas, en los costos se ve que existe una variación en comparación a antes que inicie el estado de emergencia ya que la accesibilidad a estos se ve limitada y el tiempo que es el que mayor impacto recibe debido a la ampliación que se necesita para culminar cualquier obra.

En entonces que con esta investigación se identificará los factores que tienen un impacto negativo tanto en rendimiento, costo y tiempo para que con los instrumentos utilizados se puedan aplicar en diferentes obras de construcción para reducir o eliminar tal impacto.

1.3.4. Valor Teorico

Esta investigación está dentro del marco de la Ingeniería Civil en la rama de construcciones. El factor mas importante e insustituible que genera valor es el trabajo, debido a que la buena gestión dentro de cualquier obra, para que los trabajadores no solo encuentren una fuente de ingresos para satisfacer sus necesidades sino que la productividad hace que este personal



de trabajo cree condiciones para un buen rendimiento de los mismos y hacerlos parte integrante de los organizadores.

En la actualidad, el sector de construcción no se desarrolla de la misma manera. Es así que se implementa los protocolos sanitarios impactando en la productividad en obra en cuanto a temas de costo, tiempo y rendimiento. Son bastantes construcciones que se están dando a nivel nacional y es por eso que se tiene que llevar una buena gestión de la productividad en base a la implementación de protocolos para que no haya retrasos ni aumento en costos.

Es por tal razón que esta tesis trata de hacer conocer los cambios surgidos a raíz de esta pandemia, tales como las variaciones en el costo, tiempo y rendimiento de la obra. Con la implementación de la filosofía lean construction nos permitirá ver la productividad real en plena pandemia y poder compararlo con el expediente técnico en las partidas de concreto armado (vigas de cimentación tipo t invertido, columnas, placas, vigas, losa aligerada) en el bloque 3 de la obra “Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco”, para así se pueda evaluar los cambios ocurridos antes y después de la pandemia que dará origen a una mejor planificación dentro de las partidas y se evitará pérdidas.

1.3.5. Utilidad Metodológica

Para que sea posible esta investigación, las diferentes variables compositoras tienden a tener diferentes instrumentos, siendo así que para los protocolos sanitarios tiene por instrumentos componentes para prevenir el contagio de covid-19 como son las pruebas rápidas, control de temperatura, etc. Para el rendimiento se tiene como instrumento las cartas balance que nos permitirá identificar los tiempos no productivos, para el costo se tiene los ACU para ver las



variaciones del expediente técnico que fue realizada antes de la pandemia frente a la obra ejecutada en proceso de pandemia y el tiempo que se ve reflejado en el cronograma de ejecución de la obra.

1.4. Objetivos de la Investigacion

1.4.1. Objetivo General

Evaluar la influencia de la implementación de los protocolos Covid 19 en el rendimiento, tiempo y costo en el Proyecto: “Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021”.

1.4.2. Objetivos Específicos

a) **Objetivo específico 1**

Evaluar la influencia de la implementación de los protocolos Covid 19 en el rendimiento en el Proyecto: “Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021”.

b) **Objetivo específico 2**

Evaluar la influencia de la implementación de los protocolos Covid 19 en el tiempo en el Proyecto: “Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021”.

c) **Objetivo específico 3**

Evaluar la influencia de la implementación de los protocolos Covid 19 en el costo en Proyecto: “Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021”.



1.5. Delimitacion del Estudio

1.5.1. Delimitacion Espacial

La presente investigación fue desarrollada en el Distrito de Quiñota , provincia de Cumbivilcas, departamento del Cusco, en la Institución Educativa Secundaria Jose Antonio Encinas.

1.5.2. Delimitacion Temporal

El tiempo de ejecución de esta investigación comprende a los años 2020 – 2021 elaborandose en desde el mes de agosto del año 2020 hasta el mes de abril del 2021.



CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

2.1.1. Antecedentes a Nivel Nacional

AUTOR: Raúl Delgado Sayán. CESEL INGENIEROS

TÍTULO: Sector Construcción Impacto del COVID 19 en el Ejercicio de la Ingeniería Civil y Cambios Necesarios.

LUGAR: Lima, Peru.

AÑO: 2021

RESUMEN

Repercusiones por COVID-19, Contracción Mundial: Caídas estrepitosas de Bolsa de Valores y medidas restrictivas en todo el mundo detiene las inversiones del Sector Privado y las ponen en pausa. Restricciones de producción Servicios genera que empresas sigan con gastos pero sin tener ingresos, Crisis severa inmediata de liquidez y amenaza de romper la cadena de pagos y Solo quedan medidas inmediatas de alivio de liquidez y destrabar y dinamizar inversiones del Sector Público.

Siendo el sector de la construcción mas afectado el año 2020, afectando el primer trimestre en -14.2%, el segundo trimestre en -70.9%, el segundo semestre en -17.8% y en el año hasta -30.3%, a diferencia de otros rubros tales son minería e hidrocarburos, manufactura, electricidad, agua, agropecuario entre otros servicios.

El empleo en construcción caería casi 50% en el 2020, se perderían unos 93 mil empleos directos en construcción y se afectarían 173 mil empleos indirectos, se ha paralizado mas de 40% de obras de infraestructura. Se han paralizado 1 750 proyectos de vivienda en el Perú, La inversión inmovilizada en estos proyectos supera los 26 mil millones de soles. El 49% de esos proyectos tienen oferta de vivienda social.

Buscando mitigaciones y soluciones tales son medidas de alivio de liquidez: Pagar todo lo que se adeuda a las Empresas, en algunos casos desde hace años (Laudos), Incluir al Sector y sus derivados en programa de créditos de S/. 30,000 millones y Celeridad real en la atención de pagos de valorizaciones futuras; máx. 30 días. Otras soluciones son la agilización y destrabe de proyectos.



CONCLUSION

50% de proyectos ya contratados y en fase de ejecución. En su mayoría son APPs que están trabados o van a ritmo muy lento.

Si se echa a andar en velocidad de crucero 50% de proyectos ya contratados y se activa prontamente los que faltan contratar se dinamiza fuertemente el Sector Construcción, la economía del país y se acortan enormemente las brechas mejorando calidad de vida de población, generando empleo no solo por las obras sino por el uso de esta infraestructura.

Todas las actividades sectoriales tienen que irse desarrollando para no destrozar fibra económica del país.

APORTE

Este artículo nos ayudo a ver el estado de la construcción en épocas de pandemia que no solo afecto a la obra en donde realizamos nuestro estudio, sino a todas las obras del peru, en donde nos da un resumen el impacto tanto económico como en el tiempo que consigo trajo, nos dio una referencia frente a nuestra investigación.

AUTOR: Quispe Mitma, Raúl Ernesto

TÍTULO: “RENDIMIENTO APLICACIÓN DE "LEAN CONSTRUCTION PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS DE EDIFICACIÓN, HUANCAMELICA”

INSTITUCIÓN: Universidad Cesar Vallejo

LUGAR: Huancavelica

AÑO: 2017

RESUMEN

El proyecto de investigación, tiene como objetivo determinar la influencia de la aplicación de las técnicas de Lean Construction en la productividad durante la ejecución de obras de edificación en la zona de Huancavelica en el período 2017, la investigación es de tipo explicativo; corte transversal; tipo de estudio experimental; diseño cuasi experimental; se ha empleado una población muestral no probabilístico, definido por dos grupos, a los cuales se les aplico mediante técnica de la encuesta, a través de un cuestionario con 20 preguntas dirigidas, la recolección de datos se aplicó la técnica de la observación de campo y el análisis de documentación.



Los datos obtenidos fueron analizados mediante la estadística descriptiva, con el Alpha de Cronbach se determinó que el instrumento tiene una alta confiabilidad y para efectos de contrastar las hipótesis formuladas se aplicó, la prueba de normalidad, la prueba igualdad de varianzas y la prueba de t student para muestras independiente, se determinó de los resultados del p-valor, que si existe influencia estadísticamente significativa de la técnicas nivel general de actividad, nivel de carta de balance, la prueba de los cinco minutos, se comprobó las hipótesis específicas.

Para la discusión, se utilizó la técnica de observación aplicado al proyecto, mediante formatos de campo para identificar los tiempos de los tres tipos de trabajos productivos (TP), contributorios (TC) y no contributorios (TNC), realizando el diagnóstico inicial, mediante el nivel general de actividad (TP 31%, TC 41% y TNC 27%) aplicando las teorías y técnicas de lean construction se plantean las mejoras proponiendo soluciones claras y directas para el aumento de la productividad (TP 39%, TC 37% y TNC 24%), realizando el seguimiento para evaluar la efectividad del proceso y realizando la mejora continua, demostrando el aumento del trabajo productivo en 8% y con la carta de balance se mejora la productividad en 3%.

CONCLUSION

Se concluye en esta investigación que se realizó la técnica de observación y se identificó que se tiene un TP de 31% un TC de 41% y un TNC de 27% así mismo se planteó mejoras para llegar a tener un TP de 39% un TC DE 37% y un TNC de 24%.

APORTE

Esta investigación viene a ser importante porque utiliza las cartas balance en diferentes edificaciones antes de la pandemia, lo cual nos podrá aportar mucho a diferenciar el antes y después en cuanto a la productividad de nuestra obra y de su investigación. A diferencia de nuestra investigación, nosotros solo estamos tomando una sola obra pero la estamos evaluando en tiempos de pandemia por covid – 19 asi mismo se implementa también el tiempo por covid – 19 en la productividad.

AUTOR: Quispe Mamani Carmen Rosa, Ayala Flores Ronald Anibal

TÍTULO: “Uso de herramientas Lean Construction para la identificación del nuevo flujo del proceso constructivo de la losa de piso con la implementación de los Protocolos Covid-19 y análisis del impacto en la planificación durante la pandemia en un taller industrial ubicado en la Joya, Arequipa, 2020.”



INSTITUCIÓN: Universidad Católica San Pablo

LUGAR: Arequipa

AÑO: 2020

RESUMEN

La finalidad del presente trabajo de investigación es el uso de herramientas Lean Construction (VSM y carta balance) para la identificación del nuevo flujo del proceso constructivo de la losa de piso con la implementación de los protocolos COVID-19 y análisis del impacto en la planificación durante la pandemia en un taller industrial ubicado en la Joya, Arequipa, 2020.

El estudio tiene como alcance identificar el flujo de valor de la losa de piso, comparar la planificación inicial (antes de la pandemia) y durante la pandemia, determinar si los protocolos COVID afectan en el flujo de trabajo del proyecto de estudio y la propuesta de mejora de los desperdicios encontrados. Para cumplir todos los puntos mencionados fue necesario realizar visitas a campo para conocer realmente la problemática, conocer la realidad del impacto en los flujos de trabajo y en la planificación inicial debido a los protocolos COVID19 en el caso de estudio.

El aporte de esta investigación es que muestra una parte de la realidad (ya que solo se analizó la construcción de la losa de piso de los sectores 1 y 3 del taller 1, zona almacén del proyecto de estudio) de lo que sucede en campo debido a la implementación de los protocolos COVID-19 en un proyecto de estudio.

Al finalizar la investigación se llegó a la conclusión que los protocolos sanitarios COVID-19 no afectan en el flujo de valor del proceso constructivo de la losa de piso de los sectores 1 y 3 del taller del caso de estudio. Con la validación en campo se observó que el personal no tiene tiempos de espera debido a los protocolos sanitarios durante el desarrollo de la actividad. Sin embargo, dónde sí se vio que influye éste fue durante la entrada del personal, debido a que el protocolo de inicio (entrada) es muy estricto y controlado. Como resultado del VSM se obtuvo que el porcentaje de valor agregado de la construcción de la losa de piso fue de 55.5%, este valor muestra una realidad ya conocida, la productividad en los proyectos de construcción en el Perú no es tan buena en relación a otros países donde tienen una buena gestión de los proyectos y utilizan herramientas colaborativas y de mejora continua (Lean,



Kanban, Scrum, entre otros.). Además, la planificación inicial se ha visto afectada en cuanto al tiempo total del proyecto y en cuanto a costo total del proyecto.

CONCLUSIÓN

Se concluye en esta investigación que los protocolos sanitarios por covid 19 no afecta en la ejecución de los pisos 1 y 3 del suelo de fábrica y que solo influye los protocolos en la entrada del personal.

APORTE

Esta tesis aporta mucho a nuestra investigación debido a que ya hace el uso de las cartas balance en el estado de emergencia por covid – 19. A diferencia de nuestra investigación es que solo realiza esta tesis el estudio de 2 suelos de fabrica y utiliza aparte de las cartas balance, el VSM, a comparación nuestra, esta basada en partidas de concreto armado y no solo estudia la productividad en base a las cartas balance, sino que también estudia la variación de tiempo y costo.

AUTOR: Pacheco Gomez, Frandio

TÍTULO: “ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LA PANDEMIA COVID -19 EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA DEL PROYECTO MODERNIZACIÓN DE LA REFINERÍA DE TALARA”

INSTITUCIÓN: Universidad San Ignacio de Loyola

LUGAR: Lima

AÑO: 2021

RESUMEN

Para mitigar los efectos del COVID-19 el presidente de la república anunció un plan de cuatro fases para la reapertura de la economía, que busca incrementar la producción nacional progresivamente. El sector construcción fue uno de los primeros sectores que inició en mayo 2020. Para esto, el viceministerio de construcción y saneamiento ha emitido lineamientos de prevención y control frente a la propagación del COVID-19 en la ejecución de obras de construcción. Los lineamientos de prevención y control frente al COVID-19 establecen ciertas medidas que podrían afectar la productividad de la mano de obra ya que en construcción es común que se realicen trabajos en cuadrillas de obreros que interactúan constantemente como parte del procedimiento constructivo. La presente investigación pretende determinar la implicancia de las medidas del distanciamiento social y prevención



frente a la pandemia, en la productividad de la fuerza obrera del proyecto de modernización de la refinería de Talara – Paquete 6 (PMRT-Paquete).

CONCLUSION

El distanciamiento y la mascarilla no afectaron considerablemente a la productividad del proceso constructivo realizado en obra. Por otra parte, los protocolos sanitarios si llegaron a afectar significativamente la productividad.

APORTE

Esta tesis aporta mucho a nuestra investigación debido a que ya implemente en la productividad el tiempo por covid – 19. A comparación de nuestra tesis nosotros no solo evaluamos la productividad sino que también la variación en tiempo y costo.

2.1.2. Antecedentes a Nivel Internacional

AUTOR: Organización Internacional del Trabajo

TÍTULO: El impacto de la COVID-19 en el sector de la construcción

LUGAR: Suiza

AÑO: 2021

RESUMEN

La crisis ha tenido un gran impacto en las empresas de construcción, que en muchos casos han experimentado problemas de liquidez. Ello se debe a una menor capacidad de gasto y consumo, sumada a las restricciones de funcionamiento y al miedo al contagio. La falta de liquidez constituye una amenaza para la sostenibilidad de las pymes, especialmente en los países en desarrollo, y muchas podrían quebrar de continuar las perturbaciones. Las empresas de todos los tamaños están estudiando soluciones para gestionar los impactos en sus proyectos, actividades y trabajadores. Entre las medidas contempladas figuran las cláusulas contractuales generales y los principios legales eximentes de responsabilidad en caso de incumplimiento (fuerza mayor), así como las cláusulas específicas que permiten modificaciones en calendarios y recursos.

Algunas instituciones financieras están tratando de ayudar a las empresas de construcción a gestionar los riesgos relacionados con la COVID-19, como los retrasos en la amortización, de particular importancia en el caso de las pymes. Sin paquetes de estímulo o



ayuda, puede darse un impacto a largo plazo, ya que en muchos países la actividad de construcción tardará en volver a los niveles de antes de la COVID-19.

CONCLUSIÓN

Los gobiernos, las organizaciones de empleadores y de trabajadores y otros interlocutores sectoriales han redoblado sus esfuerzos para abordar y mitigar los desafíos de la COVID-19 a corto y a largo plazo, y la consiguiente crisis socioeconómica. Se están adoptando medidas de apoyo a las empresas, el empleo y los ingresos de la construcción y se están formulando orientaciones sobre la protección de la seguridad y salud de los trabajadores con el fin de reactivar el sector y aprovechar su potencial para poner en marcha la economía.

APORTE

Este artículo nos ayuda a gestionar los riesgos relacionados con la COVID-19, como los retrasos en la amortización, las ampliaciones en obra, y el nuevo costo por la implementación de los protocolos por COVID-19 y también el manejo de la implementación de los protocolos ante los trabajadores de la obra.

AUTOR: Danilo Minaya

TÍTULO: Efectos del Covid-19 en el sector construcción

LUGAR: República Dominicana

AÑO: 2021

RESUMEN

Se ha hablado mucho de los sectores productivos afectados por la pandemia, pero muy poco del sector construcción en República Dominicana, cuyo trabajo mueve una importante parte de la economía nacional, con una tasa de crecimiento relativo en términos de valor agregado del PIB al 2019 de 10.5%, manteniéndose como la actividad de mayor incidencia en el crecimiento económico.

La construcción involucra varios subsectores que giran en torno a ella, sectores “informales” que a su vez garantizan el sustento de muchos (desde el que vende la comida, la ropa, hasta el motoconchista, entre otros). Existen los más formales, ferreterías, inmobiliarias, constructoras, vendedores de insumos, suplidores, y así una larga colectividad.

CONCLUSIÓN

La mano de obra de la construcción ha sido de la más afectada por la pandemia y necesita apoyo y respaldo para poder paliarla. Así como hay abierto un debate sobre los fondos



que manejan las AFPs, abrimos el debate para que las entidades ya mencionadas del sector salgan en auxilio de los actores involucrados en la construcción. Las personas que convergen en el sector también son seres humanos y están sufriendo como el que más la crisis, para los cuales urgen políticas de apoyo.

APORTE

Este artículo habla con respecto al impacto económico que trajo consigo la implementación de los protocolos por covid 19, y también la mano de obra fue afectada ya que se paralizó todo y al momento de reiniciar obras hubo disminución de personal, siendo así que este artículo fue una guía con respecto a los temas mencionados.

AUTOR: Sánchez Paredes, Gianni Giuseppe

TÍTULO: “PROPUESTA DE MODELO DE PREVENCIÓN POST COVID-19 PARA EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA Y DETERMINAR SU IMPACTO ECONÓMICO”

INSTITUCIÓN: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil

LUGAR: Guayaquil

AÑO: 2020

RESUMEN

Este trabajo de titulación busca determinar una propuesta de modelo de prevención post covid-19 para la ejecución de proyectos de infraestructura y su impacto económico, con el propósito de definir los lineamientos para la reactivación de actividades en el sector de la construcción y así mismo el presupuesto de suministros necesarios para ingreso a obra.

A fin de retomar la producción y evitar la propagación del covid 19. Esto se logró analizando todos los sucesos e inconvenientes que conlleva esta pandemia, identificando todos los insumos necesarios para la reactivación de estos proyectos de infraestructura, el incremento de costos y gastos extras en el sector de la construcción y el impacto de la productividad, rendimientos y eficiencia en la ejecución del proyecto.

La crisis económica que dio lugar al covid-19 es un hecho sin precedentes, es un shock de oferta sin precedentes, el aumento de la demanda agregada va acompañado de un shock financiero, que tiene un impacto importante en Economías emergentes.

De cara al futuro, el principal desafío será mejorar la capacidad de la economía para lograr un crecimiento positivo o aumentar la productividad. Se logró determinar mediante



cálculos la cantidad de suministros necesarios y así mismo analizar la inversión inicial y su costo mensual, la cual varía dependiendo el área y cantidad de trabajadores involucrados.

CONCLUSIÓN

Se concluye en esta investigación que según sus cálculos llegar a proveer los suministros necesarios, así como también se analizó la inversión inicial y el costo total.

APORTE

Esta tesis es de mucha ayuda a nuestra tesis puesto que trata mucho acerca de los suministros llevados en obras a raíz de la pandemia, así como nuestro caso que en base a la implementación de protocolos sanitarios hubo variación en el presupuesto inicial. Así mismo a diferencia de esta tesis nosotros evaluamos la productividad y la variación de tiempo en obra.

2.1.3. Antecedentes a Nivel Local

AUTOR: Escobar Herrera, Jayder Jenahi

TÍTULO: “ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA Y OBTENCIÓN DE RENDIMIENTOS REALES EN PARTIDAS DE CONCRETO ARMADO EN LA OBRA "CONSTRUCCIÓN DE ESTABLECIMIENTO HOTELERO EN LA CALLE TAMBO DE MONTERO EN EL CENTRO HISTÓRICO DE LA CIUDAD DEL CUSCO”

INSTITUCIÓN: Universidad Andina del Cusco

LUGAR: Cusco

AÑO: 2015

RESUMEN

La determinación de los rendimientos reales nos dará una clara perspectiva de la situación y manejo de una obra en el Centro Histórico de la ciudad del Cusco a su vez si esta merece tener modificación en su planeación para un adecuado sistema programación. En términos generales, la productividad es el cociente entre la cantidad producida de un proceso y los recursos empleados en dicho proceso. Si la producción crece para un mismo nivel de consumo, la productividad crece,



indicando que la empresa es más productiva, es decir, administra mejor sus recursos para producir más con la misma cantidad de recursos. Los porcentajes de productividad pueden utilizarse para comparar el nivel de eficiencia de la empresa, ya sea en un conjunto, o respecto de la administración de uno o varios recursos en particular. De acuerdo con estos objetivos, puede haber un porcentaje de productividad total, o porcentaje de productividad parcial, de esta manera en la presente tesis determinaremos los porcentajes de productividad de la mano de obra en las partidas de concreto armado para ver de qué manera inciden en su tiempo de ejecución dentro del Centro Histórico de la ciudad del Cusco.

CONCLUSION

En conclusión, en esta tesis es que encuentra un rendimiento muy bajo así mismo el TP llega a un (20 %) un TC DE (42%) y un TNC llegando a un (38%).

APORTE

Esta investigación aporta mucho con respecto al uso de las cartas balance en partidas de concreto armado así mismo se diferencia de la presente investigación en que en nuestro caso no solo estamos empleando el trabajo productivo, trabajo contributorio y trabajo no contributorio, sino que nosotros también estamos empleando un tiempo por covid – 19.

2.2. Bases Teóricas - científicas

2.2.1. Mano de Obra

Viene a ser el trabajo realizado por el personal obrero lo cual implica el esfuerzo físico y mental de cada uno de ellos para llevar a cabo una determinada actividad y a raíz de ello puedan obtener una remuneración.

La mano de obra, como uno de los componentes en el proceso productivo, aparece como una de las variables que afectan la productividad. Como uno de los objetivos de todas las empresas es ser más competitivos, mejorando la productividad de sus procesos



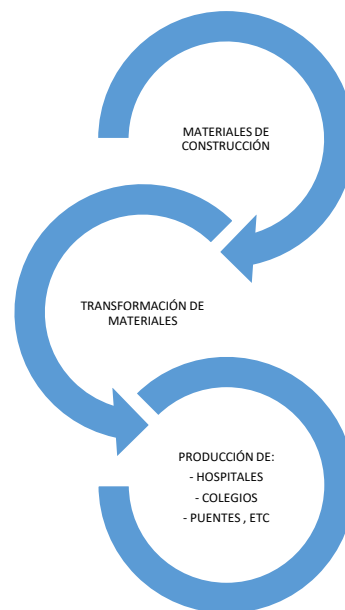
productivos, se hace necesario conocer los diferentes factores que afectan la mano de obra, clasificándolos y determinando una metodología para medir su afectación en los rendimientos y consumos de mano de obra de los diferentes procesos de producción. (Botero Botero, 2002)

Figura 3. Personal Obrero de la empresa



Nota, Elaboracion Propia.

Figura 4. Proceso de Mano de Obra



Nota, Elaboración Propia.



2.2.1.1. *Mano de Obra Directa*

La mano de obra directa es aquella que está involucrada en áreas como la producción de un bien o la prestación de algún servicio, pudiendo incluir en esta clasificación a los obreros u operarios que hacen posible la creación de dichos bienes o servicios. (Escobar Herrera , 2016)

La mano de obra es el pilar de todo proceso constructivo debido a que son los trabajadores quienes realizan la transformación de los insumos para que estas sean convertidas en insumos.

2.2.1.2. *Mano de obra Indirecta*

La mano de obra indirecta es aquella que se encarga de la administración de las empresas que fabrican estos bienes o servicios. (Escobar Herrera , 2016).

Es referido al grupo de trabajadores u obreros que no intervienen de forma inmediata para la realización de las actividades.

2.2.2. Rendimiento

El rendimiento es la cantidad de tiempo a utilizar por parte de un obrero o la cuadrilla en realizar una partida determinada dentro de la obra. Siendo así que el rendimiento califica a los obreros dentro de una jornada de trabajo para ver cuánto puede generar o rendir en obra.

Se Relaciona directamente con el avance o porcentaje de ejecución de un proyecto el rendimiento se puede cuantificar por mediciones realizadas en las obras y está sujeta a las condiciones de cada uno de los empleados. (Consuegra, 2010)

Figura 5. Rendimiento de Personal Obrero en la Construcción



Nota, Revista SUMMA.



2.2.1.1. Tipos de Rendimiento

2.2.1.1.1. Rendimiento de Mano de Obra

Se define rendimiento de mano de obra, como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/ hH (unidad de medida de la actividad por hora Hombre). (Botero Botero, 2002)

El rendimiento de mano de obra está muy relacionado específicamente con el trabajador ya que la situación anímica y sentimental de este recurrirá de forma esencial en el desempeño de sus actividades en la jornada que pueda tener dentro de la obra.

De igual manera factores como el clima o factores externos interviene directamente en el rendimiento que pueden tener los trabajadores siendo una causal de bajo rendimiento en la ejecución de sus labores.

2.2.1.1.2. Rendimiento de equipos y herramientas

Se define como el tiempo de uso ya sea de maquinarias, equipos y herramientas en la ejecución de partidas así mismo este depende de la cantidad de trabajo así mismo el tiempo que lleven poder realizarlo. Por ejemplo, el rendimiento de las maquinarias dependerá de factores humanos como es la destreza de los operadores, factores geográficos que serían las condiciones de trabajo y condiciones climáticas y por último la naturaleza del terreno para establecer el tipo de maquinaria a utilizar.

2.2.1.1.3. Rendimiento de materiales

Es la relación entre cantidad de material y la unidad de medida de la actividad, es decir durante la ejecución de los trabajos se encuentra un desperdicio, luego existe un rendimiento calculable dependiendo de las características de cada material; también existen otros factores : transporte, acopio, limpieza, organización, etc. (Ccorahua Chirinos, 2016)



2.2.2. Velocidad de Producción

Se define como la producción de una determinada partida en un lapso de tiempo preestablecido. Así se puede expresar en: und/hrs. Es el elemento básico para la realización de planificaciones. (Escobar Herrera , 2016)

Entonces cada actividad realizada en el proceso constructivo conlleva a tomar un determinado tiempo, para una mejor eficacia dentro de lo que viene a ser la producción en obra implica a poder realizar las actividades con el menor tiempo posible siendo así que el lapso tomado en realizar dicha actividad sea eficiente para lograr las planificaciones.

2.2.3. Tiempo de ejecución de obra

2.2.3.1. *Cronograma de Obra*

Un cronograma de obra es una herramienta que permite el establecimiento de plazos para la ejecución de diferentes actividades así mismo fijando fecha de inicio y final. Este tiene la finalidad de lograr un proceso constructivo eficiente para lograr una proporción entre el tiempo establecido y lo presupuestado.

Así mismo es aquel documento que permite identificar las características de una obra ordenadamente conociendo la fecha de inicio y la fecha final, las diferentes tareas realizadas, la duración de esta y como también los costos de cada una de las tareas que forman el cronograma de obra.



2.2.4.1.1. Características del Presupuesto

El presupuesto es aproximado, sus previsiones se acercarán más o menos al costo real de la obra, dependiendo de la habilidad (uso correcto de técnicas presupuestales), el criterio (visualización correcta del desarrollo de la obra) y experiencia del presupuestador.

El presupuesto es singular, como lo es cada obra, sus condiciones de localización, clima y medio ambiente, calidad de la mano de obra características del constructor, etc. Cada obra requiere un presupuesto propio, así como cada persona o empresa tiene su forma particular de presupuestar.

El presupuesto es temporal, los costos que en él se establecen sólo son válidos mientras tengan vigencia los precios que sirvieron de base para su elaboración. Los principales factores de variación son: Incremento del costo de los insumos y servicios; utilización de nuevos productos y técnicas; desarrollo de nuevos equipos, herramientas, materiales, tecnología, etc.; descuentos por volumen; reducción en ofertas de insumos por situaciones especiales, cambios estacionales.

El presupuesto es una herramienta de control, permite correlacionar la ejecución presupuestal con el avance físico, su comparación con el costo real permite detectar y corregir fallas y prevenir causales de variación por ajuste en alcances o cambios en actividades. No debe concebirse como un documento estático, cuya función concluye una vez elaborado. El presupuesto de construcción se debe estructurar como un instrumento dinámico, que además de confiable y preciso sea fácilmente controlable para permitir su actualización sistemática y evitar que se convierta en una herramienta obsoleta y de poca utilidad práctica. (Padilla Carreño, 2012)

2.2.4.1.2. Costo de Obra

Es la determinación del valor de los recursos a utilizarse en el proyecto. Los costos son determinantes para la toma de decisiones, así como también los costos varía de acuerdo a la fase en la que se encuentra.

2.2.4.1.3. Costo Directo

Los costos directos como su nombre bien lo dicen son aquellos elementos e insumos que son de vital importancia para llevar a cabo cualquier proyecto en este caso se ve reflejado

por la mano de obra, los materiales y los equipos. Entonces estos costos se verán reflejados en el presupuesto que es en donde los costos parciales serán el resultado de la multiplicación de los metrados con los costos unitarios.

Son todos los gastos que estén directamente relacionados con la obra de construcción. Los costos directos incluyen: costos de la construcción del edificio, adquisición de tierra, servicios, incluyen sanitarios y alcantarillado pluvial, líneas de agua, de gas y eléctrico, nivelación del sitio, control de erosión y sedimentación, pavimento de las calles, bordillos, cunetas y aceras, etc. (El Oficial, 2021)

Figura 7. Costos Directos en la Construcción



Nota, El Precio Unitario – Ingeniería de Costos.

2.2.4.1.3.1. Costo de Mano de Obra

Se obtendrá de la relación entre el costo del “día – hombre” originado por la cuadrilla para una determinada partida; y el rendimiento de mano de obra se puede tomar de publicaciones locales por ejemplo de “rendimientos de mano de obra” o de datos tomados de trabajos anteriores. (Cáceres Tume, 2005)

El costo directo de la mano de obra se refleja en el trabajo dado por el personal determinado tiempo por el tiempo, por ejemplo, un peñón logra excavar 10 m³ de material areno-gravosa en 8 horas.

En el sector de la construcción todos los obreros realizan sus actividades de una manera que, llegando a clasificar a estos obreros, cada uno de ellos reciben un sueldo por la



jornada que realizan siendo así que debido a la acumulación de horas por parte de los obreros realizando sus actividades todos estos reciben un pago por ello.

2.2.4.1.3.2. Costo de Materiales

Corresponde a la cantidad o insumo que se requiere por unidad de medida (m³, m², ml, etc.). Este aporte de materiales se expresa en unidades de comercialización ya que por ejemplo se expresaría de la siguiente manera; en bolsas para el cemento, en m³ para la arena, etc.

Para el costo de materiales se tiene que haber un estudio de mercado lo que significaría un buen análisis de costos teniendo en cuenta la localización de la obra como también tener la cantidad de materiales que serán necesarias para ejecutar la obra.

2.2.4.1.4. Costo Indirecto

Estos también forman parte del costo total del proyecto y tienen incidencia sobre todo el costo de la obra, en este caso son los gastos generales y la utilidad. Las valorizaciones de esta son valorizadas al final de la obra y no deben pasar el 10%. Un ejemplo claro de este es gastos de servicios de luz, agua y teléfono, oficina, gastos del proyecto, etc.

Son los gastos generales que permiten la ejecución de los trabajos que atañen al proyecto de obra civil. Los costos indirectos engloban: gastos de administración, dirección técnica, organización, vigilancia, transporte de maquinarias, imprevistos, equipo de construcción, construcción de instalaciones generales, inversión publicitaria, etc. (El Oficial, 2021)

Los costos indirectos son todas aquellas actividades que se dan para llevar acabo la administración de la obra como por ejemplo los gastos que se llevaran en gabinete u oficina, para seguros, para ocurrencias dentro de obra, logística, etc.

Tabla 1. Costos Indirectos en una Obra de Construcción

INDIRECTOS	OFICINA CENTRAL	OFICINA DE CAMPO
Honorarios, sueldos y prestaciones	\$	\$
Depreciación, mantenimiento y rentas	\$	\$
Servicios	\$	\$
Fletes y acarreos	\$	\$
Gastos de oficina	\$	\$
Capacitación y adiestramiento	\$	\$
Seguridad e higiene	\$	\$
Seguros y fianzas	\$	\$
Trabajos previos y auxiliares	\$	\$

Nota, Buscador de Arquitectura

2.2.5. Covid 19

2.2.5.1. Estructura viral

Son virus envueltos, pleomórficos o esféricos, que presentan ARN como genoma y cuyo tamaño oscila entre los 80 a 120 nm de diámetro. Superficialmente pueden observarse proyecciones de la glicoproteína spike (S), y al igual que la mayoría de los betacoronavirus posee dímeros de proteínas hemaglutinina-esterasa (HE). La envoltura viral consta de dos proteínas que resaltan: la proteína M y la proteína E, siendo la primera la más abundante, mientras que la segunda se caracteriza por su carácter hidrofóbico; ambas proteínas se encuentran fusionadas con membranas lipídicas obtenidas de la célula hospedera.

2.2.5.2. Síntomas

Los síntomas notificados por personas con COVID-19 varían desde aquellos que presentan síntomas leves hasta quienes se enferman gravemente. Los síntomas pueden aparecer de 2 a 14 días después de la exposición al virus. Cualquiera puede tener síntomas de leves a graves. Las personas con estos síntomas podrían tener COVID-19:

- Fiebre o escalofríos
- Tos
- Dificultad para respirar (sentir que le falta el aire)
- Fatiga
- Dolores musculares y corporales



- Dolor de cabeza
- Pérdida reciente del olfato o el gusto
- Dolor de garganta
- Congestión o moqueo
- Náuseas o vómitos
- Diarrea

2.2.6. Protocolos Sanitarios por Covid 19

2.2.6.1. Definiciones

2.2.6.1.1. Construcción

Acción que comprende las obras de edificación nueva, de ampliación, reconstrucción, refacción, remodelación, acondicionamiento y/o puesta en valor, así como las obras de ingeniería. Dentro de estas actividades se incluye la instalación de sistemas necesarios para el funcionamiento de la edificación y/u obra de ingeniería. Para efectos del presente Protocolo, se considera obra u obra de construcción a toda aquella en donde se construya una edificación o habilitación urbana. (Dirección de construcción, 2020)

Es una serie de actividades en donde interviene tanto la mano de hombre como también los diferentes equipos y maquinarias para que tengan como fin la elaboración de obras de ingeniería.

La construcción se dirige hacia el terreno donde la mano de obra se trabaja con aparatos superiores y mas integrados; y así dejando atrás la mano de obra tradicional. (Arqhys decoration, 2012)

2.2.6.1.2. Higiene Respiratoria

Práctica que consiste en taparse la boca o nariz con la mano al toser o estornudar con ayuda de una tapa boca y, de no ser posible, con la manga del antebrazo o la flexura interna del codo. Los pañuelos deben arrojarse inmediatamente después de su uso, en el depósito/tacho implementado para tal fin. (PROTOCOLO SANITARIO DEL SECTOR VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO PARA EL INICIO GRADUAL E



INCREMENTAL DE LAS ACTIVIDADES EN LA REANUDACIÓN DE ACTIVIDADES, 2021) .

Tal ejercicio es de suma importancia ponerlo en práctica ya que previene contagiar a personas cercanas cualquier bacteria.

Figura 8. Uso de mascarilla del personal obrero



Nota, Elaboración Propia.

2.2.6.1.3. Plan para la vigilancia, prevención y control de la COVID- 19 en el trabajo

Documento de guía para establecer las medidas que se deberán tomar para vigilar el riesgo de exposición a la Covid-19 en el lugar de trabajo, el deberá ser aprobado por el Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo o Supervisor de Seguridad y Salud en el Trabajo según corresponda.

Figura 9. Charla sobre el Covid 19



Nota, Elaboración propia.



2.2.6.2. Puesto de trabajo con riesgo de exposición a SARS-CoV-2

2.2.6.2.1. Riesgo bajo de exposición

Son aquellos que no requieren contactos con personas que se conozca o se sospeche que están infectados con SARS-COV2, así como, en el que no se tiene contacto cercano y frecuente a menos de 1 metro de distancia. (Dirección de construcción, 2020)

2.2.6.2.2. Riesgo mediano de exposición

Son aquellos que requieren contacto cercano y frecuente a menos de 1 metro de distancia con el público en general. (Dirección de construcción, 2020)

2.2.6.2.3. Riesgo alto de exposición

Trabajo con riesgo potencial de exposición a casos sospechosos o confirmados de COVID-19 u otro personal que debe ingresar a los ambientes o lugares de atención de pacientes COVID-19, pero que no se encuentren expuestos a aerosoles en el ambiente de trabajo. (RM 4482020-MINSA, lineamientos para la vigilancia, prevención y control de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición COVID 19). (Dirección de construcción, 2020)

2.2.6.2.4. Riesgo muy alto de exposición

Trabajos con contacto, con casos sospechosos y/o confirmados de COVID-19 expuesto a aerosoles en el ambiente de trabajo (trabajadores del sector salud). (Dirección de construcción, 2020)

2.2.6.3. Disposiciones específicas de las responsabilidades de los actores del proceso edificatorio

- a) Implementar los presentes Lineamientos en la ejecución de la obra de construcción del sector público o privado.
- b) Elaborar un “Plan para la vigilancia, prevención y control de COVID-19 en el trabajo”.
- c) Es responsabilidad del residente de obra garantizar la ejecución de los presentes lineamientos en cada una de las actividades a su cargo, que se desarrollen en las diferentes etapas del proceso edificatorio.



- d) Es responsabilidad del supervisor de obra y del profesional de la salud de la obra hacer cumplir las disposiciones de los presentes lineamientos.
- e) Los presentes lineamientos se aplican en las diferentes etapas de la construcción de la obra. (RM 085-2020-VIVIENDA, lineamientos de prevención y control frente al covid-19 en la ejecución de obras de construcción).

2.2.6.4. Disposiciones específicas medidas preventivas en la fase de inicio o reinicio de actividades a ser implementadas por los actores del proceso edificatorio

- a) Incluir los caminos organizativos.
- b) Realizar una evaluación de descarte y el registro de datos de todas las personas.
- c) Solicitar a cada persona que ingrese o se reincorpore a laborar a la obra, suscribirá la ficha de sintomatología COVID-19.
- d) Instalar paneles informativos
- e) Hacer de conocimiento del personal las recomendaciones básicas de prevención del contagio frente a COVID-19.
- f) Publicar en la entrada del sitio de la obra de construcción un aviso visible que señale el cumplimiento de la adopción de las medidas contempladas en los presentes lineamientos.
- g) Planificar las actividades a fin que durante la jornada laboral el personal pueda mantener la distancia de seguridad de 1.5m. Si el área de las instalaciones no garantiza estas medidas se deben programar turnos de uso de manera que las áreas mantengan un uso máximo del 50% de su aforo.
- h) Proveer al personal de los productos de higiene.
- i) Evaluar identificar las actividades que involucran aglomeración de personal, favoreciendo el trabajo individualizado a través de turnos escalonados de trabajo o implementación de otras medidas que eviten estas aglomeraciones del personal en las instalaciones, estando permitido el uso de 50 % de aforo de cada área.
- j) Identificar los grupos etarios y el nivel de riesgo del personal a través de una evaluación médica.
- k) Incluir el plan.
- l) Implementar la periodicidad de desinfección de cada uno de los ambientes de la obra, teniendo especial cuidado en baños, vestuarios y comedores.
- m) Restringir las reuniones de seguridad.



- n) Mantener actualizada la información del personal.
- o) Implementar un servicio de traslado del personal hasta la obra de esta a puntos cercanos a sus domicilios para evitar la exposición del personal en los servicios de transporte públicos.
- p) Brindar el servicio de alimentación a su personal.

Figura 10. Distanciamiento del personal al tomarse la temperatura



Nota, Elaboración Propia.

Figura 11. Desinfección de comedor



Nota, Elaboración propia.



2.2.6.5. Disposiciones específicas medidas preventivas en la fase de ejecución y fase de cierre a ser implementadas por los actores del proceso edificatorio

2.2.6.5.1. Control Previo

- a) Identificar el personal con factores de riesgo.
- b) Comprobar la ausencia de sintomatología COVID-19.
- c) Disponer de un termómetro laser o infrarrojo.
- d) Organizar el acceso a la obra y la entrada a los vestuarios, de manera escalonada, estableciendo turno para que se mantenga la distancia de seguridad y el uso del 50% de aforo de las áreas; así como establecer horarios y zonas específicas, y el personal para la recepción de materiales o mercancías.

2.2.6.5.2. Control de desinfección

Implementar una zona de desinfección en la obra, equipada adecuadamente. La zona debe estar dotada de agua, jabón o solución recomendada, que permitan cumplir esa función y validadas por la autoridad competente.

Figura 12. Lavado de manos



Nota, Elaboración Propia.



Figura 13. Toma de temperatura del personal



Nota, Elaboración Propia

2.2.6.5.3. Control de vestuarios

- 1) Facilitar mascarillas.

Figura 14. Entrega de mascarillas al personal



Nota, Elaboración Propia.



- 2) Limitar el ingreso a vestuarios/baños/duchas a grupos.

Figura 15. Cartel de prevención en el baño



Nota, elaboración Propia.

Figura 16. Lavado de manos en el baño de la obra



Nota, elaboración Propia

- 3) Gestionar en cada obra el uso, cambio, desinfección o desecho de los equipos de protección personal.



2.2.6.5.4. Zonas de Trabajo

- a) Mantener la renovación de aire suficiente en los espacios de trabajo cerrados.
- b) Realizar la limpieza y desinfección diaria de las herramientas de trabajo, equipos y materiales que sean de uso compartido.

Figura 17. Desinfección de áreas



Nota, elaboración Propia.

- c) Garantizar el stock y la reposición oportuna de los productos de limpieza y de equipos de protección.
- d) Usar para las actividades de limpieza guantes de vinilo.
- e) Desinfectar al final de la jornada en profundidad las áreas comunes.
- f) Supervisar constantemente el cumplimiento de la higiene respiratorio. (PROTOCOLO SANITARIO DEL SECTOR VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO PARA EL INICIO GRADUAL E INCREMENTAL DE LAS ACTIVIDADES EN LA REANUDACIÓN DE ACTIVIDADES, 2021)

2.2.6.6. Disposiciones específicas medidas para la operación de maquinaria pesada a ser implementadas por los actores del proceso edificatorio y por el personal

Establecer mecanismos de seguimiento y control de la limpieza y desinfección de la maquinaria, la periodicidad y el registro en una ficha técnica.



Figura 18. Desinfección de maquinaria



Nota, elaboración Propia

2.2.6.7. Disposiciones específicas medidas de protección del personal con síntomas de contagio a ser implementadas por los actores del proceso edificatorio

- a) Se procederá a la limpieza y desinfección de las superficies con las que ha podido estar en contacto el caso en posible contaminación.

Figura 19. Desinfección de pediluvios



Nota, Elaboración Propia



- b) Evitar que el personal a su cargo se exponga al riesgo de contagio a otros ciudadanos por el uso de medios de transporte público, para lo cual debe proveer un transporte privado al domicilio con todas las medidas de protección y bioseguridad.
- c) Disponer que el personal que haya estado en contacto directo con la persona considerada caso sospechoso o con diagnóstico confirmado debe permanecer en aislamiento domiciliario preventivo y adoptar las medidas que la autoridad de salud determine.
- d) Disponer, de conformarse algún caso positivo de COVID-19, paralizar inmediatamente la obra, y comunicar a la autoridad de salud competente, en tanto se procede a la desinfección de todas las áreas en donde haya estado la persona en las últimas 72 horas, así como de los materiales con los que estuvo. (PROTOCOLO SANITARIO DEL SECTOR VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO PARA EL INICIO GRADUAL E INCREMENTAL DE LAS ACTIVIDADES EN LA REANUDACIÓN DE ACTIVIDADES, 2021)

2.2.7. Lean Construction

2.2.7.1. *Reseña Histórica*

El término “lean” se origina en el Japón a fines de la década de los 50, como producto de las investigaciones realizadas por ingenieros de la empresa ensambladora de automóviles Toyota Motor, que pretendía mejorar su línea de producción. Uno de los más reconocidos en el tema fue el ingeniero Taiichi Ohno, encargado de la producción, quien buscaba eliminar los residuos y mejorar los tiempos de entrega de los automóviles a los clientes sustituyendo la tradicional producción en masa por la producción a pedido del cliente y evitar, además, la acumulación de mercancía. Con las investigaciones se desarrolló lo que se conoce como “producción Lean” o “producción sin pérdidas”, que comprende una gran variedad de sistemas de producción que comparten el principio de minimización de pérdidas.

En 1992 Lauri Koskela empezó a implementar esta filosofía en el sector de la construcción; resultado de ello es su trabajo “Aplicación de la nueva filosofía de producción a la construcción”, producido en el grupo de investigación CIFE de la Universidad de Stanford, en el cual sostuvo que la producción debía ser mejorada mediante la eliminación de los flujos de materiales y que las actividades de conversión mejorarían la eficiencia.



2.2.7.2. *Que es el Lean Construction*

El lean construction es aquel tipo de producción cuyo manejo operacional apunta a la eliminación /reducción de pérdidas.

Según el Lean Construction Institute (ILC), Lean construction es una filosofía que se orienta hacia la administración de la producción en construcción y su objetivo principal es reducir o eliminar las actividades que no agregan valor al proyecto y optimizar las actividades que sí lo hacen, por ello se enfoca principalmente en crear herramientas específicas aplicadas al proceso de ejecución del proyecto y un buen sistema de producción que minimice los residuos. (Porrás Díaz, Sánchez Rivera, & Galvis Guerra, 2014)

Entendiéndose por residuos todo lo que no genera valor a las actividades necesarias para completar una unidad productiva, LC clasifica los residuos de construcción en siete categorías. (Porrás Díaz, Sánchez Rivera, & Galvis Guerra, 2014)

Tabla 2. Desperdicios en la Construcción

DESPERDICIOS EN LA CONSTRUCCION
Defectos
Demoras
Excesos de Procesado
Excesos de producción
Inventarios excesivos
Transporte innecesario
Movimiento no util de personas

Nota, Analysis of lean construction practices at Abu Dhabi Construction industry.

2.2.7.3. *Herramientas del Lean Construction*

2.2.7.3.1. Sistema del Ultimo Planificador

El Sistema del Último Planificador fue desarrollado por Glenn Ballard y Greg Howell en el marco de los objetivos de la filosofía Lean construction como un sistema de planificación y control de la producción para mejorar la variabilidad en las obras de construcción y reducir la incertidumbre en las actividades programadas. Básicamente el SUP es un enfoque práctico en el cual los gerentes de construcción y los jefes de equipo colaboran para preparar planes de trabajo que pueden ser ejecutados con un alto grado de fiabilidad para mejorar la estabilidad del trabajo.



2.2.7.3.2. Cartas balance

Es una herramienta que mide los tiempos en minutos a raíz de las actividades realizadas que participan en alguna partida en específica. Para obtener mediciones con un proceso claro y sea óptimo en un proceso constructivo se utilizan tales cartas balance.

Entonces el objetivo de las cartas balance no es que se tenga mucha presión en cuanto a los trabajadores dentro de la obra para que realicen sus actividades, sino que lo que trata de proponer esta herramienta es que realicen sus actividades de manera más productiva en cuanto a tiempo y también en cuanto a costo.

Para la elaboración de las cartas balance se tiene el siguiente procedimiento:

- Calcular los tiempos de ejecución de partida en todo momento.
- Obtener la velocidad de ejecución en el proceso.
- Identificar las demoras que existe.
- Identificar acciones que mejoren la producción.
- Implementar mejoras para tener mejor productividad.
- Recalcular tiempos y velocidades en cada proceso.

2.3. Hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

La implementación de los protocolos sanitarios por Covid 19 afecta considerablemente en el rendimiento, tiempo y costo en el Proyecto: “Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021”, en las partidas de concreto armado (vigas de cimentación tipo T invertida, columnas, placas, vigas, losa aligerada).

2.3.2. Hipótesis específicos

- **Hipótesis específico 1**

La implementación de los protocolos covid 19 afecta un 30 % del rendimiento en el Proyecto: “Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio



Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021”, en las partidas de concreto armado (vigas de cimentación tipo T invertida, columnas, placas, vigas, losa aligerada).

- **Hipótesis específico 2**

La implementación de los protocolos covid 19 afecta un 25 % del tiempo en el Proyecto: “Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021”, en las partidas de concreto armado (vigas de cimentación tipo T invertida, columnas, placas, vigas, losa aligerada).

- **Hipótesis específico 3**

La implementación de los protocolos covid 19 afecta un 30 % del costo en el Proyecto: “Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021”, en las partidas de concreto armado (vigas de cimentación tipo T invertida, columnas, placas, vigas, losa aligerada).

2.4. Variables e indicadores

2.4.1. Identificación de variables

2.4.1.1. *Protocolos Sanitarios por Covid-19*

Son aquellos lineamientos por el cual se realiza con total obligatoriedad para prevenir y controlar la propagación del COVID 19 en el personal que interviene dentro de la construcción y todas aquellas personas que recurran al lugar de trabajo.

Según la OMS este aspecto es muy importante dentro de la reanudación de las obras puesto que las funciones de dichos protocolos evitan la propagación del virus y resguarda la seguridad de las personas, así como también se cumple con una desinfección total del área donde se realiza los trabajos para evitar palparlos y de igual manera evitar contagiar al personal.

Indicadores: Distanciamiento social, higiene, sintomatología, toma de temperatura, desinfección de área.

Figura 20 Medidas de prevención



Nota, Diario Oficial El Peruano

2.4.1.2. Rendimientos reales por mano de obra

Según Botero viene a ser la cantidad de obra de cualquier actividad que está totalmente ejecutada por un grupo de obreros o la cuadrilla, entonces es esta actividad que se verá reflejada por la cantidad de horas por hombre con la unidad de medida de la actividad realizada. En este caso en las partidas de concreto armado (vigas de cimentación tipo t invertida, columnas, placas, vigas, losa aligerada).

Indicadores: Trabajo productivo, Trabajo contributorio, Trabajo no contributorio y Tiempo por Covid-19.



2.4.1.3. Tiempo de ejecución de partidas

Se le denomina al tiempo o intervalo de ejecución que se demora un obrero o una cuadrilla al realizar una determinada tarea o actividad.

Indicadores: Tiempo de re movilización y adecuación en zonas de trabajo, aumento de tiempo de ejecución de partidas, tiempo de desinfección de personal.

2.4.1.4. Costo de partidas en obra

Es la determinación de un valor en base a todos los recursos utilizados dentro de la ejecución de la obra para estimar el costo total de la obra. Siendo así que el costo total de la obra se conformará de los costos directos, costos indirectos, gastos generales y utilidad.

Indicadores: Implementación de ambientes, costos de equipos de salubridad frente al COVID 19, cámaras de desinfección, re-movilización de personal.

2.4.2. Operacionalización de variables



Tabla 3 Cuadro de operacionalización de variables

DENOMINACION DE VARIABLE	DEFINICION	Partidas	Sub partidas	DIMENSION O NIVEL	INDICADOR	INSTRUMENTO
Protocolos por covid 19	Lineamientos para la vigilancia de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición –COVID 19	Vigas T de cimentacion Columnas	<ul style="list-style-type: none"> ▣Concreto fc= 210 kg/cm2 ▣Encofrado y desencofrado ▣Acero fy= 4200 kg/cm2 <ul style="list-style-type: none"> ▣Concreto fc= 210 kg/cm2 ▣Encofrado y desencofrado ▣Acero fy= 4200 kg/cm3 	Aplicación de los protocolos por covid 19	Distanciamiento social, higiene, sintomatología.	toma de temperatura, saturación, lavado de manos, desinfección de ambientes
Rendimiento	Es la cantidad de obra de cualquier actividad que está totalmente ejecutada por un grupo de obreros o la cuadrilla, según Botero.	Placas	<ul style="list-style-type: none"> ▣Concreto fc= 210 kg/cm2 ▣Encofrado y desencofrado ▣Acero fy= 4200 kg/cm4 	Carta Balance	Trabajo productivo, trabajo contributorio, trabajo no contributorio y tiempo por covid 19.	Hoja de metrados, Plantillas de control de rendimientos y cuadrillas
Tiempo	Se le denomina al tiempo o intervalo de ejecución que se demora un obrero o una cuadrilla al realizar una determinada tarea o actividad.	Vigas	<ul style="list-style-type: none"> ▣Concreto fc= 210 kg/cm2 ▣Encofrado y desencofrado ▣Acero fy= 4200 kg/cm5 	Ampliación de plazo de ejecución de obra	Tiempo de re movilización y adecuación en zonas de trabajo, aumento de tiempo de ejecución de partidas, tiempo de desinfección de personal	Cronograma de Obra, cuadrillas de ACU según exp técnico, sectorización, trenes de trabajo,
Costo	Es la determinación de un valor en base a todos los recursos utilizados dentro de la ejecución de la obra para estimar el costo total de la obra.	Losa aligerada	<ul style="list-style-type: none"> ▣Concreto fc= 210 kg/cm2 ▣Encofrado y desencofrado ▣Acero fy= 4200 kg/cm2 ▣Ladrillo hueco de arcilla 	Variacion de costos por la implementación de protocolos sanitarios	Implementación de ambientes, costos de equipos de salubridad frente al COVID 19, cámaras de desinfección, re-movilización de personal	Presupuesto de Obra, Relación de insumos

Nota, elaboración propia



CAPÍTULO III: METODOLOGIA

3.1. Alcance de la investigación

El covid-19 a sido perjudicial para el ámbito de la construcción siendo así que la implementación de los protocolos sanitarios dentro de obra ha tenido un impacto frente a la ejecución de las partidas, impactando al rendimiento, tiempo y costo.

El alcance del estudio se limita a realizar el estudio de las partidas de concreto armado (vigas de cimentación tipo t invertida, columnas, placas, vigas y losa aligerada) evaluando la variación que tuvo tanto en el rendimiento, tiempo y costo en la ejecución de tales partidas en base a la implementación de protocolos sanitarios en la Institución Educativa Secundaria Jose Antonio Encinas en el distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas en el departamento del Cusco, en el periodo 2020 – 2021.

3.2. Diseño de la investigación

3.2.1. Tipo de investigación

3.2.1.1. Investigación cuantitativa

El enfoque de investigación a utilizar, es de tipo CUANTITATIVO, dado que en la naturaleza y objetivo de la investigación se miden de manera cuantificable y numérica las observaciones y parámetros de la muestra.

El enfoque cuantitativo (que representa, como dijimos, un conjunto de procesos) es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. (Hernández Sampieri, 2014)



3.2.2. Nivel de la investigación

Esta investigación es de estudio DESCRIPTIVO CORRELACIONAL porque se va a realizar una selección de datos sobre los conceptos o variables y se mide cada una de ellas independientemente de las otras, consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes de las actividades.

También es de carácter transversal porque recopila datos en un solo momento con el fin de medir o caracterizar la situación en este tiempo específico.

Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas. (Hernández Sampieri, 2014)

3.2.3. Diseño metodológico

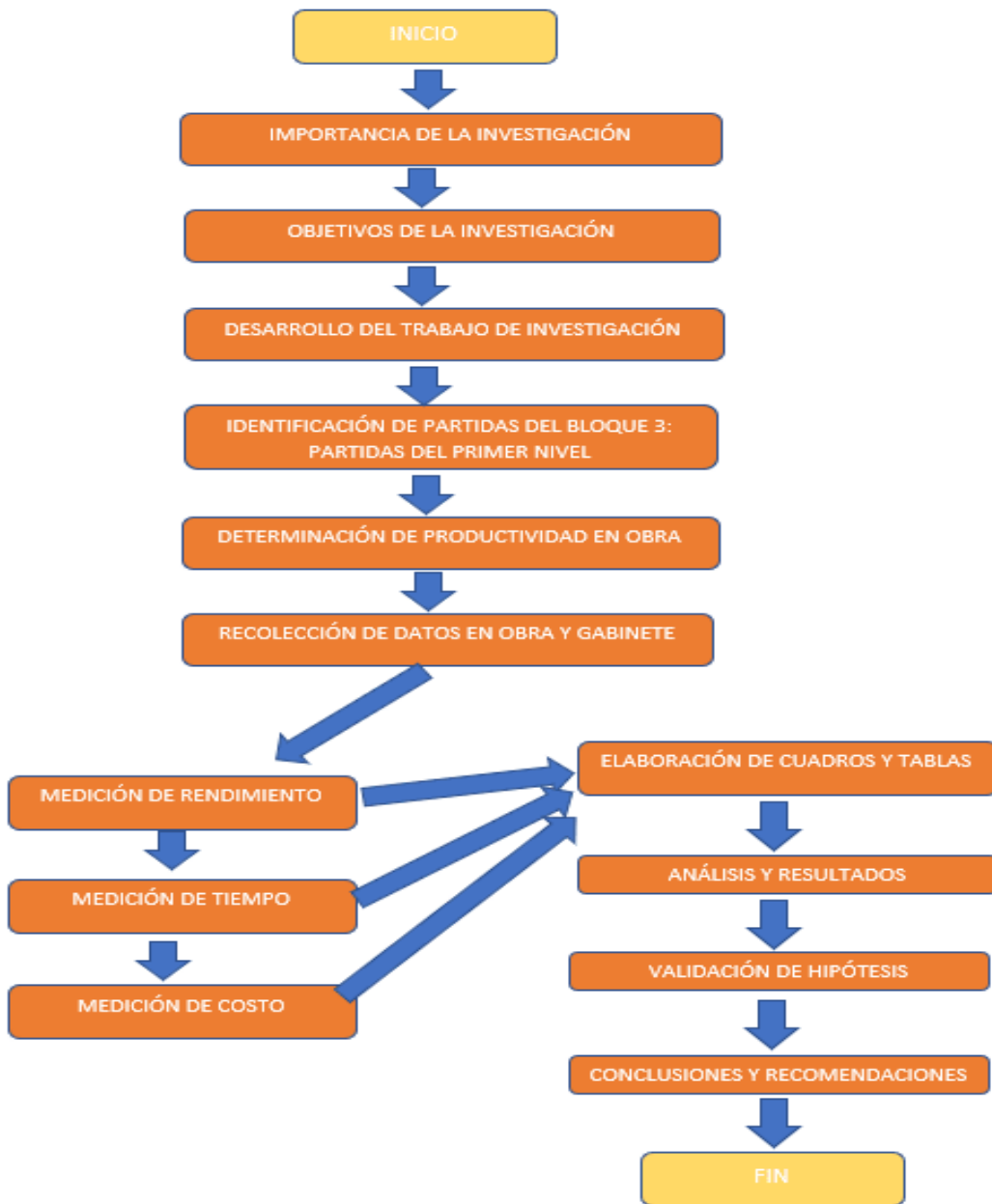
El diseño de la investigación es No Experimental debido a que el estudio se basa en la observación de los diferentes hechos sin alterar el entorno en lo más mínimo (teniendo en cuenta las condiciones reales), no incluyendo la manipulación de las variables.

Para el diseño de la presente tesis se plantea de la manera más concisa y práctica, para cumplir los objetivos del estudio. El diseño no experimental establece que es la que se realiza sin manipular deliberadamente las variables, no altera el entorno ni el fenómeno estudiado.



3.2.4. Diseño de la ingeniería

Figura 21. Etapas de Estudio



Nota, elaboración propia.



3.3. Población

3.3.1. Descripción de la población

La población es el conjunto de elementos con características comunes que son objetos de análisis y para los cuales serán válidas las conclusiones de la investigación.

La población de la presente investigación está conformada por toda la Institución educativa secundaria José Antonio Encinas distrito de Quiñota.

3.4. Muestra

3.4.1. Descripción de muestra

El muestreo del trabajo consiste en numerosas observaciones cortas de la labor de los obreros en su sitio de trabajo y de la utilización de los materiales y equipos además de los procesos de trabajo para la construcción.

Con una muestra representativa de un tamaño lo suficiente grande para ser estadísticamente valida, ciertas características de los proyectos puedan ser pronosticadas, esta predicción no es exacta, pero si la muestra es representativa, el resultado puede representar muy de cerca el estado actual.

La muestra en nuestra investigación son las partidas de concreto armado (vigas de cimentación t invertida, columnas, placas, vigas y losa aligerada) del primer nivel del Bloque 3 de la obra: “Mejoramiento y Ampliación de los Servicios Educativos de la Institución Educativa José Antonio Encinas en Quiñota, Chumbivilcas, Cusco”.



3.4.1.1. Cuantificación de muestra

La presente investigación esta conformada por partidas de concreto armado del primer nivel del Bloque 3 de la obra: “Mejoramiento y Ampliación de los Servicios Educativos de la Institución Educativa José Antonio Encinas en Quiñota, Chumbivilcas, Cusco” los cuales son:

- Vigas de cimentación T invertida
- Columnas
- Vigas
- Placas
- Losa Aligerada

Para el tiempo y costo de igual manera se tomará como muestra el Bloque 3 siendo así que se realizará una comparación con el expediente técnico.

3.4.1.2. Método de muestreo

El muestreo no probabilístico es una técnica de muestreo donde las muestras se recogen en un proceso que no brinda a todos los individuos de la población iguales oportunidades de ser seleccionados.

No se basa en ninguna teoría de la probabilidad y por lo tanto, no es posible calcular la precisión o acotar el error cometido. El método no probabilístico elegido es el muestreo por cuotas porque se asienta generalmente sobre la base de un buen conocimiento de los estratos de la población y/o de los individuos más representativos o adecuados para los fines de la investigación.

Las muestras seleccionadas son elegidos por ser los más representativos, para tareas de acuerdo al grado de instrucción y dificultad que se presente. La muestra será la más representativa de acuerdo a la actividad que realicen, rendimiento, productividad y responsabilidad que tengan para cumplir su tarea.



3.4.1.3. Criterios de evaluación de muestreo

Para la evaluación de muestra en el presente trabajo de investigación se realizaron formatos de medición de productividad y rendimiento laboral en los diferentes frentes de trabajo.

De igual manera se elaboraron formatos para poder determinar la variación en tiempo y costo que se verán reflejados frente al impacto de la pandemia por Covid-19.

3.4.2. Criterios de inclusión

El rendimiento, productividad y eficiencia de la mano de obra en el bloque 3, nivel 1, en las partidas de vigas de cimentación tipo T invertida, columnas, placas, , losa aligerada y vigas.

Responsabilidad en hacer un buen trabajo. Evitar y reducir trabajos no contributarios.

3.5. Tecnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.5.1. Instrumentos de recolección de datos

Para la medición de la actividad en obra se emplearon herramientas particulares de obtención de información, las cuales como ya se mencionó son empleadas para realizar el seguimiento y control de procesos de construcción. En la presente investigación estas herramientas son empleadas para realizar un análisis y diagnóstico del manejo de obra que se tiene en el proyecto estudiado que seria la medición de la productividad en base a formatos que permitan la realización de este.

3.5.1.1. Formato de toma de datos para la medición de los rendimientos de mano de obra

El formato de recolección de datos de los rendimientos, esta basado en una hoja de calculo de metrados diarios de las actividades realizadas por fechas.



Tabla 4. Formato de recolección de datos de rendimiento de mano de obra

PARTIDA	SUB PARTIDA	FECHA	CUADRILLA			METRADO
			OPERARIO	OFICIAL	PEON	

Nota, Elaboración Propia.

3.5.1.2. Formato de toma de datos para la medición de productividad en obra

La carta balance es un instrumento con base estadística que se usa para determinar el nivel de actividad en una obra. Este nivel de actividad muestra cómo se ocupa el tiempo durante el desarrollo de los procesos de producción, separando el trabajo en categorías: Trabajo productivo, trabajo contributorio, trabajo no productivo o no contributorio. (Guio Castillo, 2001)

Tal instrumento de muestreo será usado en base al formato de recolección por parte de Virghilio Ghio.



Tabla 5. Formato de recolección de datos – Carta Balance - mañana

"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"																																						
PROYECTO: "MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA JOSE ANTONIO ENCINAS DEL DISTRITO DE QUIÑOTA, PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS-CUSCO"																																						
REALIZADO POR:		STIVEN SHUGAR LUNA CANDIA																																				
FECHA:		MICHELLE JOSETHY ALVAREZ RODRIGUEZ																																				
PERSONAL ENCARGADO:																																						
SUBPARTIDA:																																						
HORA DE INICIO:		HORA FIN: Total Horas Trabajadas:																																				
JOB-ARTIDA	MIN	01 OP	01 PE		MIN	01 OP	01 PE		MIN	01 OP	01 PE		MIN	01 OP	01 PE		MIN	01 OP	01 PE		MIN	01 OP	01 PE		MIN	01 OP	01 PE		MIN	01 OP	01 PE		MIN	01 OP	01 PE			
	07:00				07:48				08:36				09:24				10:11				10:58				11:46													
	07:01				07:49				08:37				09:25				10:12				10:59				11:47													
	07:02				07:50				08:38				09:26				10:13				11:00				11:48													
	07:03				07:51				08:39				09:27				10:14				11:01				11:49													
	07:04				07:52				08:40				09:28				10:15				11:02				11:50													
	07:05				07:53				08:41				09:29				10:16				11:03				11:51													
	07:06				07:54				08:42				09:30				10:17				11:04				11:52													
	07:07				07:55				08:43				09:31				10:18				11:05				11:53													
	07:08				07:56				08:44				09:32				10:19				11:06				11:54													
	07:09				07:57				08:45				09:33				10:20				11:07				11:55													
	07:10				07:58				08:46				09:34				10:21				11:08				11:56													
	07:11				07:59				08:47				09:35				10:22				11:09				11:57													
	07:12				08:00				08:48				09:36				10:23				11:10				11:58													
	07:13				08:01				08:49				09:37				10:24				11:11				11:59													
	07:14				08:02				08:50				09:38				10:25				11:12				12:00													
	07:15				08:03				08:51				09:39				10:26				11:13				12:01													
	07:16				08:04				08:52				09:40				10:27				11:14																	
	07:17				08:05				08:53				09:41				10:28				11:15																	
	07:18				08:06				08:54				09:42				10:29				11:16																	
	07:19				08:07				08:55				09:43				10:30				11:17																	
	07:20				08:08				08:56				09:44				10:31				11:18																	
	07:21				08:09				08:57				09:45				10:32				11:19																	
	07:22				08:10				08:58				09:46				10:33				11:20																	
	07:23				08:11				08:59				09:47				10:34				11:21																	
	07:24				08:12				09:00				09:48				10:35				11:22																	
	07:25				08:13				09:01				09:49				10:36				11:23																	
	07:26				08:14				09:02				09:50				10:37				11:24																	
	07:27				08:15				09:03				09:51				10:38				11:25																	
	07:28				08:16				09:04				09:51				10:39				11:26																	
	07:29				08:17				09:05				09:52				10:40				11:27																	
	07:30				08:18				09:06				09:53				10:41				11:28																	
	07:31				08:19				09:07				09:54				10:42				11:29																	
	07:32				08:20				09:08				09:55				10:42				11:30																	
	07:33				08:21				09:09				09:56				10:43				11:31																	
	07:34				08:22				09:10				09:57				10:44				11:32																	
	07:35				08:23				09:11				09:58				10:45				11:33																	
	07:36				08:24				09:12				09:59				10:46				11:34																	
	07:37				08:25				09:13				10:00				10:47				11:35																	
	07:38				08:26				09:14				10:01				10:48				11:36																	
	07:39				08:27				09:15				10:02				10:49				11:37																	
	07:40				08:28				09:16				10:03				10:50				11:38																	
	07:41				08:29				09:17				10:04				10:51				11:39																	
	07:42				08:30				09:18				10:05				10:52				11:40																	
	07:43				08:31				09:19				10:06				10:53				11:41																	
	07:44				08:32				09:20				10:07				10:54				11:42																	
	07:45				08:33				09:21				10:08				10:55				11:43																	
	07:46				08:34				09:22				10:09				10:56				11:44																	
	07:47				08:35				09:23				10:10				10:57				11:45																	

	TRABAJO PRODUCTIVO
	TRABAJO CONTRIBUTIVO
	TRABAJO NO CONTRIBUTIVO
	TIEMPO PROTOCOLOS COVID-19

Nota, Elaboracion Propia.



Tabla 6. Formato de recolección de datos – Carta Balance -tarde

REALIZADO POR:		Sub-Partida:		Hora de Inicio:		Hora fin:		Total Horas Trabajadas:	
STIVEN SHUGAR LUNA CANDIA		MICHELLE JOSETHY ALVAREZ RODRIGUEZ		07:20		16:45			
Personal Encargado:									
SUB-PARTIDA	MIN	01 OP	01 PE	MIN		MIN		MIN	MIN
13:00				13:48		14:36		15:24	16:11
13:01				13:49		14:37		15:25	16:12
13:02				13:50		14:38		15:26	16:13
13:03				13:51		14:39		15:27	16:14
13:04				13:52		14:40		15:28	16:15
13:05				13:53		14:41		15:29	16:16
13:06				13:54		14:42		15:30	16:17
13:07				13:55		14:43		15:31	16:18
13:08				13:56		14:44		15:32	16:19
13:09				13:57		14:45		15:33	16:20
13:10				13:58		14:46		15:34	16:21
13:11				13:59		14:47		15:35	16:22
13:12				14:00		14:48		15:36	16:23
13:13				14:01		14:49		15:37	16:24
13:14				14:02		14:50		15:38	16:25
13:15				14:03		14:51		15:39	16:26
13:16				14:04		14:52		15:40	16:27
13:17				14:05		14:53		15:41	16:28
13:18				14:06		14:54		15:42	16:29
13:19				14:07		14:55		15:43	16:30
13:20				14:08		14:56		15:44	16:31
13:21				14:09		14:57		15:45	16:32
13:22				14:10		14:58		15:46	16:33
13:23				14:11		14:59		15:47	16:34
13:24				14:12		15:00		15:48	16:35
13:25				14:13		15:01		15:49	16:36
13:26				14:14		15:02		15:50	16:37
13:27				14:15		15:03		15:51	16:38
13:28				14:16		15:04		15:51	16:39
13:29				14:17		15:05		15:52	16:40
13:30				14:18		15:06		15:53	16:41
13:31				14:19		15:07		15:54	16:42
13:32				14:20		15:08		15:55	16:43
13:33				14:21		15:09		15:56	16:44
13:34				14:22		15:10		15:57	16:45
13:35				14:23		15:11		15:58	16:46
13:36				14:24		15:12		15:59	16:47
13:37				14:25		15:13		16:00	16:48
13:38				14:26		15:14		16:01	16:49
13:39				14:27		15:15		16:02	16:50
13:40				14:28		15:16		16:03	16:51
13:41				14:29		15:17		16:04	16:52
13:42				14:30		15:18		16:05	16:53
13:43				14:31		15:19		16:06	16:54
13:44				14:32		15:20		16:07	16:55
13:45				14:33		15:21		16:08	16:56
13:46				14:34		15:22		16:09	16:57
13:47				14:35		15:23		16:10	16:58

TRABAJO PRODUCTIVO	

TRABAJO CONTRIBUTORIO	

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	

TIEMPO PROTOCOLOS COVID-19	

Nota, Elaboracion Propia



3.5.2. Instrumentos de ingeniería

Para la realización de esta investigación se utilizaron instrumentos de ingeniería como:

a) Guías de la ingeniería

- Expediente técnico de la obra: “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA INSTITUCION EDUCATIVA JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 – 2021”
- Productividad en obras de construcción - Virgilio Guío Castillo. Pontificia Universidad Católica del Perú. Fondo Editorial 2001.

b) Instrumentos de la ingeniería

- Microsoft Excel 2016
- Microsoft Word 2016
- Auto CAD 2016
- Wincha
- Calculadora
- Cronometro
- Cámara fotográfica
- Cámara de video

3.6. Validez y confiabilidad de los instrumentos

El procedimiento de recolección de datos se realizó en el marco del reinicio de las obras aprobados en el Decreto Supremo N° 080-2020-PCM: Decreto Supremo que aprueba la reanudación de actividades económicas en forma gradual y progresiva dentro del marco de la declaratoria de Emergencia Sanitaria Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del COVID-19. (PROTOCOLO SANITARIO DEL SECTOR VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO PARA EL INICIO GRADUAL E INCREMENTAL DE LAS ACTIVIDADES EN LA REANUDACIÓN DE ACTIVIDADES, 2021)

Para la toma de datos primero se procedió a la recolección de datos destinada a la medición para determinar la productividad en obra, con estos se llegará a los resultados centrales de la



investigación, La toma de datos se realizó en lo que dura la partida en una jornada de 8 horas. Así mismo se realizó la toma de datos en dos muestras por cada partida de concreto armado.

Así mismo se realizaron metrados diarios para la elaboración de rendimiento reales.

3.6.1. Procedimiento de recolección de datos para medición de los rendimientos de mano de obra

a) Herramientas y equipos utilizados

- Implementos de seguridad para trabajo en campo.
- Formato de toma de datos para medición de rendimientos en obra.
- Wincha metrica
- Lápiz para el llenado de datos en formato de recolección.
- Borrador para corregir errores de llenado en formato.
- Una computadora para el procesamiento de datos recolectados en campo.

b) Procedimiento

Para la obtención de los rendimientos reales tomados in-situ se realizó el siguiente procedimiento:

- Identificar las partidas a ejecutar, así mismo identificar las cuadrillas quienes ejecutarán tales partidas.
- Observar y apuntar la cantidad de obreros que ejecutarán las diferentes partidas.
- Cuantificar el trabajo producido por el personal obrero.
- Procesar y calcular tal información a una computadora.

3.6.2. Procedimiento de recolección de datos para medición de la productividad en obra

a) Herramientas y equipos utilizados

- Implementos de seguridad para trabajo en campo.
- Formato de toma de datos para medición de productividad en obra.
- Lápiz para el llenado de datos en formato de recolección.
- Borrador para corregir errores de llenado en formato.
- Una computadora para el procesamiento de datos recolectados en campo.



b) Procedimiento

Definir el alcance de la medición: actividades a medir, sectores a medir, objetivos de la medición, grado de detalle de la medición, etc.

Antes de iniciar la medición se deben identificar los trabajos que componen las diferentes categorías antes mencionadas, dependiendo del tipo de operación.

Observar, en un golpe de vista, de manera aleatoria el trabajo que realiza un obrero y registrarlo en un formato, clasificándolo de acuerdo a la división del trabajo hecha en el paso anterior. En la práctica se constata la posibilidad de observar como ocupan el tiempo durante sus actividades los obreros en lo que dura la jornada, sin mayor dificultad.

Procesar la información, presentarla en forma gráfica.

Existen ciertas pautas que se deben tomar en cuenta en un muestreo:

El observador debe ser capaz de identificar rápidamente a los individuos que se incluirán y/o excluirán en la medición. Se debe utilizar el mismo criterio al observar a cada trabajador.

Las observaciones deben realizarse en forma aleatoria sin ninguna relación secuencial.

Es importante que al registrar las actividades, el observador lo haga de acuerdo a lo que él aprecie en forma instantánea al mirar. Las acciones inmediatamente precedentes o siguientes deben ser descartadas totalmente del registro.

El tiempo de recolección de datos se dio en un tiempo total de 165 días, comprendido entre las fechas desde el 10 de Agosto del 2020 hasta el 22 de Enero del 2021

3.6.3. Procedimiento de recolección de datos para medición de la variación de costo de la obra

a) Herramientas y equipos utilizados

- Expediente Técnico de la obra: “Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Jose Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco”.
- Valorizaciones mensuales desde el inicio de la pandemia hasta la paralización y seguidamente la reanudación del proyecto.
- Una computadora para el procesamiento de datos

b) Procedimiento

Para este proceso se realizó la recolección de datos primeramente del expediente técnico tomando en cuenta el costo total de la obra, así como también se tomó en cuenta los



costos de las partidas de concreto armado realizadas en esta investigación. Se realizó una comparativa de los costos tomados en el expediente técnico que fue realizada en el 2019 frente a los costos reales de la obra tanto hasta el momento de la paralización que fue el 15 de Marzo del 2020 por Covid-19 como también en plena pandemia por este virus.

De igual manera se analizó de manera general el estudio total de la obra y se procedió a sacar en porcentajes la influencia del impacto de los protocolos del Covid-19 en el costo final de la obra.

3.6.4. Procedimiento de recolección de datos para la medición de la variación de tiempo

a) Herramientas y equipos utilizados

- Expediente Técnico de la obra: “Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Jose Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco”.
- Lápiz para el llenado de datos en la recolección.
- Borrador para corregir errores de la recolección.
- Una computadora para el procesamiento de datos recolectados en campo

b) Procedimiento

Para este proceso se realizó la recolección de datos primeramente del expediente técnico tomando en cuenta el tiempo total de la obra, así mismo se tomó en cuenta el tiempo en las partidas de concreto armado realizadas en esta investigación. Se realizó una comparativa de los tiempos tomados en el expediente técnico que fue realizada en el 2019 frente a los tiempos reales de la obra tanto hasta el momento de la paralización que fue el 15 de Marzo del 2020 por Covid-19 como también en plena pandemia por este virus.

De igual manera se analizó de manera general el estudio total de la obra y se procedió a sacar en porcentajes la influencia del impacto de los protocolos del Covid-19 en el tiempo final de la obra.

3.7. Plan de análisis de datos

3.7.1. Procedimiento de análisis de datos para la medición del rendimiento de mano de obra

Se presenta a continuación la toma de datos de los metrados de las partidas:



Tabla 7 Rendimiento de mano de obra de la partida Viga T invertida

PARTIDA	SUB PARTIDA	FECHA	CUADRILLA			METRADO
			OPERARIO	OFICIAL	PEON	
VIGAS T INVERTIDA	ACERO f'y=4200 kg/cm2 (KG)	11/08/2020	1	1	0	216
		12/08/2020	1	1	0	220
	ENFOFRADO M2	24/08/2020	1	1	0	30.91
		25/08/2020	1	1	0	15.42
	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 M3	26/08/2020	2	2	0	42
		28/08/2020	2	2	0	28

Nota, Elaboración Propia

Tabla 8 Rendimiento de mano de obra de la partida columnas

PARTIDA	SUB PARTIDA	FECHA	CUADRILLA			METRADO
			OPERARIO	OFICIAL	PEON	
COLUMNAS	ACERO f'y=4200 kg/cm2 (KG)	14/08/2020	1	1	0	248.36
		17/08/2020	1	1	0	245.25
	ENFOFRADO M2	14/09/2020	1	1	0	11.94
		15/09/2020	1	1	0	13.13
	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 M3	16/09/2020	2	2	1	8.45
		21/09/2020	2	2	1	9.21

Nota, Elaboración Propia

Tabla 9 Rendimiento de mano de obra de la partida placas

PARTIDA	SUB PARTIDA	FECHA	CUADRILLA			METRADO
			OPERARIO	OFICIAL	PEON	
PLACAS	ACERO f'y=4200 kg/cm2 (KG)	14/10/2020	1	1	0	269.31
		16/10/2020	1	1	0	210.36
	ENFOFRADO M2	19/10/2020	1	1	0	11.23
		20/10/2020	2	1	1	30.48
	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 M3	21/10/2020	2	2	1	4.15
		23/10/2020	2	2	1	28

Nota, Elaboración Propia



Tabla 10 Rendimiento de mano de obra de la partida vigas

PARTIDA	SUB PARTIDA	FECHA	CUADRILLA			METRADO
			OPERARIO	OFICIAL	PEON	
VIGAS	ACERO f'y=4200 kg/cm2 (KG)	12/11/2020	1	1	0	410
		13/11/2020	1	1	1	570
	ENFOFRADO M2	14/11/2020	1	1	2	11.23
		16/11/2020	1	1	2	30.48
	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 M3	22/11/2020	1	2	1	10.35

Nota, Elaboración Propia

Tabla 11 Rendimiento de mano de obra de la partida losa aligerada

PARTIDA	SUB PARTIDA	FECHA	CUADRILLA			METRADO
			OPERARIO	OFICIAL	PEON	
LOSA ALIGERADA	ACERO f'y=4200 kg/cm2 (KG)	11/11/2020	1	1	0	465
		12/11/2020	1	1	0	348
	ENFOFRADO M2	17/11/2020	1	1	2	36.32
		18/11/2020	1	1	2	51.2
	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 M3	22/11/2020	1	2	1	42.1
	LADRILLO HUECO DE ARCILLA	19/11/2020	1	1	2	789
		20/11/2020	1	1	2	746

Nota, Elaboración Propia

3.7.2. Procedimiento de análisis de datos para la medición de la productividad

a) Procesamiento o cálculos para la medición de los porcentajes de productividad

Después de identificar y recolectar los datos iniciales hechos en campo, tales son los trabajos productivos, contributorios, no contributorio y también los tiempos que se dieron por Covid-19 de la productividad de la mano de obra, se procedio a precisar los porcentajes de trabajos productivos, contributorios y no contributorios, de todos los días ya mencionados. (Ver anexos 2 al 31), asi mismo se presenta la productividad de las partidas de concreto armado estudiadas del expediente técnico frente a la productividad real de obra (ver anexos del 32 al 60).

b) Diagramas y tablas de porcentajes de productividad

En las siguientes tabla se muestra la productividad de las partidas de concreto:



PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ACERO CORRUGADO FY = 4200 KG/CM2 EN VIGAS DE CIMENTACION T INVERTIDA				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 11/08/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 16:44 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS DE CIMENTACION INVERTIDA T					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (KG/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/KG)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.55	2	267.1875	15.625	0.064	31.25

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ACERO CORRUGADO FY = 4200 KG/CM2 EN VIGAS DE CIMENTACION T INVERTIDA				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 11/08/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 16:44 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS DE CIMENTACION INVERTIDA T					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (KG/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/KG)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.55	2	216	12.63157895	0.079166667	25.26315789

Nota, Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida acero corrugado FY= 4200KG/CM2 en vigas de cimentación T invertida el día 11 de agosto del 2020, en el expediente técnico contaron con 2 hombres y también en la obra con ampliación contaron con 2 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 15.625 KG/HH y en la obra con ampliación es menor siendo 12.6315 KG/HH, siendo este el resultado debido al aislamiento por el tema de la pandemia

3.7.3. Procedimiento de análisis de datos para la medición del impacto del tiempo en la obra

a) Procesamiento de datos para la medición de variación de tiempo en la obra

En este caso después de contar con los datos requeridos por parte del expediente técnico y de igual manera con los datos tomados en la obra se recurrió a hallar la comparativa de tiempos de antes de la pandemia frente a los tiempos de la obra en proceso de la pandemia por Covid-19.

b) Diagramas y tablas de variación de tiempos en las partidas de concreto armado

Tabla 12 Impacto de la implementación de los protocolos sanitarios en el tiempo de ejecución de obra

Actividad	Obra Contractual	Obra con Ampliación	Plazo de Ampliación	% de aumento
Plazo total de ejecución	240	512		
Plazo efectivo ejecutado en obra	102	102	272	113%
Plazo de ejecución pendiente	138	410		
Fecha de término	31/07/2020	30/04/2021		

Nota, Elaboración propia, En la tabla se observa una comparación en las actividades antes

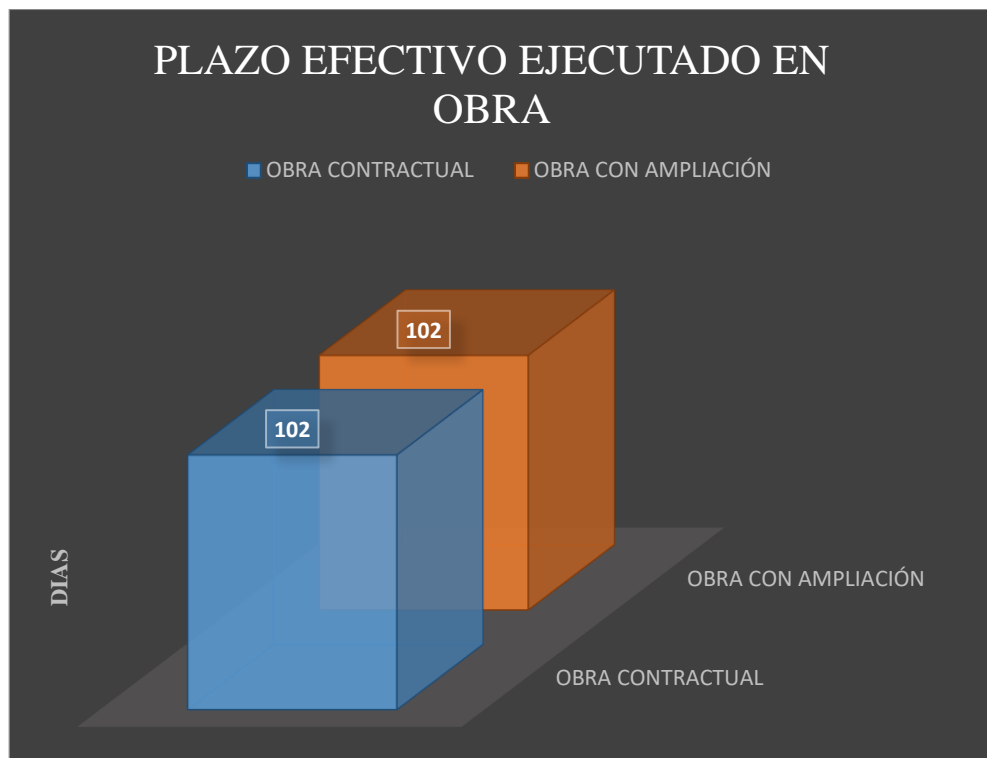
Figura 22 Comparación del Plazo total de Ejecución



Nota, Elaboración propia

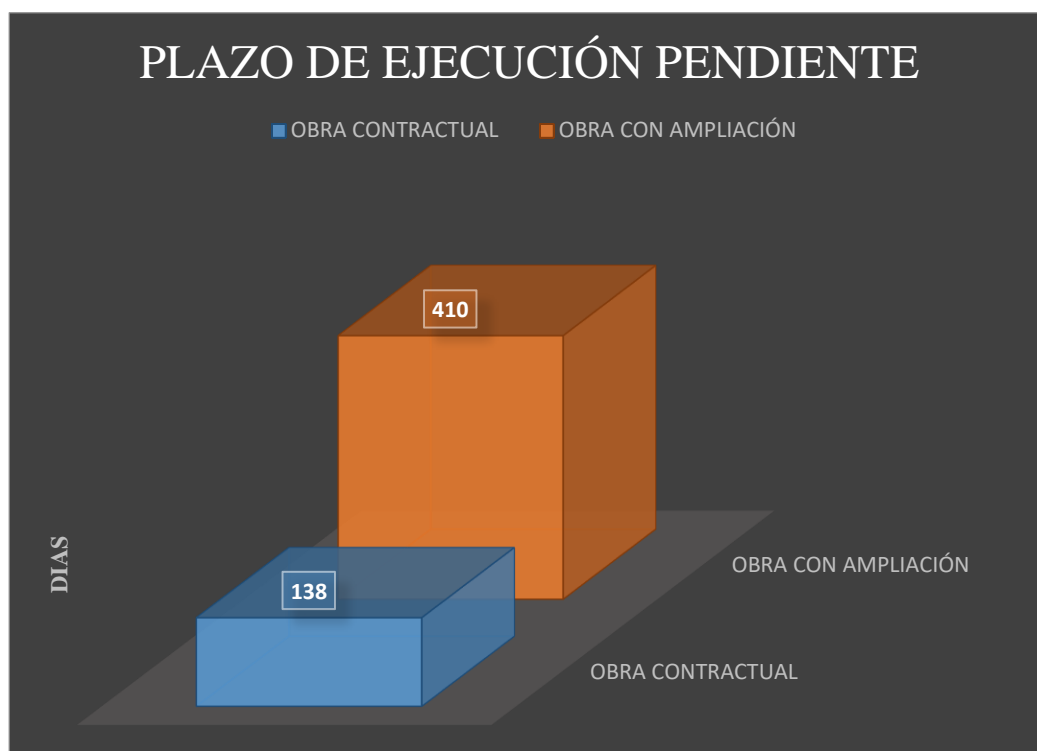


Figura 23 Comparación del Plazo efectivo ejecutado en obra



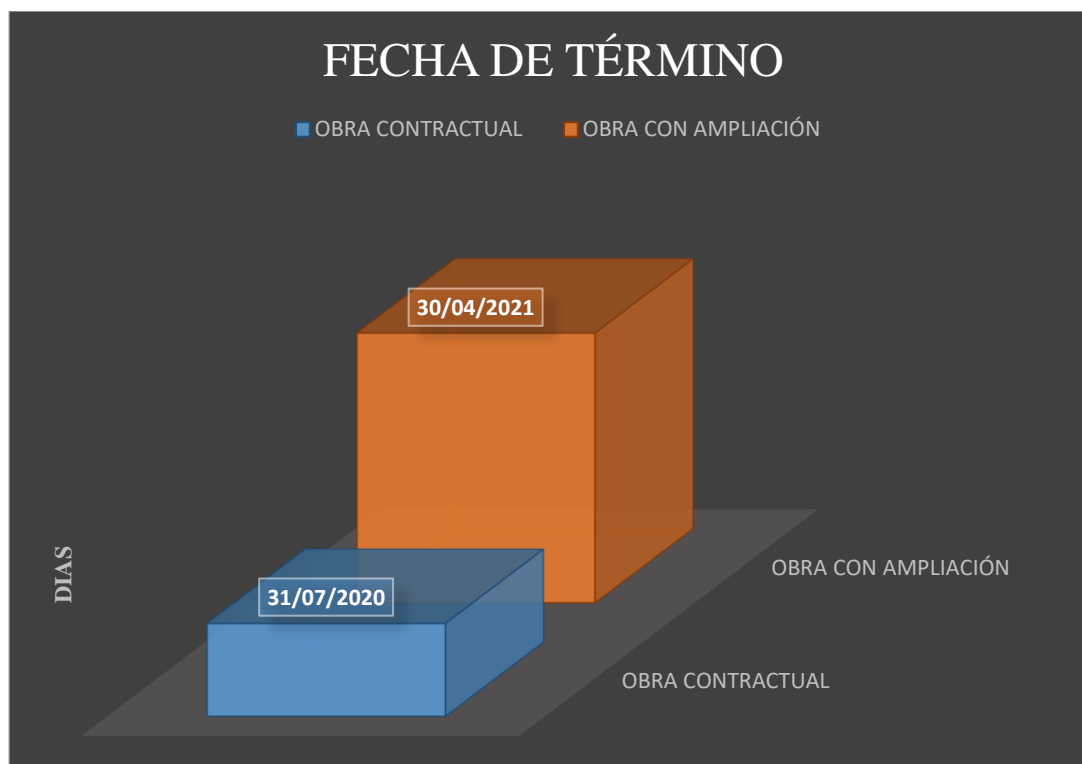
Nota, Elaboración propia

Figura 24 Comparación del Plazo ejecución pendiente



Nota, Elaboración propia

Figura 25 Comparación del Plazo ejecución pendiente



Nota, Elaboración propia

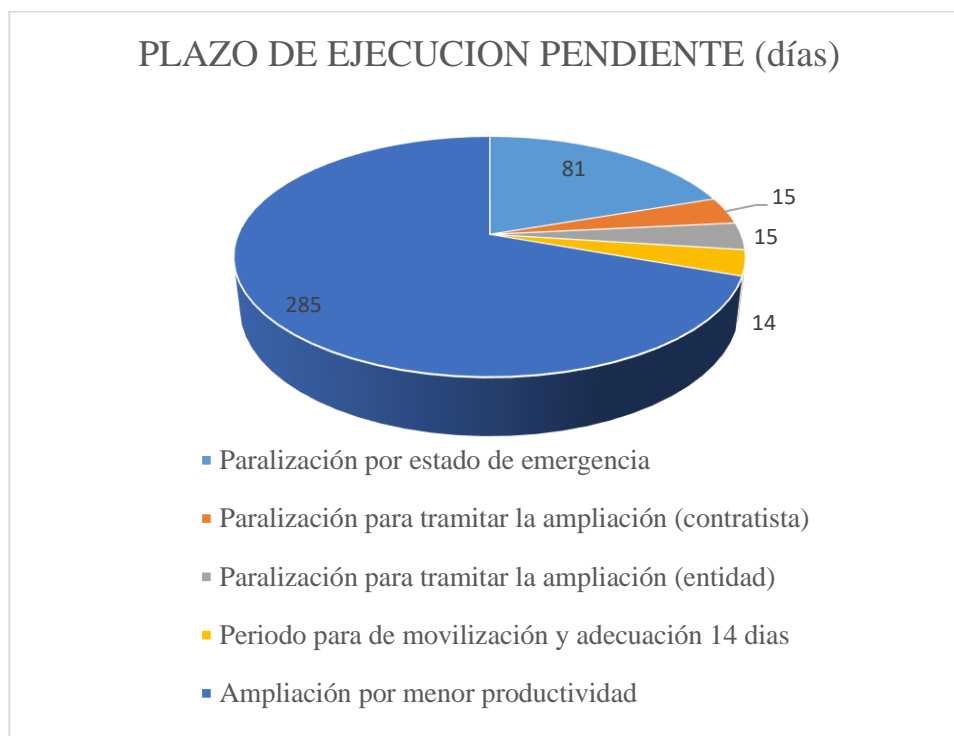
Tabla 13 Plazo de ejecución pendiente

Actividad	Días
Plazo de ejecución pendiente	410
Paralización por estado de emergencia	81
Paralización para tramitar la ampliacion (contraista)	15
Paralización para tramitar la ampliacion (entidad)	15
Periodo para de movilización y adecuación 14 dias	14
Ampliación por menor productividad	285

Nota, Elaboración propia

NOTA: En la tabla se observa que el periodo pendiente de la obra sera de 410 dias, se amplio debido a temas de covid-19, en las cuales 81 dias fueron por la paralización por estado de emergencia, 15 dias fueron por la paralización para tramitar la ampliación (contratista), 15 dias fueron por la paralización para tramitar la ampliación (entidad), 14 dias fueron por el periodo para de movilización y adecuación 14 dias y los últimos 285 dias fueron por la ampliación por menor productividad.

Figura 26 Plazo ejecución pendiente



Nota, Elaboración propia

Tabla 14 Comparación de tiempo antes y después del covid en la obra

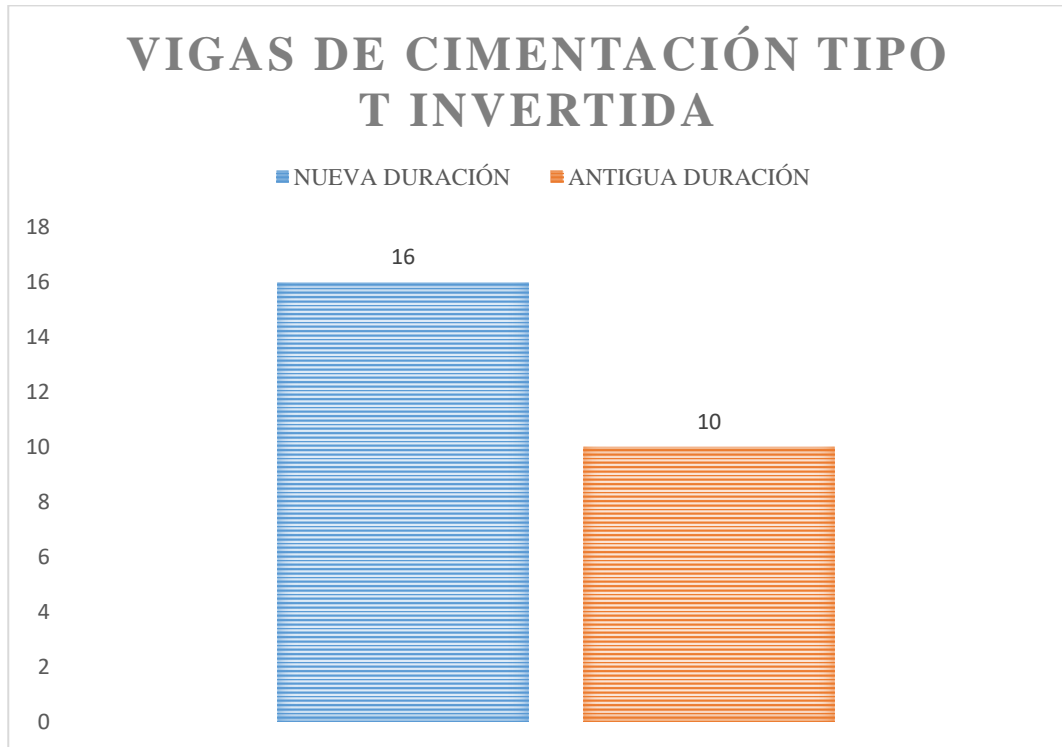
Partidas	Nueva Duración	Antigua Duración	Diferencia días	Porcentaje aumento	Porcentaje total tiempo
Vigas de cimentación tipo T invertida	16	10	6	37.50%	
Muros de corte (Placas)	29	15	14	48.30%	
Columnas	29	25	4	13.80%	45.12%
Vigas	50	22	28	56.00%	
Losas aligeradas	30	9	21	70.00%	

Nota, Elaboración propia

En la presente tabla se observa la comparación del tiempo del antes y después de la pandemia en las partidas estudiadas ty analizadas , en donde es notorio el incremento de días el cual asume un porcentaje de aumento total de 45.12%.

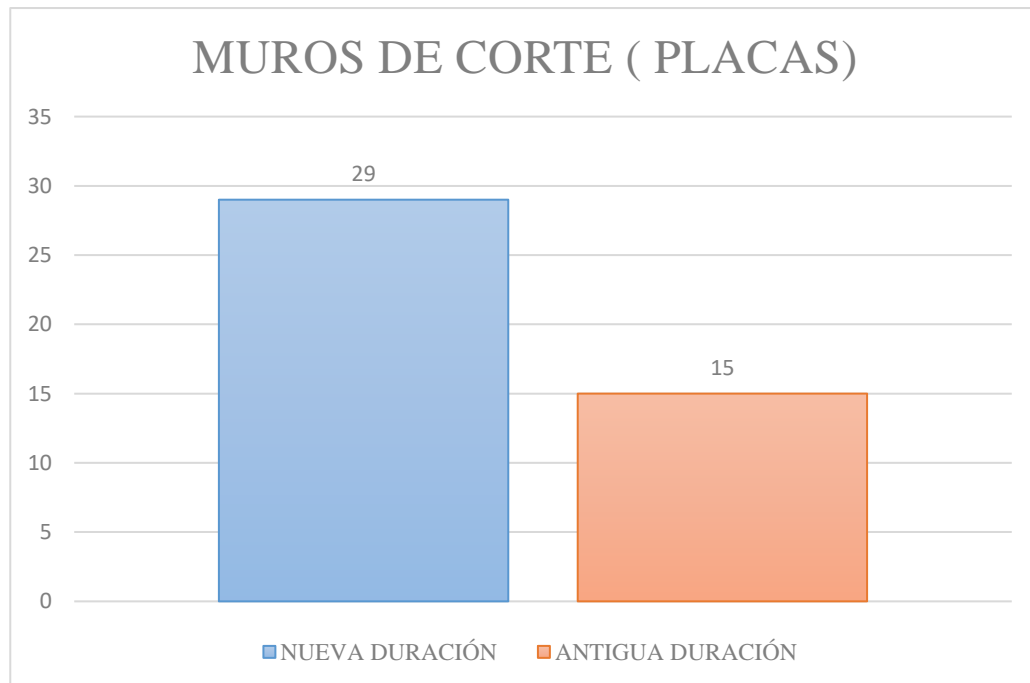


Figura 27 Comparación de vigas de cimentación tipo T invertida.



Nota, Elaboración propia

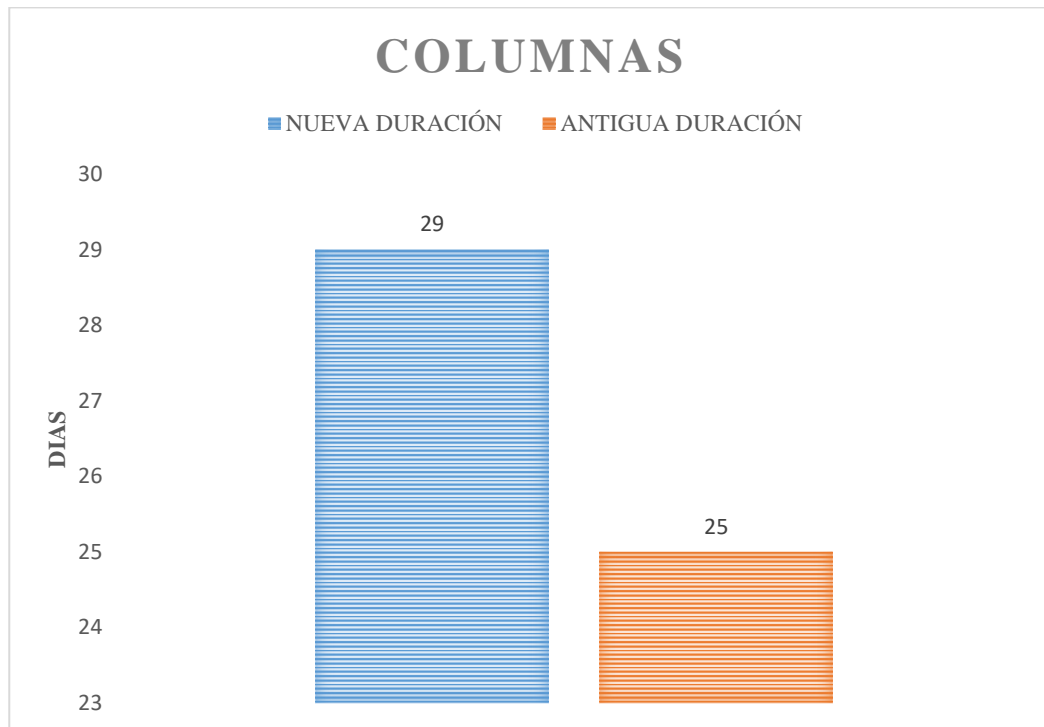
Figura 28 Comparación de muros de corte (placas).



Nota, Elaboración propia

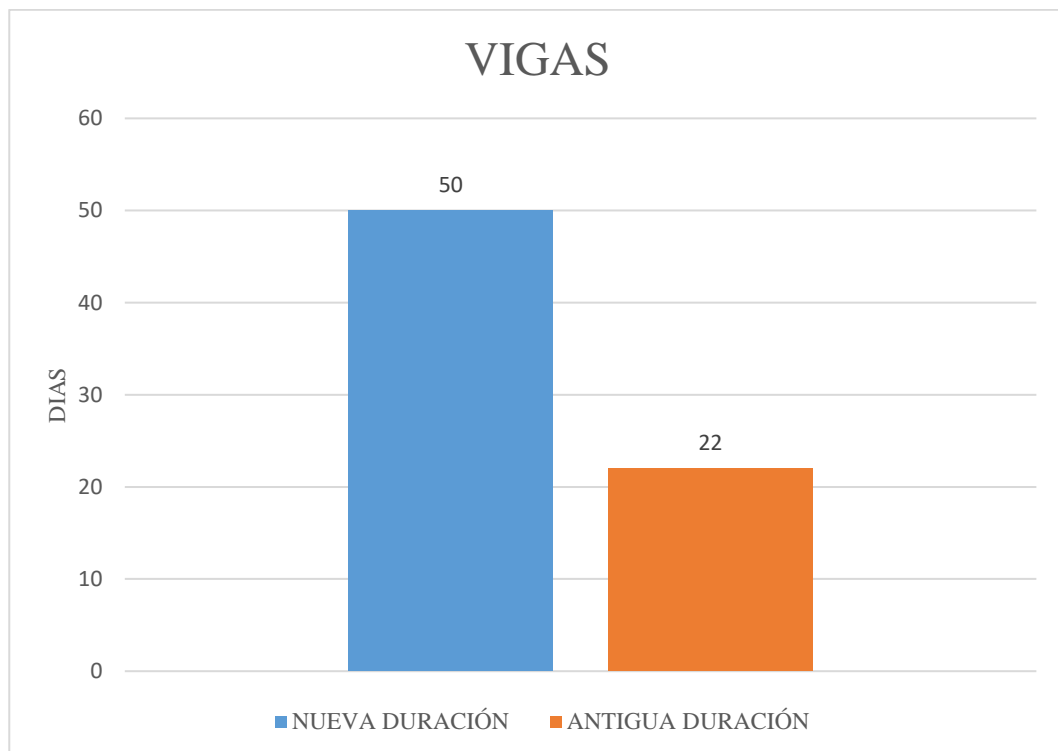


Figura 29 Comparación de columnas.



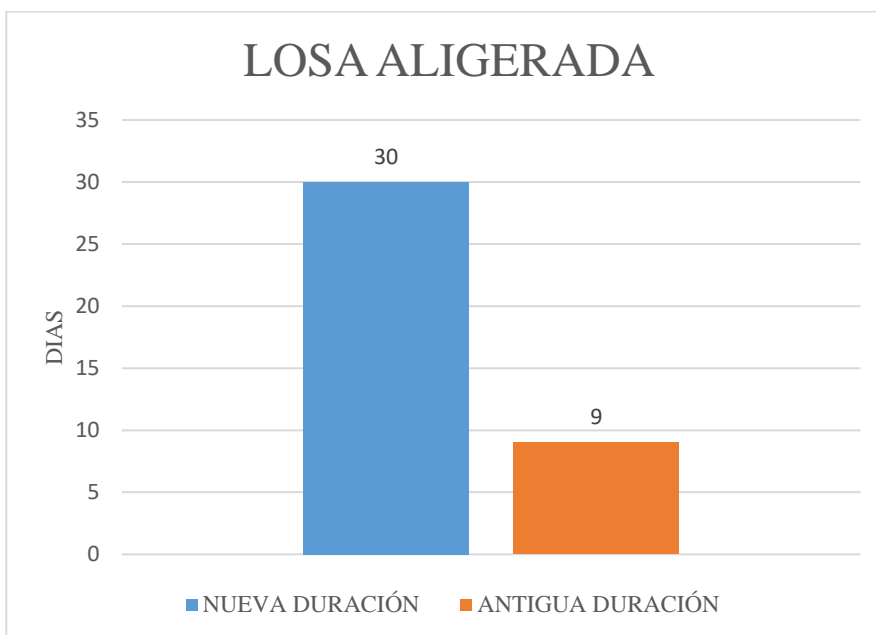
Nota, Elaboración propia

Figura 30 Comparación de vigas.



Nota, Elaboración propia

Figura 31 Comparación de losa aligerada.



Nota, Elaboración propia

3.7.4. Procedimiento de análisis de datos para la medición del impacto del costo en la obra

a) Procesamiento de datos para la medición de variación de costo en la obra

En este caso después de contar con los datos requeridos por parte del expediente técnico y de igual manera con las valorizaciones de la obra se recurrió a hallar la comparativa de costos de antes de la pandemia frente a los costos de la obra en proceso de la pandemia por Covid-19.

b) Diagramas y tablas de variación de costos en las partidas de concreto armado

Tabla 15 Comparación de costos del Expediente Técnico frente a la Obra Culminada

Comparación de costos de expediente técnico (antes de la pandemia) frente a los costos de la obra culminada (pandemia en proceso)			
Partidas	Expediente Técnico	Obra Culminada	Variación
Vigas de cimentación tipo T invertida	S/ 337,503.92	S/ 246,396.18	S/ 91,107.74
Muros de corte (Placas)	S/ 336,493.76	S/ 293,495.92	S/ 42,997.84
Columnas	S/ 412,047.70	S/ 370,407.29	S/ 41,640.41
Vigas	S/ 442,240.86	S/ 392,682.53	S/ 49,558.33
Losa aligerada	S/ 150,239.73	S/ 130,815.12	S/ 19,424.61
Total	S/ 1,678,525.97	S/ 1,433,797.04	S/ 244,728.93
Porcentaje promedio		15%	

Nota, Elaboración propia



Nota: Se puede observar en el cuadro que la variación de costo en cada partida entre el expediente técnico y la obra culminada tiene una variación considerable puesto que el costo del expediente técnico es mas que los costos reales dados en obra. Esta diferencia de costos es debido al ACU de cada partida en concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ de las partidas estudiadas en el expediente son mayores con respecto al concreto puesto en obra, ya que este fue concreto premezclado.

A continuación se muestran alguno ACU de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ del expediente técnico:

Figura 32 ACU Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en Vigas de cimentación T

Partida	02.03.02.01 CONCRETO F'C = 210 Kg/cm2 EN VIGAS DE CIMENTACIÓN TIPO T						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			576.42
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	20.76	33.22	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	16.83	26.93	
0147010004	PEON	hh	10.0000	8.0000	15.15	121.20	
							181.35
Materiales							
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln		0.0040	76.27	0.31	
0204000006	ARENA GRUESA	m3		0.4000	150.00	60.00	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bol		9.3300	25.00	233.25	
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln		0.2200	14.00	3.08	
0239050000	AGUA	m3		0.1500	3.20	0.48	
0253010002	GRASA	LBS		0.0015	8.00	0.01	
0298010081	AGREGADO GRUESO DE 3/4 (GRAVA)	m3		0.8500	90.00	76.50	
							373.63
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	181.35	5.44	
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40	
0349100009	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 8 HP 9 p3	hm	1.0000	0.8000	12.00	9.60	
							21.44
COSTO DIRECTO							576.42

Nota, ACU del expediente técnico

Figura 33 ACU Concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en placas

Partida	02.03.05.01 CONCRETO F'C = 210 Kg/cm2 EN PLACAS						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			567.96
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	20.76	33.22	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	16.83	26.93	
0147010004	PEON	hh	8.0000	6.4000	15.15	96.96	
							157.11
Materiales							
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln		0.0040	76.27	0.31	
0204000006	ARENA GRUESA	m3		0.4000	150.00	60.00	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bol		9.3300	25.00	233.25	
0230860084	IMPERMEABILIZANTE	gln		0.3000	28.00	8.40	
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln		0.2200	14.00	3.08	
0239050000	AGUA	m3		0.1840	3.20	0.59	
0253010002	GRASA	LBS		0.0009	8.00	0.01	
0298010081	AGREGADO GRUESO DE 3/4 (GRAVA)	m3		0.8500	90.00	76.50	
							382.14
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	157.11	4.71	
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40	
0349100009	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 8 HP 9 p3	hm	1.0000	0.8000	12.00	9.60	
0349190009	WINCHE ELECTRICO	hm	1.0000	0.8000	10.00	8.00	
							28.71
COSTO DIRECTO							567.96

Nota, ACU del expediente técnico



Figura 34 ACU Concreto $f'c=210$ kg/cm² en vigas

Partida	02.03.09.01		CONCRETO F'C = 210 Kg/cm ² EN VIGAS				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			589.25
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	20.76	33.22	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	16.83	26.93	
0147010004	PEON	hh	10.0000	8.0000	15.15	121.20	
							181.35
Materiales							
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln		0.0040	76.27	0.31	
0204000006	ARENA GRUESA	m3		0.4000	150.00	60.00	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bol		9.3300	25.00	233.25	
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln		0.2200	14.00	3.08	
0239050000	AGUA	m3		0.1600	3.20	0.51	
0253010002	GRASA	LBS		0.0015	8.00	0.01	
0298010081	AGREGADO GRUESO DE 3/4 (GRAVA)	m3		0.8500	90.00	76.50	
							373.66
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	181.35	5.44	
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40	
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.8000	18.00	14.40	
0349190009	WINCHE ELECTRICO	hm	1.0000	0.8000	10.00	8.00	
							34.24
COSTO DIRECTO							589.25

Nota, ACU del expediente técnico

Figura 35 ACU Concreto $f'c=210$ kg/cm² en columnas

Partida	02.03.07.01		CONCRETO F'C = 210 Kg/cm ² EN COLUMNAS				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			572.27
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	20.76	33.22	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	16.83	26.93	
0147010004	PEON	hh	8.0000	6.4000	15.15	96.96	
							157.11
Materiales							
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln		0.0040	76.27	0.31	
0204000006	ARENA GRUESA	m3		0.4848	150.00	72.72	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bol		9.3300	25.00	233.25	
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln		0.2200	14.00	3.08	
0239050000	AGUA	m3		0.1800	3.20	0.58	
0253010002	GRASA	LBS		0.0009	8.00	0.01	
0298010081	AGREGADO GRUESO DE 3/4 (GRAVA)	m3		0.8500	90.00	76.50	
							386.45
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	157.11	4.71	
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40	
0349100009	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 8 HP 9 p3	hm	1.0000	0.8000	12.00	9.60	
0349190009	WINCHE ELECTRICO	hm	1.0000	0.8000	10.00	8.00	
							28.71
COSTO DIRECTO							572.27

Nota, ACU del expediente técnico

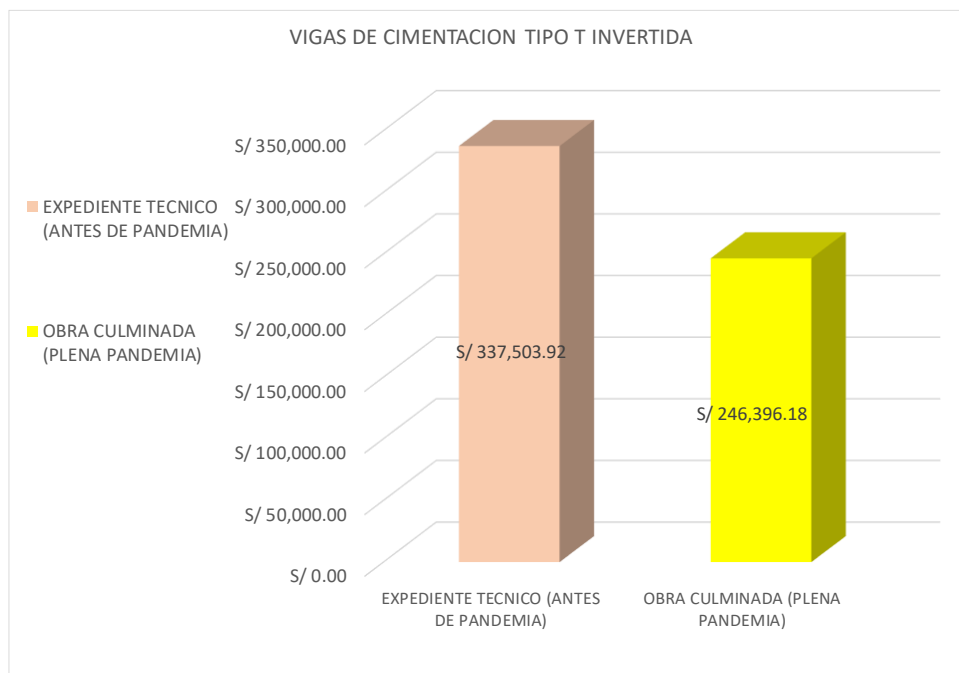


Figura 36 Concreto $f'c=210$ kg/cm² en losa aligerada

Partida	02.03.12.01	CONCRETO F'C = 210 Kg/cm ² EN LOSAS ALIGERADAS					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			614.30
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	20.76	33.22	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	1.6000	16.83	26.93	
0147010004	PEON	hh	12.0000	9.6000	15.15	145.44	
205.59							
Materiales							
0201000004	ACEITE PARA MOTOR SAE-30	gln		0.0040	76.27	0.31	
0204000006	ARENA GRUESA	m3		0.4000	150.00	60.00	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bol		9.3300	25.00	233.25	
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gln		0.2200	14.00	3.08	
0239050000	AGUA	m3		0.1850	3.20	0.59	
0253010002	GRASA	LBS		0.0015	8.00	0.01	
0298010081	AGREGADO GRUESO DE 3/4 (GRAVA)	m3		0.8500	90.00	76.50	
373.74							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	205.59	6.17	
0349070006	VIBRADOR DE 3/4" - 2" CONCRETO	hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40	
0349100007	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP 11 p3	hm	1.0000	0.8000	18.00	14.40	
0349190009	WINCHE ELECTRICO	hm	1.0000	0.8000	10.00	8.00	
34.97							
COSTO DIRECTO						614.30	

Nota, ACU del expediente técnico

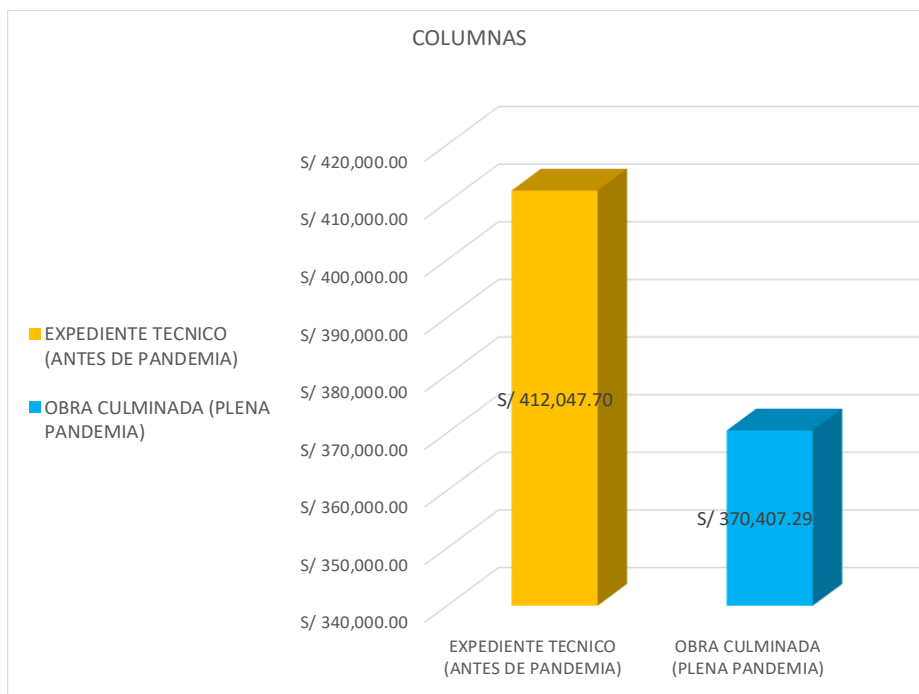
Figura 37 Comparación Viga de Cimentación tipo T invertida



Nota, Elaboración propia

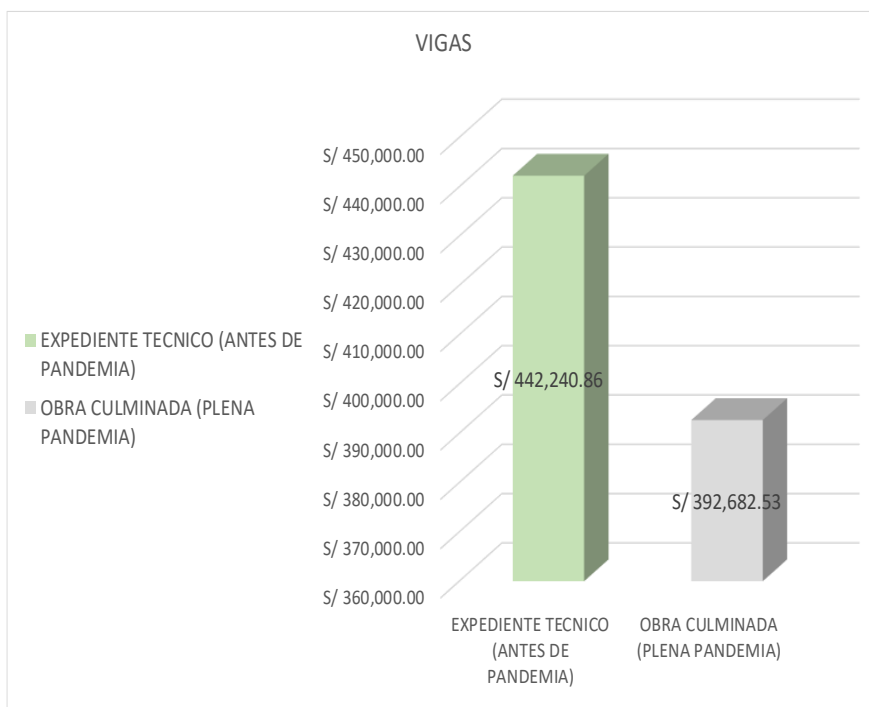


Figura 38 Comparación Columnas



Nota, Elaboración propia

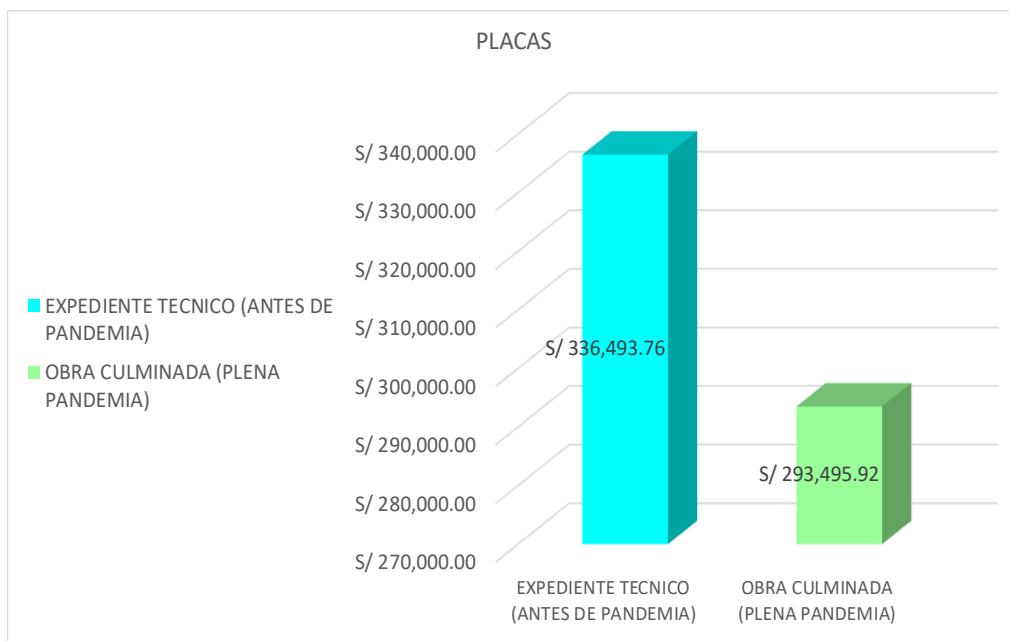
Figura 39 Comparación Vigas



Nota, Elaboración propia

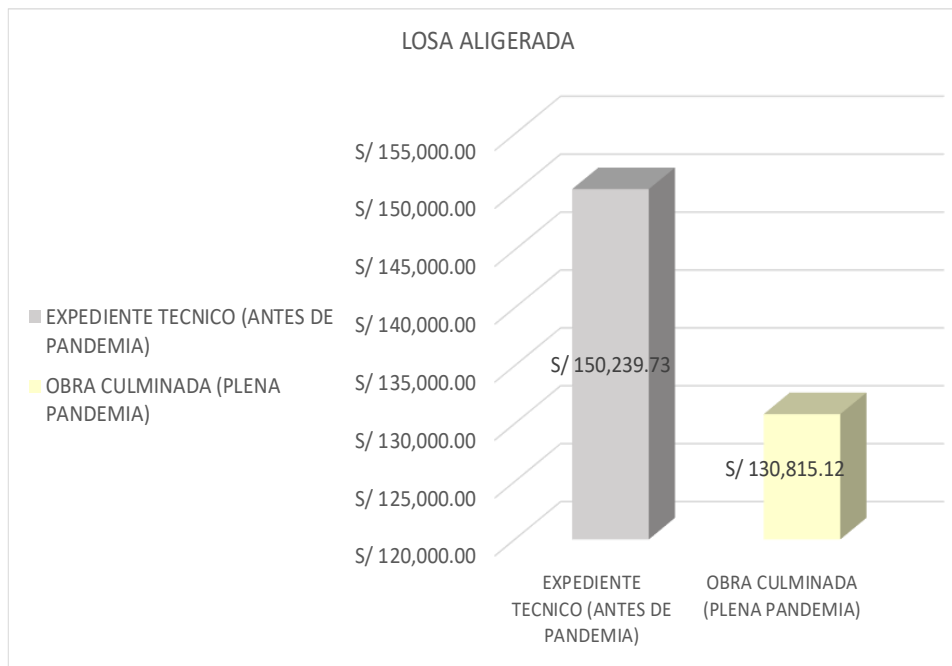


Figura 40 Comparación Placas



Nota, Elaboración propia

Figura 41 Comparación Losa Aligerada



Nota, Elaboración propia



- c) Tablas de Costos a nivel general de la obra frente a la implementación de los protocolos sanitarios por Covid-19

Tabla 16 Comparativa de Costos del Expediente Técnico frente a la Obra Culminada

Impacto de los costos por la implementación de los protocolos sanitarios en el presupuesto de obra				
Partidas	Expediente Técnico	Termino de obra	Porcentajes al costo directo (termino de obra)	Porcentajes al presupuesto total (termino de obra)
Obras provisionales, trabajos preliminares, seguridad y salud	S/ 288,902.63	S/ 244,832.73	4.24%	3.09%
Estructuras	S/ 3,197,507.38	S/ 2,709,752.04	46.93%	34.23%
Arquitectura	S/ 2,281,866.70	S/ 1,933,785.34	33.49%	24.43%
Instalaciones Sanitarias	S/ 236,311.76	S/ 200,264.15	3.47%	2.53%
Instalaciones Electricas	S/ 609,293.32	S/ 516,350.26	8.94%	6.52%
Implementación de gastos por la Pandemia del Covid-19		S/ 168,877.38	2.92%	2.13%
Costo Directo	S/ 6,613,881.79	S/ 5,773,861.90	100.00%	0.00%
Gastos Generales	S/ 560,798.10	S/ 475,252.62		6.00%
Utilidad	S/ 545,000.00	S/ 460,169.49		5.81%
Subtotal	S/ 7,719,679.89	S/ 6,709,284.01		0.00%
IGV(18%)	S/ 1,389,542.38	S/ 1,207,671.12		15.25%
Total de presupuesto	S/ 9,109,222.27	S/ 7,916,955.13		100.00%

Nota, Elaboración propia

Nota: En la siguiente tabla se observa la comparación del costo de la obra del expediente técnico y del termino de obra actual, en la cual en la partida de obras provisionales, trabajos preliminares, seguridad y salud hubo una variación de S/. 44,069.90, en la partida de estructuras hubo una variación de S/. 487,755.34, en la partida de arquitectura hubo una variación de S/. 348,081.36, en la partida de instalaciones sanitarias hubo una variación de S/.36,047.61, en la partida de instalaciones eléctricas hubo una variación de S/.92,943.06; en costo directo hubo una variación de S/.1'008,897.27, en gasto generales hubo una variación S/.85,545.48 soles, en utilidad hubo una variación S/.84,830.51. El sub total de todo antes mencionado hubo una variación de S/.1'179,273.26, disminuyendo de igual forma el IGV(18%) en S/. 212,269.19, y teniendo una nueva partida que es la de implementación de gastos por la pandemia del covid-19 en una suma de S/.168,877.38.

Saliendo un total de S/.7'886,557.20, a diferencia del presupuesto del expediente que es S/. 9'109,222.27, existiendo una gran diferencia de S/.1'222,665.07. Concluyendo que el presupuesto del expediente técnico tuvo un monto elevado, a diferencia que fue el presupuesto real incluyendo la nueva partida de la implementación de gastos por la pandemia. Así mismo se observa a detalle el presupuesto real de cada partida, en la cual se puede observar que la partida de



estructuras cuenta con un mayor porcentaje de 34.23% teniendo porcentajes al costo directo de 46.9%, teniendo como segundo con mayor cantidad de porcentaje de 24.2% la partida de arquitectura con porcentajes al costo directo de 33.49%. La partida de implementación de gastos por la pandemia del covid-19, tiene el 2.13% del porcentaje total, quiere decir que no hubo un gran incremento. Pero algo que resalta en los costos de la implementación de gastos a raíz de la pandemia es que la suma de S/. 168,877.38 es un costo significativo que al ser implementada en obra ya es un adicional que se toma en cuenta, ya que en esta investigación tal costo no solo cubre perdidas sino también implementos de necesaria adquisición para que la obra se ejecute con respaldo para todo el personal.

Tabla 17 Costos detallados adicionales a raíz de la implementación de los Protocolos por Covid-19

Costos detallados adicionales de gastos a raíz de la pandemia por Covid-19	
Costos por paralizaciones	S/ 101,397.00
Material de obra caducado	S/ 20,324.50
Costo de personal paralizado	S/ 55,829.61
Cartas Fianza y Polizas	S/ 25,242.89
Costo de elaboración de planes exigidos por RM239-2020-SALUD y RM-089-2020 vivienda	S/ 21,081.29
Elaboración de Plan de vigilancia, prevención y control del Covid-19 en el trabajo	S/ 9,456.77
Elaboración de plan de reanudación	S/ 11,624.52
Costo de adecuaciones y adaptaciones de ambientes de trabajo en obra	S/ 41,719.09
Implementación de acciones de Control Previo	S/ 1,276.89
Implementación de acciones en la zona de control de desinfección en Ingreso Principal	S/ 7,916.39
Implementación de acciones en la zona de control de vestuarios en las viviendas del personal	S/ 2,134.27
Implementación de acciones en zonas de campamento	S/ 26,098.01
Implementación de acciones en los comedores	S/ 1,053.58
Implementación de acciones en la zona de oficinas administrativas y almacenes	S/ 251.74
Implementación de acciones en zonas de trabajo	S/ 1,462.96
Implementación de manejo de residuos sanitarios	S/ 620.00
Implementación de acciones de contingencia ante posible caso Covid-19	S/ 905.16
Costos de removilización	S/ 4,680.00
Costos de Re-movilización de personal y equipos	S/ 4,680.00
Total costos adicionales	S/ 168,877.38

Nota, Elaboración propia

Nota: Se puede apreciar que la suma total de costos adicionales a raíz de la implementación de los protocolos por la pandemia, son costos obligatorios, bien se puede apreciar que antes de que iniciara la pandemia se dejó material sin uso, por la que llegó a caducar, el personal de igual manera quedó paralizado. Es mayor la suma de costos en cuanto a paralizaciones ya que asciende a S/.



101,397.00, en cambio para la reanudación de las actividades con la implementación de los protocolos mas la suma de la removilizacion del personal y equipos mas el costo de la elaboración de un plan para la reanudación de la obra, la suma asciende a S/. 67,480.38.



CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1.Resultados de la productividad de mano de obra frente al expediente técnico

Como se observa en la tabla 47, se presenta la productividad de la obra durante la pandemia frente al expediente técnico que fue realizado antes de la pandemia:

Tabla 18 Resultados de la productividad real frente al expediente técnico

PARTIDA	SUB PARTIDA	UNIDAD	PRODUCTIVIDAD		UNIDAD	RENDIMIENTO		UNIDAD	VELOCIDAD	
			E.T	OBRA CULMINADA		E.T	OBRA CULMINADA		E.T	OBRA CULMINADA
VIGAS T INVERTIDA	ACERO f'y=4200	KG/HH	15.625	12.771	HH/KG	0.064	0.078	KG/H	31.25	25.542
	ENFOFRADO M2	M2/HH	0.642	0.895	HH/M2	1.558	1.126	M2/H	1.285	3.581
	CONCRETO f'c=210	M3/HH	0.089	6.207	HH/M3	11.200	0.161	M3/H	1.250	24.827
COLUMNAS	ACERO f'y=4200 kg/cm2 (KG)	KG/HH	15.625	14.904	HH/KG	0.064	0.067	KG/H	31.250	29.808
	ENFOFRADO M2	M2/HH	0.750	0.968	HH/M2	1.333	1.045	M2/H	1.500	1.936
	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 M3	M3/HH	0.104	0.496	HH/M3	9.600	2.019	M3/H	1.250	2.479
PLACAS	ACERO f'y=4200 kg/cm2 (KG)	KG/HH	15.625	13.931	HH/KG	0.064	0.073	KG/H	31.25	27.862
	ENFOFRADO M2	M2/HH	0.875	0.988	HH/M2	1.143	1.021	M2/H	1.750	2.875
	CONCRETO f'c=210	M3/HH	0.089	1.643	HH/M3	11.200	0.989	M3/H	1.250	6.883
VIGAS	ACERO f'y=4200 kg/cm2 (KG)	KG/HH	15.625	22.335	HH/KG	0.064	0.045	KG/H	31.250	55.528
	ENFOFRADO M2	M2/HH	0.500	1.105	HH/M2	2.000	0.913	M2/H	1.000	4.419
	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 M3	M3/HH	0.089	0.952	HH/M3	11.200	1.050	M3/H	1.250	3.810
LOSA ALIGERADA	ACERO f'y=4200 kg/cm2 (KG)	KG/HH	15.625	22.655	HH/KG	0.064	0.045	KG/H	31.25	45.311
	ENFOFRADO M2	M2/HH	0.750	1.216	HH/M2	1.333	0.847	M2/H	1.500	4.862
	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 M3	M3/HH	0.089	5.946	HH/M3	11.200	0.168	M3/H	1.250	23.785
	LADRILLO HUECO DE ARCILLA	UND/HH	16.667	23.984	HH/UND	0.060	0.042	UND/H	200.000	95.938

Nota: Se observa un resumen de la productividad que se tuvo en cada partida, claramente en la partida de acero son menos productivos a comparación del expediente en las partidas de vigas de cimentacion t, columnas y placas, pero si mas productivos en cuanto a losa aligerada y vigas. En encofrado son mas productivos debido a que mayor es el numero de personal en la cuadrilla en



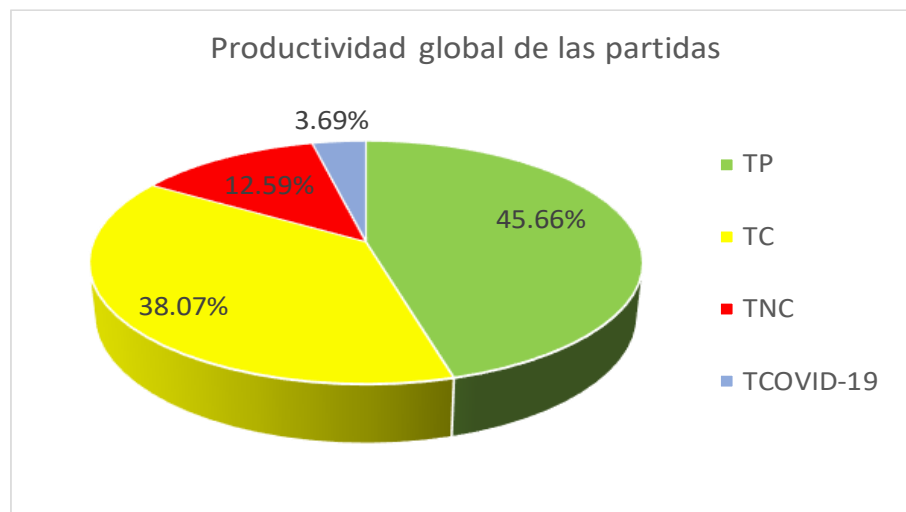
la mayoría de los casos. En concreto es notable la productividad debido a que en todas las partidas los vaciados son con concreto premezclado.

4.2.Resultados de la Productividad en el rendimiento de mano de obra de las partidas de concreto armado

A continuación se presenta la productividad global a raíz de la implementación de los protocolos sanitarios de todas las partidas estudiadas de concreto armado para lo cual tiene como resultados los porcentajes promedio de los trabajos productivos, trabajos contributorios, trabajos no contributorios y tiempos por covid -19.

Se muestra los resultados globales de la productividad en la figura 194.

Figura 42 Productividad global de partidas de concreto armado estudiadas



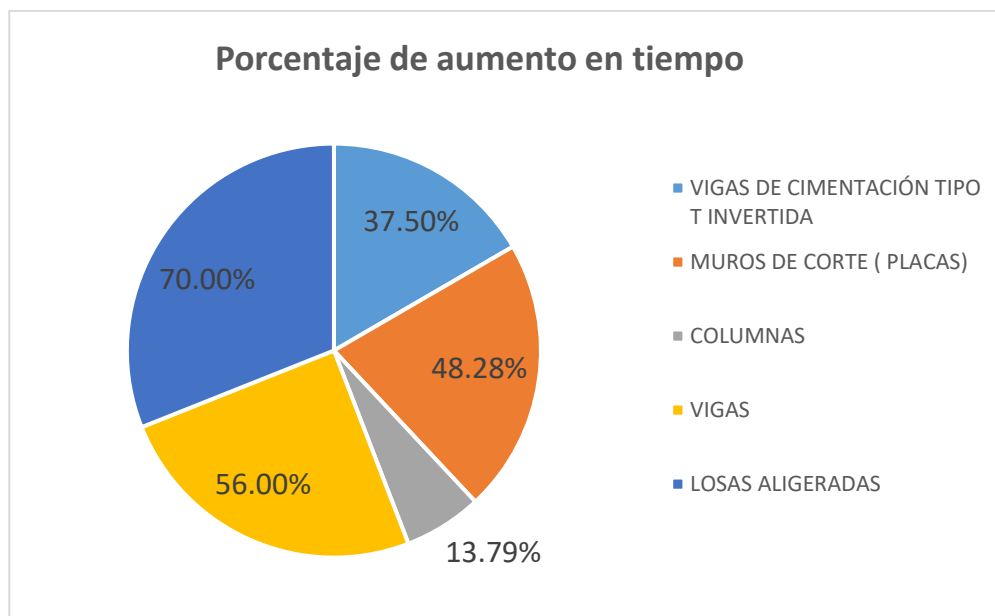
Nota, Elaboración propia

Nota: Se puede observar claramente que el trabajo productivo a nivel global es de 45.66 %, el trabajo contributorio llega al porcentaje de 38.07 %, el trabajo no contributorio alcanzando un porcentaje de 12.59 % y el porcentaje de tiempo por covid-19 llegando a 3.69 %.

4.3.Resultados del Impacto de la Implementación de los Protocolos Sanitarios en el tiempo de la obra

Se presenta a continuación el impacto de los protocolos sanitarios en el aumento de tiempo de las partidas estudiadas y también en toda la obra, se muestra los resultados en la figura 228.

Figura 43 Influencia de costos por la pandemia en el presupuesto de obra



Nota, Elaboración propia

Nota: En el gráfico se observa el aumento de tiempo en un 70 % en la partida de losa aligerada, el 56 % en la partida de vigas, 48.28 % en la partida de placas, 37.50 % en la partida de vigas de cimentación t invertida y por ultimo 13.79 % en la partida de columnas. Todas las partidas representan un porcentaje de aumento dependiendo a la cantidad de días que se aumentaron a raíz de la implementación de los protocolos sanitarios frente a los días que inicialmente se iban a realizar antes de la pandemia como muestra el expediente técnico.

4.4.Resultados del Impacto de la Implementación de los Protocolos Sanitarios en el costo de la obra

Se muestra los resultados del aumento del tiempo en la obra a raíz de la implementación de los protocolos sanitarios en la obra.



Tabla 19 Influencia de los costos en las partidas de concreto armado

Comparación de costos de expediente técnico (antes de la pandemia) frente a los costos de la obra culminada (pandemia en proceso)

Partidas	Expediente Técnico	Obra Culminada	Variación
Vigas de cimentación tipo T invertida	S/ 337,503.92	S/ 246,396.18	S/ 91,107.74
Muros de corte (Placas)	S/ 336,493.76	S/ 293,495.92	S/ 42,997.84
Columnas	S/ 412,047.70	S/ 370,407.29	S/ 41,640.41
Vigas	S/ 442,240.86	S/ 392,682.53	S/ 49,558.33
Losa aligerada	S/ 150,239.73	S/ 130,815.12	S/ 19,424.61
Total	S/ 1,678,525.97	S/ 1,433,797.04	S/ 244,728.93
Porcentaje promedio		15%	

Nota, Elaboración propia

Nota: Se puede observar en el cuadro que mayor son los costos del expediente técnico debido a que los ACU del expediente son sobrevalorados y se encuentra la diferencia en plena pandemia de los costos pero también se hace referencia a la cuadrilla encargada a ejecutar dichas partidas puesto que son diferentes en obra por la pandemia que el expediente técnico que fue elaborado en el 2019. Así mismo existe una diferencia del 15% en cuanto a costo de las partidas estudiadas de la obra real frente al expediente.



Tabla 20 Comparativa de costos del expediente técnico frente a puesto en obra

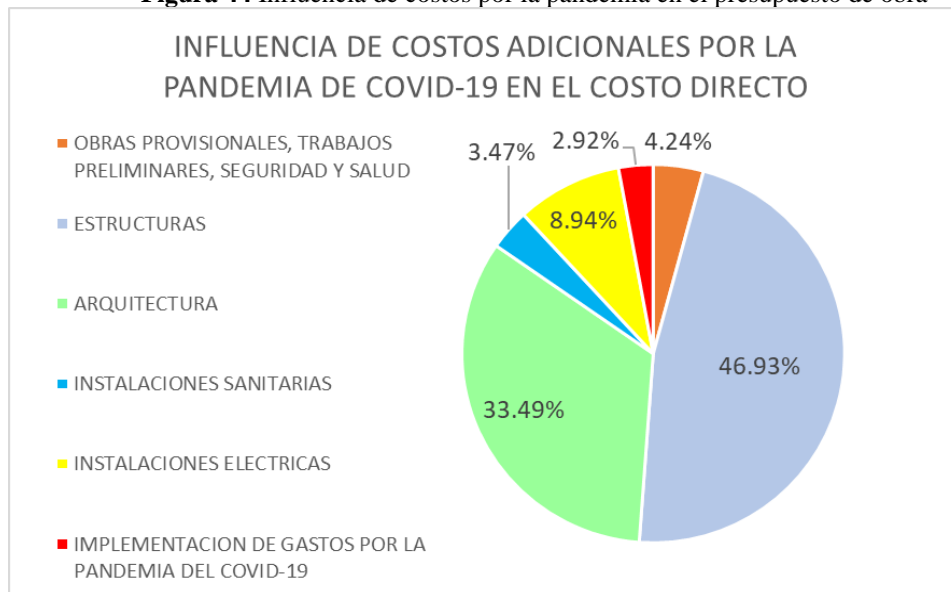
COMPARATIVA DE COSTOS DE PARTIDA DE CONCRETO DEL EXPEDIENTE TECNICO FRENTE A CONCRETO PREMEZCLADO PUESTO EN OBRA								
PARTIDA	SUBPARTIDA	COSTO DE CONCRETO POR M3 DE EXPEDIENTE TECNICO	COSTO DE CONCRETO PREMEZCLADO POR M3 PUESTO EN OBRA	METRADO (M3)	COSTO TOTAL EXPEDIENTE TECNICO	COSTO TOTAL PUESTO EN OBRA	DIFERENCIA DE COSTO	% DE VARIACIÓN
VIGAS T INVERTIDA	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	S/ 576.42	S/ 345.00	393.69	S/ 226,930.79	S/ 135,823.05	S/ 91,107.74	26.99%
COLUMNAS	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	S/ 572.27	S/ 345.00	192.85	S/ 110,362.27	S/ 66,533.25	S/ 43,829.02	12.78%
PLACAS	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	S/ 567.96	S/ 345.00	183.22	S/ 104,061.63	S/ 63,210.90	S/ 40,850.73	10.11%
VIGAS	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	S/ 589.25	S/ 345.00	202.9	S/ 119,558.83	S/ 70,000.50	S/ 49,558.33	11.21%
LOSA ALIGERADA	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	S/ 614.30	S/ 345.00	72.13	S/ 44,309.46	S/ 24,884.85	S/ 19,424.61	12.93%

Nota: Elaboración propia

Nota: Se puede observar el cuadro superior donde se muestra que la variación de costo del concreto $f'c=210$ kg/cm² del expediente técnico es mayor frente al concreto premezclado puesto en obra debido a que el costo unitario por m³ de concreto es mayor del expediente mientras que menor del costo por m³ del concreto puesto en obra, ya que como la obra fue ejecutada por contrata, la empresa ejecutora no solo redució costos sino también optimizó recursos y tiempo.



Figura 44 Influencia de costos por la pandemia en el presupuesto de obra



Nota, Elaboración propia

Nota: Se puede notar que el impacto de la implementación de los protocolos sanitarios a raíz de la pandemia se ve reflejado en un 2.92% lo cual nos un porcentaje elevado pero si es significativo ya que es un presupuesto adicional al presupuesto inicial.



CAPITULO V: DISCUSIÓN

5.1. Contraste de resultados con referente del marco teórico.

Discusión N° 01 ¿Que comparación hubo en el rendimiento de la mano de obra antes y después del estado de emergencia a raíz de la pandemia por Covid -19 durante el estudio?

El rendimiento de mano de obra del expediente técnico es mayor en partidas de acero pero en cuanto a obra culminada la productividad de encofrado y de concreto son mayores debido tanto a la variación de cuadrillas como también la implementación de concreto premezclado.

En la partida de concreto notoriamente se puede apreciar que es mas productivo y notable ya que para todas las partidas se realizó el vaciado con mixer.

Entonces se puede determinar que la variación de personal e incremento de horas para la ejecución de partidas antes de la pandemia frente a la ejecución de partidas en plena pandemia es notoria, ya que existe mayor rendimiento en lo que respecta al expediente técnico.

Así mismo la metodología para realizar cada partida también fue un factor determinante para que la productividad en la mayoría de las partidas del expediente técnico sea menor frente a la obra terminada en plena pandemia.

Otro factor a tomar en cuenta es que la obra realizada fue por contrata esto quiere decir que la mano de obra es muy calificada por parte de la empresa contratista, por ello que el rendimiento de las partidas estudiadas son productivas.

En la tabla 21 se muestra una comparación de los rendimientos reales en plena pandemia frente a los rendimientos del expediente técnico.

Discusión N° 02 ¿Que comparación hubo en la productividad de la mano de obra antes y después del estado de emergencia a raíz de la pandemia por Covid -19 durante el estudio?

La productividad de mano de obra en esta investigación del proyecto: “Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco” del Bloque 3 en las partidas de concreto armado



es de 45.66% de las partidas estudiadas en esta investigación lo cual representa una leve pérdida en la productividad debido a los protocolos sanitarios implementados por la pandemia, la reducción de personal, ha sido un factor importante para este, ya que los tiempos muertos o de ocio se evidenciaron y se implementó de mejor manera el trabajo productivo en las partidas estudiadas.

Esta comparación implica que varias de las partidas no varían tanto antes y después de la pandemia pero ante una productividad general, en la presente investigación se obtuvo el 46.48% de las partidas similares de las partidas de los autores mencionados en la tabla 83, mientras que una productividad general antes de la pandemia se obtuvo 48.18% teniendo una variación de 1.70%. Lo que quiere decir que la productividad antes de la pandemia era mayor frente a la productividad en proceso de pandemia,

Tabla 21 Variación de Rendimiento en partidas de estructuras

PARTIDA	DEL EXPEDIENTE TECNICO			RE-PROGRAMACION		VARIACION
	CUADRILLA	RENDIMIENTOS SUPUESTOS	UND	CUADRILLA	NUEVO RENDIMIENTOS	RELACION PORCENTUAL (%)
Encofrado de vigas T	01 op+01 of	15	m ² /d	1 op+1 pe	6.29	41.93%
Encofrado de columnas del 1er nivel	01 op+01 of	12	m ² /d	1 op+1 pe	5.20	43.33%
Encofrado de columnas del 2do nivel	01 op+01 of	12	m ² /d	1 op+1 pe	5.06	42.17%
Encofrado de vigas	01 op+01 of	8	m ² /d	1 op+1 pe	4.36	54.50%
Encofrado de losa aligerada	01 op+01 of	12	m ² /d	1 op+1 pe	10.90	90.83%
Concreto de vigas T	02 op+02 of+10 pe	10	m ² /d	6 op+2 of+3 pe	8.48	84.80%
Concreto en columnas	02 op+02 of+08 pe	10	m ² /d	4 op+2 of+4 pe	8.50	85.00%
Concreto en losas y vigas	02 op+02 of+10 pe	10	m ² /d	5 op+2 of+3 pe	8.00	80.00%
Acero en vigas T	01 op+01 of	250	kg/d	1 op+1 pe	210.00	84.00%
Acero en columnas	01 op+01 of	250	kg/d	1 op+1 pe	190.00	76.00%
Acero en vigas	01 op+01 of	250	kg/d	1 op+1 pe	190.00	76.00%
Acero en losas	01 op+01 of	250	kg/d	1 op+1 pe	150.00	60.00%

Nota, Elaboración propia



Tabla 22 Resultados de Productividad de otras investigaciones antes de la pandemia

Resultados de productividad antes de la pandemia					
Antes de la Pandemia	Viga T	Columnas	Vigas	Placas	Losa Aligerada
Santa Maria Valle & Juipa pozo,2018					
Acero		71.95%	81.78%	70.25%	71.53%
Encofrado		28.04%		32.34%	32.36%
Concreto		47.69%	27.59%	45.78%	20.50%
Guzman Tejada, 2014					
Acero					
Encofrado			30.00%		38.00%
Concreto					
Tullume Uceda, 2019					
Acero		51.58%	46.75%		51.53%
Encofrado		42.62%	39.58%		37.14%
Concreto					
Nina Ticona, 2019					
Acero	70.00%	70.00%		70.00%	
Encofrado					
Concreto					

Nota, Elaboración Propia

Nota: En este cuadro se presenta a cuatro diferentes autores quienes presentan sus diferentes partidas con sus respectivas productividades, tales resultados fueron tomados antes de la pandemia y servirán como referencia para poder evidenciar la diferencia con los resultados obtenidos en esta investigación.



Tabla 23 Promedio de productividad antes y en proceso de la pandemia por covid-19

Promedio de productividad de todas las investigaciones antes y en proceso de la pandemia		
Partidas	Antes de la pandemia	En proceso de la pandemia
Viga T invertida		
Acero	70.00%	58.05%
Encofrado		
Concreto		
Columnas		
Acero	64.51%	52.88%
Encofrado	45.16%	44.96%
Concreto	28.04%	59.88%
Vigas		
Acero	64.27%	46.27%
Encofrado	32.39%	29.81%
Concreto		
Placas		
Acero	70.13%	43.32%
Encofrado	45.78%	41.02%
Concreto	32.34%	54.16%
Losa Aligerada		
Acero	61.53%	49.26%
Encofrado	28.82%	33.40%
Concreto	35.18%	44.69%

Nota, Elaboración Propia

Para ver una buena comparación de los resultados de productividad antes y en proceso de la pandemia se tomó a 4 autores (Santa Maria Valle & Juipa, 2018) (Guzman Tejeda, 2014) (Tullume Uceda, 2019) (Nina Ticona, 2019) que realizaron sus respectivas investigaciones en partida de concreto armado antes de la pandemia como se muestra en la tabla 83. Así mismo en la tabla 84 se muestra los resultados de productividad en las partidas de concreto armado tanto antes de la pandemia como de esta investigación que fue en proceso de la pandemia por Covid-19. Lo que indica que en las partidas similares antes y en proceso de la pandemia solo hubo una diferencia de 1.70 %.

Tabla 24 Valores promedio de tiempo productivo, tiempo contributorio y tiempo no contributorio según Guio Castillo

	TP	TC	TNC
VALORES PROMEDIO	60%	25%	15%

Nota, Guio Castillo, 2001.



Según Virgilio Guio con una buena gestión de operaciones y el buen uso de la tecnología en el Perú se debería obtener un trabajo productivo del 60% que a comparación de nuestra investigación estamos por debajo en un 14.34 %.

Discusión N° 03 ¿Que variación hubo en el tiempo de ejecución de las partidas del expediente técnico frente al impacto de la implementación de protocolos sanitarios al término de la obra?

En base al estudio realizado y como resultados obtenidos se determinó que en las partidas de concreto armado la implementación de los protocolos sanitarios tuvo un impacto de 45.12 % frente al expediente técnico que fue realizado antes de la pandemia y los días programados para las partidas de concreto armado fueron mucho menos que en la programación.

Ahora en el caso de la obra en general antes de la pandemia a comparación de del término de la obra hubo un impacto del 113% lo cual evidencia un aumento grave como consecuencia de la implementación de los protocolos sanitarios a consecuencia de las Resoluciones Ministeriales dispuestas por el gobierno.

El tema de los tiempos es muy importante en la ejecución de cualquier obra por ello es que se realiza una planificación para optimizar los tiempos de cada partida y así optimizar el tiempo total de la ejecución de una obra.

Pero el problema es que ante una inesperada paralización por una pandemia que no suele ocurrir a diario pone de cabeza todo lo planeado, es así que ante nuevas disposiciones, la adaptación es un cambio a la que se somete el mundo de la construcción para en este caso se pueda realizar la ejecución de obra pero ante una mayor cantidad de días.

El resultado comparativo se ve reflejado en que antes de la pandemia la obra se iba a realizar en 240 días pero por la pandemia por Covid-19 este fue realizado en 512 días lo cual representa más de la mitad de días inicialmente.

Discusión N° 04 ¿Que variación hubo en los costos del expediente técnico (antes de la pandemia) frente al impacto de la implementación de protocolos sanitarios en los costos al término de la obra(proceso de pandemia)?

En base a los resultados obtenidos se puede apreciar primeramente que con respecto a las partidas de concreto armado, este a comparación con el expediente técnico de la mayoría de partidas estudiadas tienen una variación del 15% , esto quiere decir que en el expediente



técnico los costos elaborados antes de la pandemia son más a comparación de los costos que se dieron a fin de la obra.

Pero algo importante también a ver en esta etapa es cómo ha influenciado la implementación de los protocolos sanitarios no solo a la partida de estructuras, sino al presupuesto de la obra en general. Entonces según lo estudiado, la implementación de los protocolos sanitarios ha tenido un impacto de 2.92% del costo directo del presupuesto al final de la obra y un impacto del 2.13% del presupuesto total al finalizar la obra.

5.2. Limitaciones del estudio.

5.2.1. Limitación de estudio

- La investigación se limita a realizar una evaluación de la productividad, variación del costo y tiempo hasta lograr resultados en porcentajes de la variación que hubo en la obra antes como también después de la pandemia.
- Se limita a solo trabajadores que efectúen las partidas de concreto armado del bloque 3, nivel 1, considerando las partidas de vigas T cimentación, columnas, placas ,vigas y losa aligerada.
- Se limita a utilizar la metodología de tipo cuantitativa de nivel descriptiva, utilizando el método hipotetico – deductivo
- La procedencia de los datos y la facilitación de poder efectuar la evaluación de la tesis en la obra es dado gracias a la empresa IFC Grupo Empresarial

Se limita solo al uso del Expediente técnico del proyecto "MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LOS SERVICIOS EDUCATIVOS DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA JOSE ANTONIO ENCINAS DEL DISTRITO QUIÑOTA PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS CUSCO." Elaborado por el Ing. Hugo Ramirez Quispe.



- Se limita a realizar el estudio de las partidas de concreto armado del bloque 3, nivel 1, considerando las partidas de vigas T cimentación, columnas, placas, vigas y losa aligerada.
- Se limita al obtener mucha bibliografía debido a que el tema a investigar es relevante es por ello que nos basaremos en artículos, conferencias virtuales, investigaciones recientes.
- Se limita al cumplimiento de los protocolos sanitarios.
- Se limita a evaluar la productividad mediante las cartas balance dentro de obra.
- Se limita a la variación de las cuadrillas respetando el distanciamiento social obligatorio para prevenir el covid 19 así mismo su distribución de ambientes.
- Se limita a hacer comparación con otras entidades o construcciones debido a que el punto de estudio solo abarca a la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas.
- Se limita a la comparación del presupuesto de obra del Expediente Técnico con respecto al presupuesto final al término de la obra mediante los ACU.
- Se limita a tomar en cuenta el estado de salud por parte del personal administrativo y de todos los obreros que será tomado muy en cuenta debido a que repercutirá en el proceso de la ejecución de la obra.
- Se limita a D.U. 026-2020, Decreto de urgencia que establece diversas medidas excepcionales y temporales para prevenir la propagación del coronavirus (covid-19) en el territorio nacional.



- Se limita a D.S. 044-2020-PCM, Decreto Supremo que declara Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del brote del COVID-19.
- Se limita al D.S. 051-2020-PCM, Decreto Supremo que amplía por 13 días calendario el periodo de Estado de Emergencia Nacional por pandemia de coronavirus (COVID-19), declarado en el Decreto Supremo N° 044-2020-PCM, desde el 31 de marzo hasta el 12 de abril de 2020.
- Se limita al D.S. 064-2020-PCM, Decreto Supremo que prorroga el Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la nación a consecuencia del COVID-19 y dicta otras medidas.
- Se limita al D.S. 075-2020-PCM, Decreto Supremo que prorroga el Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del COVID-19.
- Se limita al D.S. 083-2020-PCM, Decreto Supremo que prorroga el Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del COVID-19 y establece otras disposiciones.
- Se limita al RM-239-2020-MINSA, Lineamientos para la vigilancia de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID-19.
- Se limita al D.S. 083-2020-PCM, Decreto Supremo que prorroga el Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del COVID-19 y establece otras disposiciones.
- Se limita al RM-283-2020-MINSA, Modificar los numerales 6.1.10 7.3.4 y 8.6 del Documento Técnico: "Lineamientos para la Vigilancia, Prevención y Control de la



Salud de los Trabajadores con Riesgo del Exposición a COVID-19", aprobado por Resolución Ministerial N° 265-2020-MINSA.

- Se limita al DS 101-2020-PCM, Decreto Supremo que aprueba la Fase 2 de la Reanudación de Actividades Económicas dentro del marco de la declaratoria de Emergencia Sanitaria Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del COVID-19 y modifica el Decreto Supremo N° 080-2020- PCM.

5.2.2. Limitación de datos

- Se limita a la recolección de datos con el distanciamiento social obligatorio.
- Se limita a la recolección de las siguientes partidas de concreto armado:

Tabla 25 Partidas de concreto armado

Partidas					
	Vigas T de cimentacion	Columnas	Placas	Vigas	Losa aligerada
	Concreto fc= 210 kg/cm2	Concreto fc= 210 kg/cm2	Concreto fc= 210 kg/cm2	Concreto fc= 210 kg/cm2	Concreto fc= 210 kg/cm2
Sub partidas	Encofrado y desencofrado	Encofrado y desencofrado	Encofrado y desencofrado	Encofrado y desencofrado	Encofrado y desencofrado
	Acero en vigas de cimentacion T fy=4200 kg/cm2	Acero en columnas fy=4200 kg/cm2	Acero en placas fy=4200 kg/cm2	Acero en vigas fy=4200 kg/cm2	Acero en losa aligerada fy=4200 kg/cm2

Nota, Elaboración Propia

5.3. Interpretación de los resultados encontrados en la investigación.

Discusión N° 05 ¿Cuál es el porcentaje de trabajo productivo, trabajo contributorio, no contributorio en la mano de obra?

Se demostró que la productividad de las partidas estudiadas de concreto armado del bloque 3, es la siguiente: el trabajo productivo es de 45.66 %, trabajo contributorio es de 38.07 %, trabajo no contributorio es de 12.69 %, y trabajo covid 19 es de 3.69 %. El tiempo



productivo es una representación de porcentaje que indica que hay una moderada productividad dentro de la obra pero que se ve reflejado en la reducción de personal debido al distanciamiento social obligatorio en donde repercute al tiempo de ejecución de las partidas.

También a rescatar es el tiempo perdido que es algo a mejorar ya que es un porcentaje elevado de tiempo no contributivo donde se tiene que bajar ese porcentaje y sea más productivo.

De igual manera es que para cada partida no solo hay un trabajo productivo sino un tiempo empleado por el Covid-19 que repercute en la ejecución de las partidas, siendo así que ocupan un tiempo de cumplimiento de los protocolos sanitarios establecidos por disposiciones del gobierno con tal de resguardar la salud tanto de trabajadores como de personal administrativo. Este trabajo o tiempo por covid-19 representa un 3.69 % que a comparación de antes de la pandemia este porcentaje refleja un tiempo importante en la ejecución de las partidas que afecta significativamente en la ejecución de cada una de ellas.

Con respecto al costo de la obra, los protocolos sanitarios por covid-19 influyen en el 2.92% del presupuesto de costo directo del presupuesto total al término de la obra así como también refleja el 2.13% del presupuesto total. Entonces tiene una leve influencia la implementación de estos protocolos que es de suma importancia para así evitar la propagación de contagios tanto de los obreros como del personal administrativo.

La suma de los costos que tuvieron influencia en el porcentaje mencionado llega al monto de S/. 168,877.38 nuevos soles, este monto implica todos los gastos que se hicieron en cuanto a la paralización y la implementación de las medidas sanitarias en el área de la construcción. Mucho de ese dinero se perdió por ejemplo en la compra de cemento que no se utilizó, así como también pago al personal paralizado, la elaboración del plan de vigilancia y prevención contra el covid también fue un gasto adicional empleado para poder continuar con la reanudación de la obra y por último el gasto para las adecuaciones de ambientes de trabajo. (ver anexos 33 a las 36)

Y con respecto al tiempo de obra se ve afectado en un 138%, esto refleja un aumento de tiempo grave debido a que la implementación de los protocolos covid 19 hace que disminuyan las cuadrillas (distanciamiento) pero aumente la productividad en obra.

El expediente técnico realizado en el 2019 tuvo una planificación normal con respecto a la ejecución del proyecto: “Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa



Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco” que tuvo una secuencia normal en la ejecución de partidas pero que ante una ampliación de obra la cantidad de días sea mucho mayor a lo que presenta el expediente.

El tiempo de ejecución antes de la pandemia tuvo una duración de 240 días pero al culminar la obra se tuvo una duración total de 512 días. Los días ejecutados hasta el 15 de marzo del 2020 que fue el último día antes que inicie el estado de emergencia fue de 102 días entonces el incremento de días después de la reanudación de obra fue un total de 410 días.

5.4.Comentario de la investigación de la hipótesis

Discusión N° 06 ¿Tuvo impacto la implementación de los protocolos sanitarios en la productividad, tiempo y costo de la obra en la presente investigación?

La hipótesis mencionada indica que la implementación de protocolos sanitarios por Covid-19 afecta el 30% en la productividad costo y tiempo. Así mismo menciona que particularmente afecta en un 30% de la productividad, 25% del tiempo y 30% del costo de la obra: “Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco”.

En base de los resultados obtenidos frente a la implementación de los protocolos sanitarios a raíz de la pandemia por Covid-19, la productividad hallada fue de 45.66% a comparación de investigaciones realizadas antes de la pandemia que tienen un promedio en total de las partidas de concreto armado que fue de 48.18% lo cual evidencia una pérdida mínima del 2.52 % . Así mismo evidencia de igual manera un impacto de 3.69 % de un tiempo o trabajo por Covid-19 que es un tiempo importante para emplear los protocolos sanitarios.

Así mismo en cuanto a tiempo la implementación de protocolos sanitarios tiene un impacto del 113% en comparación del expediente técnico que fue realizado antes de la pandemia, dándonos a entender que supera en un 88% de los 25% que se dio a conocer en la hipótesis. El tiempo fue el que más afectó en la ejecución de la obra.

Y por último en cuanto al costo la implementación de los protocolos sanitarios tiene un impacto del 2.92% del costo directo de la obra que a comparación de la hipótesis determinada este no llega a afectar ni al 25% de su costo.



5.5. Aporte de la Investigación

Discusión N° 07 ¿ Como esta investigación puede aportar frente a la pandemia por Covid-19 en las diferentes construcciones?

Esta investigación tiene el fin de poder aportar el estado del proyecto estudiado y los resultados de la productividad así como también la variación del costo y del tiempo para que en construcciones futuras y también investigaciones tengan referencia de como es el impacto de la implementación de los protocolos sanitarios en obra.

No se sabe próximas situaciones que se pueda atravesar una pandemia, pero si se podrá tener esta investigación muy en cuenta en el mundo de la construcción que pueda servir de mucho apoyo para próximas investigaciones.

5.6. Incorporación de temas nuevos que se han presentado durante el proceso de la investigación que no estaba considerado dentro de los objetivos

Discusión N° 08 ¿Existen investigaciones recientes que midan el impacto de la implementación de los protocolos sanitarios a causa de la pandemia en el sector de la construcción?

Son pocas las investigaciones realizadas debido a que el Covid-19 llegó al Perú a inicios de marzo. Desde que el sector de la construcción se reactivó existen pocas investigaciones referente al impacto que tuvo la pandemia en la construcción. Es así que esta investigación es de mucha importancia para futuros investigadores en el tema.



GLOSARIO

Carta Balance: Son estudios de tiempos y movimientos de una actividad en particular.

Construcción: Acción de construir.

Costo de obra: Es la determinación del valor de los recursos a utilizarse en el proyecto.

Costo Directo: Son aquellos elementos e insumos que son de vital importancia para llevar a cabo cualquier proyecto

Costo Indirecto: Son los gastos generales que permiten la ejecución de los trabajos que atañen al proyecto de obra civil.

Covid-19: Enfermedad causada por el nuevo coronavirus conocido como SARS-CoV-2.

Cronograma de Obra: Herramienta que permite el establecimiento de plazos para la ejecución de diferentes actividades.

Decreto Supremo: Norma de carácter general que reglamenta normas con rango de ley o regula la actividad sectorial funcional o multisectorial funcional a nivel nacional.

Decreto de Urgencia: Norma con rango y fuerza de ley por la que se dicta medidas extraordinarias en materia económica y financiera, salvo materia tributaria, se expide cuando así lo requiere el interés nacional y se fundamenta en la urgencia de normar situaciones extraordinarias e imprevisibles.

Jornada Laboral: Horas que el trabajador trabaja efectivamente en una jornada o día.

Lean Construction: Filosofía que se orienta hacia la administración de la producción en construcción y su objetivo principal es reducir o eliminar las actividades que no agregan valor.

Mano de Obra: La mano de obra es el esfuerzo físico y mental que emplea un técnico para fabricar, mantener o reparar un bien, en particular una máquina.

Obrero: Persona que tiene por oficio hacer un trabajo manual o que requiere esfuerzo físico como empleada de otra persona, en especial en una industria o en el sector de la construcción.

Pandemia: Enfermedad epidémica que se extiende a muchos países o que ataca a casi todos los individuos de una localidad o región

Partidas: Son el listado de todas las las actividades o tareas a realizarse en una obra, que se establecen con fines de medición, evaluación, programación y pago.

Pérdidas: Es toda aquella actividad que tiene costo, pero que no le agrega valor al producto terminado.



Planificación: Acto de definir el criterio para generar las estrategias de producción .

Presupuesto: Cálculo anticipado del coste de una obra o un servicio.

Productividad: Es el cociente de la división de la producción entre los recursos usados para lograr dicha producción.

Protocolos Sanitarios: Medidas y acciones de prevención, control y respuesta durante el servicio de reciclaje, para prevenir la transmisión y propagación del COVID-19

Resolución Ministerial: Norma aprobada por un Ministro de Estado respecto de las políticas nacionales y sectoriales a su cargo, entre otros.

Síntoma: Alteración del organismo que pone de manifiesto la existencia de una enfermedad y sirve para determinar su naturaleza.

Trabajo Contributorio: Trabajo de apoyo que debe ser realizado para que pueda ejecutarse el trabajo productivo.

Trabajo No contributorio: Cualquier actividad que no genere o agregue valor y que caiga directamente a la categoría de pérdida.

Trabajo Productivo: Trabajo que aporta en forma directa a la producción.



CONCLUSIONES

PRIMERO

De acuerdo a la hipótesis general que dice (" La implementación de los protocolos sanitarios por Covid 19 afecta considerablemente en el rendimiento, tiempo y costo en el Proyecto: Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021"). Logrando determinar de esa manera que según los resultados obtenidos la implementación de los protocolos sanitarios afectó moderadamente al proyecto.

La productividad obtenida se ve claramente moderada siendo así que no hay tanta variación con la del expediente técnico. El costo si se ve afectado debido a que los ACU del expediente técnico se ve sobrevalorado y con valores altos, aparte que también se ve reflejado la variación de la cuadrilla quienes ejecutaron las partidas. Y en tema de tiempo este si es un caso notablemente ya que la variación con el expediente técnico es muy amplia con respecto a la obra culminada en plena pandemia.

Entonces en base a la hipótesis general, se concluye que afecta negativamente muy levemente al rendimiento, afecta levemente hacia el costo y tiene un impacto grave con respecto al tiempo de ejecución.

SEGUNDO

De acuerdo a la hipótesis específica 1a que dice ("La implementación de los protocolos covid 19 afecta un 30 % del rendimiento en el Proyecto: Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021"). Se decretó los resultados de la productividad de la mano de obra de las partidas de concreto armado utilizando la carta balance como herramienta de recolección, siendo así que se obtuvo los siguientes resultados: TP 45.66 %, TC 38.07 %, TNC 12.59 % Y TCOVID-19 3.69 %. Según Virgilio Ghio en su libro Productividad en la Construcción indica que si se considerara de manera adecuada las tecnologías del Perú, una obra de arte de la gestión de operaciones, se llegaría a obtener un 60% de TP. Entonces estamos por debajo en un 14.34 % de un Trabajo Productivo con un buen manejo optimizado de la productividad, ver tabla 24.



Por lo tanto la implementación de los protocolos sanitarios no afecta el 30% sino que afecta levemente a la productividad obtenida.

Al ser una obra por contrrta la mano de obra es calificada por lo que si hay una buena productividad a pesar de la reducción de personal por el distanciamiento social obligatorio.

El empleo de tecnologías en las obras de construcción es algo que se debe mejorar aun teniendo como barrera la implementación de protocolos sanitarios para obtener un mejor tiempo productivo.

TERCERO

De acuerdo a la hipótesis específica 2 que dice ("La implementación de los protocolos covid 19 afecta un 25 % del tiempo en el Proyecto: Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021"). Se determinó que el impacto de la implementación de los protocolos sanitarios por Covid -19 afectó en un 45.12 % en el tiempo de ejecución de las partidas de concreto armado lo cual evidencia un incremento de tiempo grave a comparación de los tiempos en el expediente técnico. (ver tabla 14)

Asi mismo afectó en un 113% al tiempo de ejecución de la obra en general debido a que la obra antes que iniciara la pandemia tendría una duración de 240 días siendo este desde el 05/12/2019 hasta el 31/07/2020 pero por la pandemia a raíz del Covid-19 este se llevó a cabo desde el 20/07/2020 hasta el 31/04/2021 siendo así que también se tomó en cuenta el periodo de paralización, la re movilización entre otros (ver tabla 12).

Entonces el impacto de la implementación de los protocolos sanitarios en las partidas de concreto armado afectó un 20.12 % mas que lo que está en la hipótesis y un 88 % mas en todo el proyecto.

CUARTO

De acuerdo a la hipótesis específica 2 que dice ("La implementación de los protocolos covid 19 afecta un 30 % del costo en el Proyecto: Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021"). Las partidas de concreto armado estudiadas al termino de la obra tienen un porcentaje de 15% menos que el expediente técnico siendo así que el valor presupuestal de las partidas en el expediente son mas frente a los costos al termino de obra, todo esto debido a que los ACU de concreto por m³ fueron mayores del expediente técnico frente al costo de concreto por



m³ puesto en obra, La obra al ser por contrata optimizó costos y tiempo al realizar los vaciados con concreto premezclado.

Se determinó que la influencia de la implementación de los protocolos sanitarios en el costo de la obra afectó en un 2.92% del costo directo y 2.13% (ver tabla 16) del presupuesto total al final de la obra siendo así que dicho porcentaje representa una baja influencia en el presupuesto pero que el costo no deja de afectar al presupuesto inicial de la obra.

Por lo que la hipótesis esta por arriba del resultado obtenido en un 27.87 %.

El costo adicional por la implementación de todos los costos ascienden a **S/. 168,887.38** soles que viene a ser un costo significativo ya que parte de este costo incluye material caducado, movilización de personal, implementación de ambientes ante posibles casos de covid entre otros (ver anexo 33 a anexo 36).

QUINTO

La implementación de protocolos sanitarios se vio reflejado de diferente manera en la obra ejecutada, debido a que con la buena aplicación de los protocolos sanitarios no se detectaron casos por covid-19, por lo tanto no se tuvo casos graves por parte del personal, no se genero costos extras y un impacto en la productividad. Caso contrario de la aparición de algún personal contagiado las actividades se paralizaban y por ende afectaría al tiempo de ejecución aun mas.



RECOMENDACIONES

PRIMERO

- Se recomienda la utilización de los equipos de salubridad todo el tiempo tanto para el personal administrativo como para el personal obrero para así evitar la propagación del coronavirus.

SEGUNDO

- Se recomienda al personal administrativo la desinfección de los equipos más gradualmente para que al momento de utilizarlos no exista la incertidumbre de que tales equipos puedan estar infectados.

TERCERO

- Se recomienda al personal técnico en las charlas de salud y seguridad concientizar a los obreros de que la implementación de los protocolos es de uso adecuado y permanente tanto al momento de estar en la obra como también cuando salen al exterior, así evitar el contagio a otras personas.

CUARTO

- Se recomienda a estudiantes o profesionales que para próximas investigaciones de este tipo y se requiere tomar datos, cumplir con el distanciamiento social obligatorio, este protocolo resguardará la salud tanto de los obreros como de los profesionales o estudiantes a cargo de la investigación.

QUINTO

- Se recomienda al personal administrativo realizar sanciones con respecto a obreros con mal uso de los EPPs debido a que su mal uso puede provocar accidentes.

SEXTO

- Se recomienda brindar tanto al personal administrativo como al personal obrero, el alcohol de mano para que pueda usarlo en cualquier momento y así evite el contagio por Covid-19.

SEPTIMO

- Se recomienda a tesistas y profesionales, investigar más la productividad de las obras por administración directa debido a que existen mayores variantes del Covid-19 y esto puede



generar algún tipo de pérdidas o cambios en el proceso de ejecución, además que por ser administración directa puede generar cambios en el rendimiento.

OCTAVO

- Se recomienda a investigadores o tesisistas investigar más partidas dentro del proceso constructivo de una obra para identificar y evaluar de mejor manera la productividad dentro de ellas.



BIBLIOGRAFÍA

Arqhys decoration. (2012). Que es la construcción. *Arqhys*.

Botero Botero, L. F. (2002). Análisis de rendimientos y consumo de mano de obra en actividades de construcción. *Universidad EAFIT No. 128*, 11.

Cáceres Tume, K. V. (2005). *ESTIMACION DE COSTOS DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL*. Piura: Repositorio Institucional PIRHUA - Universidad de Piura.

Ccorahua Chirinos, E. (2016). *ESTUDIO DEL RENDIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA EN LAS PARTIDAS DE ASENTADO DEL MURO DE LADRILLO, ENLUCIDO DE CIELO RASO CON YESO Y TARRAJEO DE MUROS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL CONDOMINIO RESIDENCIAL TORRE DEL SOL*. Cusco: Repositorio Digital de la Universidad Andina del Cusco.

Construcción en espera: Situación y propuestas para su reactivación. (2 de Mayo de 2020). *GESTIÓN*.

Construcción en espera: Situación y propuestas para su reactivación. (2 de Mayo de 2020). *Gestión*.

Consuegra, J. G. (2010). *Presupuesto en la Construcción*. La Costa: E-boom.

DICCIONARIO DE PSICOLOGÍA CIENTÍFICA Y FILOSÓFICA. (19 de Agosto de 2021).

Obtenido de DICCIONARIO DE PSICOLOGÍA CIENTÍFICA Y FILOSÓFICA:

[https://www.e-torredebabel.com/Psicologia/Vocabulario/Metodo-Hipotetico-](https://www.e-torredebabel.com/Psicologia/Vocabulario/Metodo-Hipotetico-Deductivo.htm)

[Deductivo.htm](https://www.e-torredebabel.com/Psicologia/Vocabulario/Metodo-Hipotetico-Deductivo.htm)



Dirección de construcción. (2020). LINEAMIENTOS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

FRENTE A LA PROPAGACIÓN DEL COVID-19 EN LA EJECUCIÓN DE OBRAS
DE CONSTRUCCIÓN. Lima, Perú.

El Oficial. (24 de Mayo de 2021). Obtenido de El Oficial: [https://eloficial.ec/modulo-3-analisis-
de-costos-costos-directos-e-indirectos-de-una-obra-civil/](https://eloficial.ec/modulo-3-analisis-de-costos-costos-directos-e-indirectos-de-una-obra-civil/)

Escobar Herrera , J. (2016). *Análisis de productividad de la mano de obra y obtención de rendimientos reales en partidas de concreto armado en la obra " Construcción de establecimiento hotelero en la calle tambo de montero en el centro histórico de la ciudad del Cusco"*. Cusco: Repositorio Digital de la Universidad Andina del Cusco.

Guio Castillo, V. (2001). *PRODUCTIVIDAD EN OBRAS DE CONSTRUCCIÓN*. Lima:
Pontificia Universidad Católica del Perú .

Guzman Tejeda, A. (2014). *APLICACIÓN DE LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION EN LA PLANIFICACIÓN, PROGRAMACIÓN, EJECUCIÓN Y CONTROL DE PROYECTOS*.
Lima.

Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Ciudad de Mexico:
McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Martinez Zarate, R. (24 de Mayo de 2021). *Slideshare*. Obtenido de Slideshare:
<https://es.slideshare.net/rafaelmartinezzarate1/presupuesto-de-obra-95886501>

Nina Ticona, W. (2019). *OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN MEDIANTE LA INTEGRACIÓN DE LA GESTIÓN DEL TIEMPO DE LA GUÍA PMBOK Y LAS HERRAMIENTAS DE LEAN CONSTRUCTION EN LA EJECUCIÓN DE LAS PARTIDAS DE ESTRUCTURAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EN AREQUIPA*. Arequipa.



Padilla Carreño, U. (2012). *Costo y Presupuesto de la Obra*.

Porras Díaz, H., Sánchez Rivera, O. G., & Galvis Guerra, J. A. (2014). Filosofía Lean

Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual .

AVANCES Investigación en Ingeniería.

PROTOCOLO SANITARIO DEL SECTOR VIVIENDA, CONSTRUCCIÓN Y

SANEAMIENTO PARA EL INICIO GRADUAL E INCREMENTAL DE LAS

ACTIVIDADES EN LA REANUDACIÓN DE ACTIVIDADES. (15 de Marzo de 2021).

Diario el Peruano.

Santa Maria Valle, D. C., & Juipa, P. A. (2018). *ESTUDIO DEL RENDIMIENTO Y*

PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA APLICANDO LEAN CONSTRUCTION

EN LAS PARTIDAS DE CONCRETO ARMADO EN LA OBRA: MEJORAMIENTO DE

LA CAPACIDAD RESOLUTIVA DE LOS SERVICIOS DE SALUD DEL HOSPITAL

REGIONAL HERMILIO VALDIZAN DE HUANUCO. Huanuco.

Tullume Uceda, F. (2019). *MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD POR MEDIO DE LA*

HERRAMIENTA CARTAS BALANCE EN UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR EN LA

CIUDAD Y PROVINCIA DE CHICLAYO, DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE.

Chiclayo.



ANEXOS



Anexo 1. Matriz de Consistencia

EVALUACIÓN EN LA INFLUENCIA DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN EL RENDIMIENTO, COSTO Y TIEMPO EN EL PROYECTO: “MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 – 2021”					
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
¿Como influye la implementación de los protocolos covid 19 en el rendimiento, tiempo y costo en la ampliacion de la institucion educativa secundaria Jose Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021?	Evaluar la influencia de la implementación de los protocolos Covid 19 en el rendimiento, tiempo y costo en el Proyecto: “Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021”.	La implementación de los protocolos sanitarios por covid 19 afecta considerablemente en el rendimiento, tiempo y costo en la ampliacion de la institucion educativa secundaria Jose Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cuso 2020-2021	Protocolo sanitarios por covid 19	distanciamiento social, higiene, sintomatologia, toma de temperatura, desinfección de área.	Termometro, Camara de desinfección, alcohol en gel, pediluvio, pruebas de descarte



PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICAS	VARIABLES	INDICADORES	INSTRUMENTOS
¿Como influye la implementación de los protocolos covid 19 en el rendimiento en la ampliacion de la institucion educativa secundaria Jose Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021?	Evaluar la influencia de la implementación de los protocolos Covid 19 en el rendimiento en el Proyecto: “Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021”.	La implementación de los protocolos covid 19 afecta un 30 % del rendimiento en la ampliacion de la institucion educativa secundaria Jose Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021	Rendimiento	Trabajo productivo, trabajo contributorio, trabajo no contributorio y tiempo por covid 19.	Hoja de metrados, Plantillas de control de rendimientos y cuadrillas
¿Como influye la implementación de los protocolos covid 19 en el tiempo en la ampliacion de la institucion educativa secundaria Jose Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021?	Evaluar la influencia de la implementación de los protocolos Covid 19 en el tiempo en el Proyecto: “Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021”	La implementación de los protocolos covid 19 afecta un 25 % del tiempo en la ampliacion de la institucion educativa secundaria Jose Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021	Tiempo	Tiempo de re movilización y adecuación en zonas de trabajo, aumento de tiempo de ejecución de partidas, tiempo de desinfección de personal	Cronograma de Obra, cuadrillas de ACU según exp técnico.
¿Como influye la implementación de los protocolos covid 19 en el costo en la ampliacion de la institucion educativa secundaria Jose Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021?	Evaluar la influencia de la implementación de los protocolos Covid 19 en el costo en Proyecto: “Mejoramiento y Ampliación de la Institución Educativa Secundaria José Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021”.	La implementación de los protocolos covid 19 afecta un 30 % del costo en la ampliacion de la institucion educativa secundaria Jose Antonio Encinas del distrito de Quiñota, provincia de Chumbivilcas-Cusco 2020-2021	Costo	Implementación de ambientes, costos de equipos de salubridad frente al COVID 19, cámaras de desinfección, re-movilización de personal	Presupuesto de Obra, Relación de insumos



Anexo 2. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – vigas t invertida – acero corrugado f'y=4200 kg/cm2 – 12 de agosto del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2 EN VIGAS DE CIMENTACION T INVERTIDA				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 12/08/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 16:32 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS DE CIMENTACION INVERTIDA T					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (KG/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.52	2	266.25	15.625	0.064	31.25

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2 EN VIGAS DE CIMENTACION T INVERTIDA				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 12/08/2020			
	HORA INICIO: 07:16 am	HORA FIN: 16:44 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS DE CIMENTACION INVERTIDA T					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (KG/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/KG)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.52	2	220	12.91079812	0.077454545	25.82159624

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida acero corrugado FY= 4200KG/CM2 en vigas de cimentación T invertida el día 12 de agosto del 2020, en el expediente técnico contaron con 2 hombres y también en la obra con ampliación contaron con 2 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 15.63 KG/HH y en la obra con ampliación es menor siendo 12.91 KG/HH, siendo este el resultado debido al aislamiento por el tema de la pandemia.



Anexo 3. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – vigas t invertida – encofrado y desencofrado – 24 de agosto del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS DE CIMENTACION T INVERTIDA				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL		FECHA: 24/08/2020		
	HORA INICIO: 07:24am		HORA FIN: 15:06 pm		
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS DE CIMENTACION INVERTIDA T					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
7.92	2	10.45	0.659722222	1.515789474	1.319444444

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS DE CIMENTACION T INVERTIDA				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL		FECHA: 24/08/2020		
	HORA INICIO: 07:24am		HORA FIN: 15:06 pm		
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS DE CIMENTACION INVERTIDA T					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
7.92	4	30.91	0.975694444	1.024911032	3.902777778

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de encofrado y desencofrado de vigas de cimentación T invertida el día 24 de agosto del 2020, en el expediente técnico contaron con 2 hombres y en la obra con ampliación contaron con 4 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 0.66 KG/HH y en la obra con ampliación es mayor siendo 0.98



KG/HH, en esta partida en la obra con ampliación hubo un incremento de productividad debido ha que aumentaron 2 hombres mas.



Anexo 4 Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – vigas t invertida – encofrado y desencofrado – 25 de agosto del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ENCOFRADO Y DESENCOFADO EN VIGAS DE CIMENTACION T INVERTIDA				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL		FECHA: 25/08/2020		
	HORA INICIO: 07:34 am		HORA FIN: 16:51 pm		
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS DE CIMENTACION INVERTIDA T					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
4.73	2	5.9125	0.625	1.6	1.25

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ENCOFRADO Y DESENCOFADO EN VIGAS DE CIMENTACION T INVERTIDA				
CUADRILLA:	2 OPERARIO + 01 OFICIAL + 01 PEO		FECHA: 25/08/2020		
	HORA INICIO: 07:00 am		HORA FIN: 16:36 pm		
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS DE CIMENTACION INVERTIDA T					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
4.73	4	15.42	0.815010571	1.226977951	3.260042283

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de encofrado y desencofrado de vigas de cimentación T invertida el día 25 de agosto del 2020, en el expediente técnico contaron con 2 hombres y en la obra con ampliación contaron con 4 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 0.66 KG/HH y en la obra con ampliación es mayor siendo 0.81 KG/HH, en esta partida en la obra con ampliación hubo un incremento de productividad debido a que aumentaron 2 hombres más y lo realizaron en menos de las 8 horas diarias trabajadas.



Anexo 5 Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – vigas t invertida – concreto premezclado f'c=210 kg/cm2 – 26 de agosto del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	CONCRETO PREMEZCLADO EN VIGAS DE CIMENTACION T INVERTIDA				
CUADRILLA:	02 OPERARIO + 02 OFICIAL + 10 PEONES	FECHA: 26/08/2020			
	HORA INICIO: 14:39 pm	HORA FIN: 16:20 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS DE CIMENTACION INVERTIDA T					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M3/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M3)	VELOCIDAD (M3/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
1.77	14	2.2125	0.089285714	11.2	1.25

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	CONCRETO PREMEZCLADO EN VIGAS DE CIMENTACION T INVERTIDA				
CUADRILLA:	02 OPERARIO + 02 OFICIAL	FECHA: 26/08/2020			
	HORA INICIO: 14:39 pm	HORA FIN: 16:20 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS DE CIMENTACION INVERTIDA T					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M3/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M3)	VELOCIDAD (M3/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
1.77	4	42	5.93220339	0.168571429	23.7288136

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de concreto premezclado en vigas de cimentación T invertida el día 26 de agosto del 2020, en el expediente técnico contaron con 14 hombres y en la obra con aplicación contaron con 4 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 0.09 KG/HH y en la obra contractual es mayor siendo 5.93 KG/HH,



en esta partida en la obra con ampliación hubo un incremento de productividad debido ha que se uso concreto de planta de la misma empresa contratista, por ello se disminuyo a tan solo 4 hombres, también lo realizaron en menos tiempo a diferencia del expediente técnico.



Anexo 6. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – vigas t invertida – concreto premezclado f'c=210 kg/cm2 – 28 de agosto del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	CONCRETO PREMEZCLADO EN VIGAS DE CIMENTACION T INVERTIDA				
CUADRILLA:	02 OPERARIO + 02 OFICIAL + 10 PEONES	FECHA: 28/08/2020			
	HORA INICIO: 13:40 pm	HORA FIN: 14:40 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS DE CIMENTACION INVERTIDA T					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M3/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M3)	VELOCIDAD (M3/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
1.08	14	1.35	0.089285714	11.2	1.25

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	CONCRETO PREMEZCLADO EN VIGAS DE CIMENTACION T INVERTIDA				
CUADRILLA:	02 OPERARIO + 02 OFICIAL	FECHA: 28/08/2020			
	HORA INICIO: 14:39 pm	HORA FIN: 16:20 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS DE CIMENTACION INVERTIDA T					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M3/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M3)	VELOCIDAD (M3/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
1.08	4	28	6.481481481	0.154285714	25.9259259

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de concreto premezclado en vigas de cimentación T invertida el día 28 de agosto del 2020, en el expediente técnico contaron con 14 hombres y en la obra con ampliación contaron con 4 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 0.09 KG/HH y en la obra con ampliación es mayor siendo 6.48 KG/HH, en esta partida en la obra con ampliación hubo un incremento de productividad debido



ha que se uso concreto de planta de la misma empresa contratista, por ello se disminuyo a tan solo 4 hombres, también lo realizaron en menos tiempo a diferencia del expediente técnico.



Anexo 7. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – columnas – acero corrugado f'y=4200 kg/cm2 – 14 de agosto del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2 EN COLUMNAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 14/08/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 16:31 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN COLUMNAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (KG/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/KG)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.52	2	266.25	15.625	0.064	31.25

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2 EN COLUMNAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 14/08/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 16:31 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN COLUMNAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (KG/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/KG)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.52	2	248.36	14.57511737	0.068610082	29.15023474

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de acero corrugado f'y=4200 kg/cm2 en columnas el día 14 de agosto del 2020, en el expediente técnico contaron con 2 hombres y en la obra con ampliación contaron con 2 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 15.63 KG/HH y en la obra con ampliación es menor siendo 14.58 KG/HH, en esta partida en la obra con ampliación tuvo menor productividad ya que sobrepasaron las 8 horas diarias.



Anexo 8. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – columnas – acero corrugado $f'y=4200$ kg/cm² – 17 de agosto del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2 EN COLUMNAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 17/08/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 16:31 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN COLUMNAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (KG/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.05	2	251.5625	15.625	0.064	31.25

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2 EN COLUMNAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 17/08/2020			
	HORA INICIO: 07:41 am	HORA FIN: 16:58 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN COLUMNAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (KG/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/KG)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.05	2	245.25	15.23291925	0.065647299	30.46583851

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de acero corrugado $f'y=4200$ kg/cm² en columnas T invertida el día 17 de agosto del 2020, en el expediente técnico contaron con 2 hombres y en la obra con ampliación contaron con 2 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 15.63 KG/HH y en la obra con ampliación es menor siendo 15.23 KG/HH, en esta partida en la obra con ampliación tuvo menor productividad ya que sobrepasaron las 8 horas diarias.



Anexo 9. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – columnas – encofrado y desencofrado – 14 de septiembre del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 14/09/2020			
	HORA INICIO: 09:50 am	HORA FIN: 16:09 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN COLUMNAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
5.57	2	8.355	0.75	1.333333333	1.5

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 14/09/2020			
	HORA INICIO: 09:50 am	HORA FIN: 16:09 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN COLUMNAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
5.57	2	11.94	1.071813285	0.932998325	2.143626571

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de encofrado y desencofrado de columnas el día 14 de setiembre del 2020, en el expediente técnico contaron con 2 hombres y en la obra con aplicación contaron con 2 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de .75 KG/HH y en la obra con ampliación es mayor siendo 1.07 KG/HH, en esta partida en la obra con ampliación tuvo mayor productividad porque realizaron esta partida en menor tiempo que las 8 horas diarias.



Anexo 10. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – columnas – encofrado y desencofrado – 15 de septiembre del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 15/09/2020			
	HORA INICIO: 08:40 am	HORA FIN: 17:01 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN COLUMNAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
7.6	2	11.4	0.75	1.333333333	1.5

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 15/09/2020			
	HORA INICIO: 08:40 am	HORA FIN: 17:01 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN COLUMNAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
7.6	2	13.13	0.863815789	1.157654227	1.727631579

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de encofrado y desencofrado de columnas el día 15 de setiembre del 2020, en el expediente técnico contaron con 2 hombres y en la obra con ampliación contaron con 2 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 0.75 KG/HH y en la obra con ampliación es mayor siendo 0.86 KG/HH, en esta partida en la obra con ampliación tuvo mayor avance diario y no se detuvieron en ningún momento.



Anexo 11. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – columnas – concreto premezclado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ – 16 de septiembre del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	CONCRETO PREMEZCLADO EN COLUMNAS				
CUADRILLA:	02 OPERARIO + 02 OFICIAL + 08 PEONES		FECHA: 16/09/2020		
	HORA INICIO: 08:49 pm		HORA FIN: 12:05 pm		
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN COLUMNAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M3/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M3)	VELOCIDAD (M3/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
3.52	12	4.4	0.104166667	9.6	1.25

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	CONCRETO PREMEZCLADO EN COLUMNAS				
CUADRILLA:	02 OPERARIO + 02 OFICIAL + 01 PEON		FECHA: 16/09/2020		
	HORA INICIO: 08:49 pm		HORA FIN: 12:05 pm		
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN COLUMNAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M3/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M3)	VELOCIDAD (M3/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
3.52	5	8.45	0.480113636	2.082840237	2.40056818

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de concreto premezclado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ de columnas el día 16 de setiembre del 2020, en el expediente técnico contaron con 12 hombres y en la obra con ampliacion contaron con 5 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 0.11 KG/HH y en la obra con ampliación es mayor siendo 0.48 KG/HH,



en esta partida en la obra con ampliación hubo un incremento de productividad debido ha que se uso concreto de planta de la misma empresa contratista, por ello se disminuyo a tan solo 5 hombres, también lo realizaron en menos tiempo a diferencia del expediente técnico.



Anexo 12. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – columnas – concreto premezclado $f^c=210 \text{ kg/cm}^2$ – 21 de septiembre del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	CONCRETO PREMEZCLADO EN COLUMNAS				
CUADRILLA:	02 OPERARIO + 02 OFICIAL + 08 PEONES	FECHA: 21/09/2020			
	HORA INICIO: 13:09 pm	HORA FIN: 14:41 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN COLUMNAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M3/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M3)	VELOCIDAD (M3/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
3.6	12	4.5	0.104166667	9.6	1.25

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	CONCRETO PREMEZCLADO EN COLUMNAS				
CUADRILLA:	02 OPERARIO + 02 OFICIAL + 01 PEON	FECHA: 21/09/2020			
	HORA INICIO: 13:09 pm	HORA FIN: 14:41 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN COLUMNAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M3/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M3)	VELOCIDAD (M3/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
3.6	5	9.21	0.511666667	1.954397394	2.558333333

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de concreto premezclado $f^c=210 \text{ kg/cm}^2$ de columnas el día 21 de setiembre del 2020, en el expediente técnico contaron con 12 hombres y en la obra con ampliacion contaron con 5 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 0.11 KG/HH y en la obra con ampliación es mayor siendo 0.51 KG/HH,



en esta partida en la obra contractual hubo un incremento de productividad debido a que se usó concreto de planta de la misma empresa contratista, por ello se disminuyó a tan solo 5 hombres, también lo realizaron en menos tiempo a diferencia del expediente técnico.



Anexo 13. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – placas– acero corrugado f'y=4200 kg/cm2 – 14 de octubre del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2 EN PLACAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 14/10/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 16:45 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN PLACAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (KG/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/KG)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.67	2	270.9375	15.625	0.064	31.25

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2 EN PLACAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 14/10/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 16:45 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN PLACAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (KG/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/KG)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.67	2	269.31	15.53114187	0.064386766	31.06228374

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de acero corrugado f'y=4200 kg/cm2 de placas el día 14 de octubre del 2020, en el expediente técnico contaron con 2 hombres y en la obra con aplicación contaron con 2 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 15.63 KG/HH y en la obra con ampliación es menor siendo 15.53 KG/HH, en esta partida en la obra con ampliación tuvo menor avance debido a que las condiciones climáticas no favorecieron



**Anexo 14 Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – placas–
acero corrugado $f'y=4200 \text{ kg/cm}^2$ – 16 de octubre del 2020**

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2 EN PLACAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 16/10/2020			
	HORA INICIO: 07:41 am	HORA FIN: 16:58 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN PLACAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (KG/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.53	2	266.5625	15.625	0.064	31.25
PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2 EN PLACAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 16/10/2020			
	HORA INICIO: 07:41 am	HORA FIN: 16:58 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN PLACAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (KG/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/KG)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.53	2	210.36	12.33059789	0.081099068	24.66119578

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de acero corrugado $f'y=4200 \text{ kg/cm}^2$ de placas el día 16 de octubre del 2020, en el expediente técnico contaron con 2 hombres y en la obra con aplicación contaron con 2 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 15.63 KG/HH y en la obra con ampliación es menor siendo 12.33 KG/HH, en esta partida en la obra con ampliación tuvo menor avance debido a que las condiciones climáticas no favorecieron.



Anexo 15. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – placas – encofrado y desencofrado – 19 de octubre del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PLACAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 19/10/2020			
	HORA INICIO: 07:24am	HORA FIN: 15:06 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN PLACAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
5.22	2	9.135	0.875	1.142857143	1.75

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PLACAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 19/10/2020			
	HORA INICIO: 07:24am	HORA FIN: 15:06 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN PLACAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
5.22	2	11.23	1.075670498	0.929652716	2.151340996

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de encofrado y desencofrado de placas el día 19 de octubre del 2020, en el expediente técnico contaron con 2 hombres y en la obra con aplicación contaron con 2 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 0.88 KG/HH y en la obra con aplicación es mayor siendo 11.23 KG/HH, en esta partida en



la obra con apliacion tuvo mayor avance debido a que lo realizaron en menor tiempo que del expediente técnico.



Anexo 16. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – placas – encofrado y desencofrado – 20 de octubre del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PLACAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 20/10/2020			
	HORA INICIO: 07:34 am	HORA FIN: 16:51 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN PLACAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.5	2	14.875	0.875	1.142857143	1.75

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PLACAS				
CUADRILLA:	2 OPERARIO + 01 OFICIAL + 01 PEO	FECHA: 20/10/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 16:36 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN PLACAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.5	4	30.48	0.896470588	1.115485564	3.585882353

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de encofrado y desencofrado de placas el día 20 de octubre del 2020, en el expediente técnico contaron con 2 hombres y en la obra con ampliacion contaron con 4 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 0.88 KG/HH y en la obra con ampliación es mayor siendo 0.90 KG/HH, en esta partida en la obra con ampliacion tuvo mayor avance diario debido a qu aumentaron mano de obra.



Anexo 17. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – placas – concreto premezclado f'c=210 kg/cm2 – 21 de octubre del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	CONCRETO PREMEZCLADO EN PLACAS				
CUADRILLA:	02 OPERARIO + 02 OFICIAL + 08 PEONES	FECHA: 21/10/2020			
	HORA INICIO: 14:39 pm	HORA FIN: 16:20 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN PLACAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M3/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M3)	VELOCIDAD (M3/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
1.12	14	1.4	0.089285714	11.2	1.25

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	CONCRETO PREMEZCLADO EN PLACAS				
CUADRILLA:	02 OPERARIO + 02 OFICIAL	FECHA: 21/10/2020			
	HORA INICIO: 14:39 pm	HORA FIN: 16:20 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN PLACAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M3/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M3)	VELOCIDAD (M3/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
1.12	5	4.15	0.741071429	1.34939759	3.70535714

Fuente: Elaboración Propia

Nota: Nota: En las tablas se observa que en la partida de concreto premezclado f'c=210 kg/cm2 de placas el día 21 de octubre del 2020, en el expediente técnico contaron con 14 hombres y en la obra con ampliación contaron con 5 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 0.09 KG/HH y en la obra con ampliación es mayor siendo 0.74 KG/HH,



en esta partida en la obra con ampliación hubo un incremento de productividad debido ha que se uso concreto de planta de la misma empresa contratista, por ello se disminuyo a tan solo 5 hombres, también lo realizaron en menos tiempo a diferencia del expediente técnico.



Anexo 18. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – placas – concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm² – 23 de octubre del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	CONCRETO PREMEZCLADO EN PLACAS				
CUADRILLA:	02 OPERARIO + 02 OFICIAL + 08				
	PEONES	FECHA: 23/10/2020			
	HORA INICIO: 13:40 pm	HORA FIN: 14:40 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN PLACAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M3/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M3)	VELOCIDAD (M3/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
2.63	14	3.2875	0.089285714	11.2	1.25

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	CONCRETO PREMEZCLADO EN PLACAS				
CUADRILLA:	02 OPERARIO + 02 OFICIAL				
		FECHA: 23/10/2020			
	HORA INICIO: 14:39 pm	HORA FIN: 16:20 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN PLACAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M3/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M3)	VELOCIDAD (M3/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
2.63	4	28	2.661596958	0.375714286	10.6463878

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm² de placas el día 23 de octubre del 2020, en el expediente técnico contaron con 14 hombres y en la obra con ampliación contaron con 4 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 0.09 KG/HH y en la obra con ampliación es mayor siendo 2.66 KG/HH, en esta partida en la obra contractual hubo un incremento de productividad debido a que se usó concreto



de planta de la misma empresa contratista, por ello se disminuyo a tan solo 5 hombres, también lo realizaron en menos tiempo a diferencia del expediente técnico.



**Anexo 19. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – vigas–
acero corrugado f^y=4200 kg/cm² – 12 de noviembre del 2020**

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2 EN VIGAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 12/11/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 16:56 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (KG/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.93	2	279.0625	15.625	0.064	31.25

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2 EN VIGAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 12/11/2020			
	HORA INICIO: 07: 00 am	HORA FIN: 16:56 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (KG/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.93	2	410	22.95632699	0.043560976	45.912654

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de acero corrugado f^y=4200 kg/cm² de vigas el día 12 de noviembre del 2020, en el expediente técnico contaron con 2 hombres y en la obra con ampliación contaron con 2 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 15.63 KG/HH y en la obra con ampliación es mayor siendo 22.96 KG/HH, en esta



partida en la obra con apliacion hubo un incremento de productividad debido ha que hubo mayor avance diario porque hicieron mas de las 8 horas diarias.



**Anexo 20. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – vigas–
acero corrugado f^y=4200 kg/cm² – 13 de noviembre del 2020**

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2 EN VIGAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 13/11/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 17:00 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO O 9(HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.75	2	273.4375	15.625	0.064	31.25

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2 EN VIGAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL + 01 PEON	FECHA: 13/08/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 17:00 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO O 9(M2/M2)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.75	3	570	21.71428571	0.046052632	65.1428571

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de acero corrugado f^y=4200 kg/cm² de vigas el día 13 de noviembre del 2020, en el expediente técnico contaron con 2 hombres y en la obra con aplicación contaron con 3 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 15.63 KG/HH y en la obra con aplicación es mayor siendo 21.71 KG/HH, en esta



partida en la obra con ampliación hubo un incremento de productividad debido ha que hubo mayor avance diario porque hicieron mas de las 8 horas diarias.



**Anexo 21. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – vigas–
encofrado y desencofrado – 14 de noviembre del 2020**

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 14/11/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 12:00 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
5	2	5	0.5	2	1

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL + 02 PEONES	FECHA: 14/11/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 12:00 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(M2/M2)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
5	4	24.21	1.2105	0.826104915	4.842

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de encofrado y desencofrado de vigas el día 14 de noviembre del 2020, en el expediente técnico contaron con 2 hombres y en la obra con aplicación contaron con 4 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 0.5 KG/HH y en la obra con aplicación es mayor siendo 1.21 KG/HH, en esta partida en la



obra con apliación hubo un incremento de productividad debido ha que se aumento 2 hombres, y serealizo en menor tiempo.



**Anexo 22. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – vigas–
encofrado y desencofrado – 16 de noviembre del 2020**

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 16/11/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 16:10 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO O R (HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.06667	2	8.06667	0.5	2	1

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL + 02 PEONES	FECHA: 16/11/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 16:10 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO O R (M2/M2)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.06667	4	32.24	0.999173141	1.000827543	3.99669256

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de encofrado y desencofrado de vigas el día 14 de noviembre del 2020, en el expediente técnico contaron con 2 hombres y en la obra con aplicación contaron con 4 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 0.5 KG/HH y en la obra con aplicación es mayor siendo 1.00 KG/HH, en esta partida en la



obra con apliacion hubo un incremento de productividad debido ha que se aumento 2 hombres, y serealizo en menor tiempo.



Anexo 23. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – vigas – concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm² – 22 de noviembre del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	CONCRETO EN VIGAS				
CUADRILLA:	02 OPERARIOS + 02 OFICIALES + 10 PEONES	FECHA: 22/11/2020			
	HORA INICIO: 14:01 am	HORA FIN: 16:40 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M ² /HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M ²)	VELOCIDAD (M ² /H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
2.716667	14	3.39583375	0.089285714	11.2	1.25

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	CONCRETO EN VIGAS				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 02 OFICIALES + 01 PEON	FECHA: 22/08/2020			
	HORA INICIO: 14:01 am	HORA FIN: 16:40 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN VIGAS					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M ² /HH)	RENDIMIENTO 9(M ² /M ²)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
2.716667	4	10.35	0.952453871	1.049919614	3.80981548

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de concreto premezclado $f'c=210$ kg/cm² de vigas el día 22 de noviembre del 2020, en el expediente técnico contaron con 14 hombres y en la obra con aplicación contaron con 4 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 0.09 KG/HH y en la obra con aplicación es mayor siendo 0.95 KG/HH, en



esta partida en la obra con apliación hubo un incremento de productividad debido ha que se uso concreto de planta de la misma empresa contratista, por ello se disminuyo a tan solo 4 hombres, también lo realizaron en menos tiempo a diferencia del expediente técnico.



Anexo 24. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – losa aligerada– acero corrugado $f'y=4200$ kg/cm² – 11 de noviembre del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 11/11/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 16:57 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN LOSA ALIGERADA					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (KG/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.95	2	279.6875	15.625	0.064	31.25

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 11/11/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 16:57 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN LOSA ALIGERADA					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (KG/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8.95	2	465	25.97765363	0.038494624	51.9553073

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de acero corrugado $f'y=4200$ kg/cm² de losa aligerada el día 11 de noviembre del 2020, en el expediente técnico contaron con 2 hombres y en la obra con aplicación contaron con 2 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 15.63 KG/HH y en la obra con aplicación es mayor siendo 25.98 KG/HH,



en esta partida en la obra con apliación hubo un incremento de productividad porque se realizo mas avance diario debido a que trabajaron mas de las 8 horas diarias.



Anexo 25. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – losa aligerada– acero corrugado $f'y=4200$ kg/cm² – 12 de noviembre del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 12/11/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 17:00 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN LOSA ALIGERADA					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
9	2	281.25	15.625	0.064	31.25

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ACERO CORRUGADO F'Y = 4200 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 12/11/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 17:00 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN LOSA ALIGERADA					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(M2/M2)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
9	2	348	19.33333333	0.051724138	38.6666667

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de acero corrugado $f'y=4200$ kg/cm² de losa aligerada el día 11 de noviembre del 2020, en el expediente técnico contaron con 2 hombres y en la obra con aplicación contaron con 2 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 15.63 KG/HH y en la obra con aplicación es mayor siendo 19.33 KG/HH,



en esta partida en la con aplicacion hubo un incremento de productividad porque se realizo mas avance diario debido a que trabajaron mas de las 8 horas diarias.



Anexo 26. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – losa aligerada– encofrado y desencofrado – 17 de noviembre del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL		FECHA: 17/11/2020		
	HORA INICIO: 07:00 am		HORA FIN: 17:00 pm		
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN LOSA ALIGERADA					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
9	2	13.5	0.75	1.333333333	1.5

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL + 02 PEONES		FECHA: 17/11/2020		
	HORA INICIO: 07:00 am		HORA FIN: 17:00 pm		
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN LOSA ALIGERADA					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(M2/M2)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
9	4	36.32	1.008888889	0.991189427	4.03555556

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de encofrado y desencofrado de losa aligerada el día 17 de noviembre del 2020, en el expediente técnico contaron con 2 hombres y en la obra con aplicación contaron con 4 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 0.75 KG/HH y en la obra con aplicación es mayor siendo 1.01 KG/HH, en



esta partida en la obra con aplicacion hubo un incremento de productividad porque se realizo mas avance diario debido a que trabajaron mas de las 8 horas diarias y se aumento 2 hombres a diferencia del expediente técnico.



Anexo 27. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – losa aligerada– encofrado y desencofrado – 18 de noviembre del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL	FECHA: 18/11/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 17:00 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN LOSA ALIGERADA					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
9	2	13.5	0.75	1.333333333	1.5

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN LOSA ALIGERADA				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 02 OFICIALES + 01 PEON	FECHA: 18/11/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 17:00 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN LOSA ALIGERADA					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(M2/M2)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
9	4	51.2	1.422222222	0.703125	5.68888889

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de encofrado y desencofrado de losa aligerada el día 18 de noviembre del 2020, en el expediente técnico contaron con 2 hombres y en la obra con aplicación contaron con 4 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 0.75 KG/HH y en la obra con aplicación es mayor siendo 1.42 KG/HH, en



esta partida en la obra con aplicacion hubo un incremento de productividad porque se realizo mas avance diario debido a que trabajaron mas de las 8 horas diarias y se aumento 2 hombres a diferencia del expediente técnico.



Anexo 28. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – losa aligerada – concreto premezclado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ – 22 de noviembre del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA				
CUADRILLA:	02 OPERARIOS + 02 OFICIALES + 10 PEONES	FECHA: 22/11/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 17:00 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN LOSA ALIGERADA					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
1.77	14	2.2125	0.089285714	11.2	1.25

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	CONCRETO EN LOSA ALIGERADA				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 02 OFICIALES + 01 PEON	FECHA: 22/11/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 17:00 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN LOSA ALIGERADA					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(M2/M2)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
1.77	4	42.1	5.946327684	0.168171021	23.7853107

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de concreto premezclado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ de losa aligerada el día 22 de noviembre del 2020, en el expediente técnico contaron con 14 hombres y en la obra con aplicación contaron con 4 hombres; la diferencia es que la productividad



en el expediente técnico es de 0.09 KG/HH y en la obra con aplicación es mayor siendo 5.95 KG/HH, en esta partida en la obra con aplicación hubo un incremento de productividad debido a que se usó concreto de planta de la misma empresa contratista, por ello se disminuyó a tan solo 4 hombres, también lo realizaron en menos tiempo a diferencia del expediente técnico.



Anexo 29. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – losa aligerada – ladrillo hueco de arcilla– 19 de noviembre del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	LADRILLO HUECO DE ARCILLA EN LOSA ALIGERADA				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL + 10 PEONES	FECHA: 19/11/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 16:00 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN LOSA ALIGERADA					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8	12	1600	16.66666667	0.06	200

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	LADRILLO HUECO DE ARCILLA EN LOSA ALIGERADA				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL + 02 PEONES	FECHA: 19/11/2020			
	HORA INICIO: 07:00 am	HORA FIN: 16:00 pm			
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN LOSA ALIGERADA					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO 9(M2/M2)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8	4	789	24.65625	0.040557668	98.625

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de ladrillo hueco de arcilla de losa aligerada el día 19 de noviembre del 2020, en el expediente técnico contaron con 12 hombres y en la obra



con aplicacion contaron con 4 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 16.67 KG/HH y en la obra con aplicacion es mayor siendo 24.66 KG/HH, en esta partida en la obra con aplicacion hubo un incremento de productividad porque se realizo mas avance diario debido a que disminuyeron trabajadores.



Anexo 30. Productividad de obra vs el rendimiento del expediente técnico – losa aligerada –ladrillo hueco de arcilla– 20 de noviembre del 2020

PRODUCTIVIDAD DE EXPEDIENTE TÉCNICO					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	LADRILLO HUECO DE ARCILLA EN LOSA ALIGERADA				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL + 10 PEONES		FECHA: 20/11/2020		
	HORA INICIO: 07:00 am		HORA FIN: 16:00 pm		
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN LOSA ALIGERADA					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO O R (HH/M2)	VELOCIDAD (M2/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8	12	1600	16.6666667	0.06	200

PRODUCTIVIDAD REAL EN OBRA					
OBRA:	"ANÁLISIS DEL IMPACTO DE LOS PROTOCOLOS POR COVID 19 EN LA PRODUCTIVIDAD DEL PROYECTO:"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA I.E JOSÉ ANTONIO ENCINAS QUIÑOTA - CHUMBIVILCAS-CUSCO 2020 - 2021"				
ACTIVIDAD:	LADRILLO HUECO DE ARCILLA EN LOSA ALIGERADA				
CUADRILLA:	01 OPERARIO + 01 OFICIAL + 02 PEONES		FECHA: 20/11/2020		
	HORA INICIO: 07:00 am		HORA FIN: 16:00 pm		
PRODUCTIVIDAD - RENDIMIENTO-VELOCIDAD EN LOSA ALIGERADA					
TIEMPO (HORAS)	MANO DE OBRAS (HOMBRES)	PRODUCCION O AVANCE DIARIO	PRODUCTIVIDAD (M2/HH)	RENDIMIENTO O R (M2/M2)	VELOCIDAD (KG/H)
T	MO	A	$P=A/(T*MO)$	$R=(T*MO)/A$	$V=A/T$
8	4	746	23.3125	0.04289544	93.25

Fuente: Elaboración Propia

Nota: En las tablas se observa que en la partida de ladrillo hueco de arcilla de losa aligerada el día 20 de noviembre del 2020, en el expediente técnico contaron con 12 hombres y en la obra con aplicación contaron con 4 hombres; la diferencia es que la productividad en el expediente técnico es de 16.67 KG/HH y en la obra con aplicación es mayor siendo 23.31 KG/HH, en esta

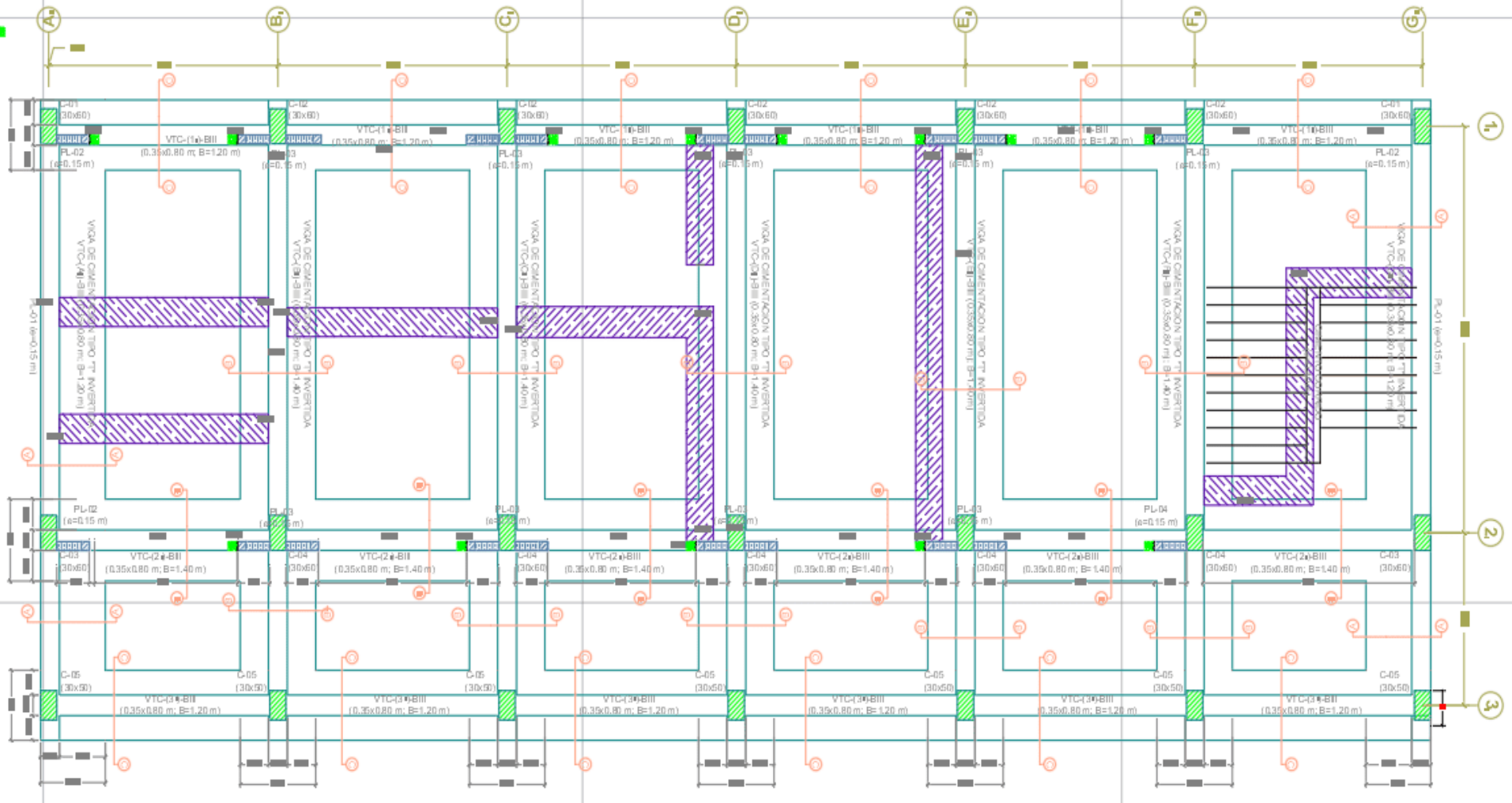


partida en la obra con apliacion hubo un incremento de productividad porque se realizo mas avance diario debido a que disminuyeron trabajadores.



Anexo 31. Plano en planta de cimentaciones

DETALLE EN PLANTA DE LA ESTRUCTURA DE CIMENTACION: VIGAS DE CIMENTACION TIPO "T" INVERTIDA EN DOS DIRECCIONES.





Anexo 32. Costos por paralizaciones a raíz del Covid-19

Presupuesto

Presupuesto	0301021	GASTOS Y COSTOS DE PARALIZACION, ELABORACION DE PLANES, ADECUACION DE AMBIENTES EN OBRA Y REMOVILIZACION- QUIÑOTA			
Subpresupuesto	001	COSTOS POR PARALIZACIONES			
Ciente		MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUIÑOTA		Costo al	18/05/2020
Lugar		CUSCO - CHUMBIVILCAS - QUIÑOTA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	COSTOS DIRECTOS Y GASTOS GENERALES DURANTE PERIODO DE PARALIZACION DE OBRA POR ESTADO DE EMERGENCIA				101,397.00
01.01	COSTO DIRECTO				20,324.50
01.01.01	Material en obra caducado	glo	1.00	20,324.50	20,324.50
01.02	GASTOS GENERALES				81,072.50
01.02.01	Costo de personal paralizado	glo	1.00	55,829.61	55,829.61
01.02.02	Cartas fianza y pólizas	glo	1.00	25,242.89	25,242.89
	Costo Directo				101,397.00

SON : CIENTO UNO MIL TRESCIENTOS NOVENTISIETE Y 00/100 NUEVOS SOLES



Anexo 33. Costo por Elaboración de Planes frente al Covid-19

Presupuesto

Presupuesto	0301021	GASTOS Y COSTOS DE PARALIZACION, ELABORACION DE PLANES, ADECUACION DE AMBIENTES EN OBRA Y REMOVILIZACION- QUIÑOTA			
Subpresupuesto	002	COSTO DE ELABORACION DE PLANES			
Ciente		MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUIÑOTA		Costo al	18/05/2020
Lugar		CUSCO - CHUMBIVILCAS - QUIÑOTA			

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
02	COSTOS DE ELABORACION DE PLANES EXIGIDOS POR RM239-2020-SALUD Y RM-089-2020VIVIENDA				21,081.29
02.01	Elaboración de Plan de vigilancia, prevención y control del Covid-19 en el trabajo	glb	1.00	9,456.77	9,456.77
02.02	Elaboración de Plan de reanudación	glb	1.00	11,624.52	11,624.52
	Costo Directo				21,081.29
	SON : VEINTIUN MIL OCHENTIUNO Y 29/100 NUEVOS SOLES				



Anexo 34. Costo de Adecuaciones y Adaptaciones de Ambiente de trabajo

Presupuesto					
Presupuesto	0301021	GASTOS Y COSTOS DE PARALIZACION, ELABORACION DE PLANES, ADECUACION DE AMBIENTES EN OBRA Y REMOVILIZACION- QUINOTA			
Subpresupuesto	003	COSTO DE ADECUACIONES Y ADAPTACIONES DE AMBIENTES DE TRABAJO EN OBRA			
Cliente		MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUINOTA	Costo al		15/08/2020
Lugar		CUSCO - CHUMBIVILCAS - QUINOTA			
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio SI.	Parcial SI.
03	COSTOS DE ADECUACIONES Y ADAPTACIONES DE AMBIENTES DE TRABAJO EN OBRA				41,719.00
03.01	Implementación de acciones de CONTROL PREVIO				1,276.89
03.01.01	Adquisición de termómetro	u	2.00	450.28	900.56
03.01.02	Adquisición de pulsómetro	u	1.00	376.33	376.33
03.02	Implementación de acciones en la zona de CONTROL DE DESINFECCIÓN EN INGRESO PRINCIPAL				7,916.39
03.02.01	Adquisición e instalación de cámaras de desinfección (Ingreso a obra)	u	1.00	3,059.60	3,059.60
03.02.02	Instalación de levatorios adicionales en zona de ingreso	u	1.00	759.52	759.52
03.02.03	Adquisición de nebulizador	u	2.00	1,892.66	3,785.32
03.02.04	Bandeja de piso PESADO de desinfección en puerta principal	u	1.00	80.51	80.51
03.02.05	Dispensador de jabón líquido	u	1.00	10.00	10.00
03.02.06	Dispensador de alcohol	u	1.00	10.00	10.00
03.02.07	Cartel informativo de 1.5x2.0m	u	2.00	105.72	211.44
03.03	Implementación de acciones en la zona de CONTROL DE VESTUARIOS EN LAS VIVIENDAS DEL PERSONAL				2,134.27
03.03.01	Ampliación de vestuarios	m2	27.00	40.52	1,094.04
03.03.02	Bandeja de piso para desinfección PEQUEÑA	u	1.00	80.51	80.51
03.03.03	Casilleros x12 fabricado de triplay fenólico 12mm	u	5.00	175.80	879.00
03.03.04	Dispensador de alcohol	u	1.00	10.00	10.00
03.03.05	Cartel de 40cm x 50cm	u	4.00	17.88	71.52
03.04	Implementación de acciones en zona de CAMPAMENTOS				26,068.01
03.04.01	Ampliación de carpamentos para vivienda de obreros	m2	240.00	40.52	9,724.80
03.04.02	Implementación de dormitorios colectivos	persons	60.00	252.00	15,120.00
03.04.03	Instalación de levatorios adicionales	u	1.00	759.52	759.52
03.04.04	Bandeja de piso para desinfección PEQUEÑA	u	3.00	80.51	241.53
03.04.05	Dispensador de jabón líquido	u	1.00	10.00	10.00
03.04.06	Dispensador de alcohol	u	3.00	10.00	30.00
03.04.07	Cartel de 40cm x 50cm	u	12.00	17.88	214.56
03.05	Implementación de acciones en la COMEDORES				1,053.58
03.05.01	Limpieza y desinfección inicial de comedores	u	1.00	50.00	50.00
03.05.02	Bandeja de piso para desinfección PEQUEÑA	u	2.00	80.51	161.02
03.05.03	Instalación de levatorios adicionales en ingreso a comedor	u	1.00	759.52	759.52
03.05.04	Dispensador de jabón líquido	u	1.00	10.00	10.00
03.05.05	Dispensador de alcohol	u	2.00	10.00	20.00
03.05.06	Cartel de 40cm x 50cm	u	3.00	17.88	53.64
03.06	Implementación de acciones en la zona de OFICINAS ADMINISTRATIVAS y ALMACENES				251.74
03.06.01	Bandeja de piso para desinfección PEQUEÑA	u	2.00	80.51	161.02
03.06.02	Dispensador de alcohol	u	2.00	10.00	20.00
03.06.03	Cartel de 40cm x 50cm	u	4.00	17.88	71.52
03.07	Implementación de acciones en la ZONA DE TRABAJO				1,462.96
03.07.01	Instalación de levatorios adicionales en zona de trabajo	u	1.00	759.52	759.52
03.07.02	Dispensador de jabón líquido	u	1.00	10.00	10.00
03.07.03	Dispensador de alcohol	u	4.00	10.00	40.00
03.07.04	Cartel informativo de 1.5x2.0m	u	2.00	105.72	211.44
03.07.05	Cartel de 40cm x 50cm	u	25.00	17.88	447.00
03.08	Implementación de manejo de residuos sanitarios				620.00
03.08.01	Adquisición de tachos de 220 litros	u	1.00	100.00	100.00
03.08.02	Adquisición de tachos de 40 litros	u	5.00	50.00	250.00
03.08.03	Adquisición de tachos de 20 litros	u	9.00	30.00	270.00
03.09	Implementación de acciones de contingencia ante posible caso de COVID-19				905.16
03.09.01	Construcción de áreas de aislamiento	m2	15.00	40.52	607.80
03.09.02	Implementación de áreas de aislamiento	persons	1.00	252.00	252.00



Anexo 35. Costo de removilización del personal después de la paralización

Presupuesto

Presupuesto	0301021	GASTOS Y COSTOS DE PARALIZACION, ELABORACION DE PLANES, ADECUACION DE AMBIENTES EN OBRA Y REMOVILIZACION- QUIÑOTA		
Subpresupuesto	003	COSTOS DE RE-MOVILIZACION		
Cliente		MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE QUIÑOTA	Costo al	18/05/2020
Lugar		CUSCO - CHUMBIVILCAS - QUIÑOTA		

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
04	COSTOS DE RE-MOVILIZACION DE PERSONAL Y EQUIPOS				4,680.00
04.01	COSTOS DE RE-MOVILIZACION DE PERSONAL				4,680.00
04.01.01	Alquiler vehículo para 12 pasajeros (atoro 6)	vje	9.00	520.00	4,680.00
	Costo Directo				4,680.00

SON: CUATRO MIL SEISCIENTOS OCHENTA Y 00/100 NUEVOS SOLES

Anexo 36. Charlas de sensibilización 12/08/2020





**Anexo 37. Verificación de alineación de encofrado de la cimentación del bloque III
24/08/2020**



Anexo 38. Concreto en columnas y placas en el bloque III (1er nivel) 21/09/2020





Anexo 39 Disposición de concreto premezclado para las placas y columnas del bloque III 21/10/2020



Anexo 40. Verificación de la distribución del refuerzo en placa del bloque III 16/10/2020





**Anexo 41. Control de niveles en encofrado de losa aligerada en el bloque III
11/11/2020**



**Anexo 42. Disposición de concreto premezclado con bomba tipo pluma en la losa del
bloque III 22/11/2020**





Anexo 43. Toma de temperatura y saturación



Anexo 44. Instalación de lavatorios adicionales en zona de ingreso Dispensador de jabón líquido y Cartel informativo





Anexo 45. Adquisición de Motopulverizador



Anexo 46. Bandeja de piso pesado de desinfección en puerta principal





Anexo 47. Dispensador de Alcohol



Anexo 48. Instalación de lavatorios adicionales Dispensador de jabón líquido





..Anexo 49. Constancia de toma de datos

CONSTANCIA DE TOMA DE DATOS EN OBRA PARA TESIS

Por medio del presente hago constar que los tesisistas STIVEN SHUGAR LUNA CANDIA identificado con DNI 72352823 y MICHELLE JOSETHY ALVAREZ RODRIGUEZ identificada con DNI 77423302, siendo ambos estudiantes de la Universidad Andina del Cusco realizaron la toma de datos correspondiente en el proyecto "AMPLIACION DE LA INSTITUCION EDUCATIVA SECUNDARIA JOSE ANTONIO ENCINAS DEL DISTRITO DE QUIÑOTA, PROVINCIA DE CHUMBIVILCAS CUSCO" lo cual estuvieron presentes en el proceso constructivo.

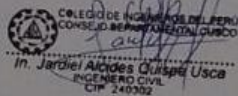
Sin más por el momento se extiende el presente para fines del interesado.


MICHAEL ANGEL ARQUIMIDES
APAZA PUMA
SSOMA

SSOMA



ASISSTENTE TECNICO


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU
CONSEJO REGIONAL DEL CUSCO
In. Jardiel Alcides Quispe Usca
INGENIERO CIVIL
CIP 240302

ING. RESIDENTE