

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL**



**"Análisis de los factores de productividad en la ejecución de obras de la empresa Casam Ingenieros E.I.R.L Huaraz, 2020"**

**AUTOR:**

Espino Flores, Eduardo Arturo

**ASESOR:**

Flores Reyes, Gumercindo

Código ORCID: 0000-0002-2305-7339

**CHIMBOTE - PERÚ**

**2021**

### **PALABRAS CLAVE:**

<b>Tema</b>	Factores de productividad
<b>Especialidad</b>	Tecnología de la construcción

### **KEYWORD:**

<b>Theme</b>	Productivity factors
<b>Speciality</b>	Construction technology

### **LINEA DE INVESTIGACIÓN:**

<b>Línea de Investigación</b>	Construcción y gestión de la construcción
<b>Área</b>	Ingeniería y tecnología
<b>Sub área</b>	Ingeniería civil
<b>Disciplina</b>	Ingeniería de la construcción

**TÍTULO**

**"Análisis de los factores de productividad en la ejecución de obras de la empresa Casam Ingenieros E.I.R.L Huaraz, 2020"**

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación consistió en realizar el análisis de los factores de productividad en la ejecución de obras de la Empresa Casam Ingenieros E.I.R.L.; para lo cual se realizó el análisis de los factores de productividad tales como: productividad de la mano de obra, productividad de materiales y dirección de la construcción, en las 02 obras ejecutadas en el año 2020, puesto que los factores señalados fueron importantes en el tiempo de ejecución de y cronograma de obra.

En el presente trabajo se buscó identificar qué factores de productividad, considerados para esta investigación, ha sido de tipo cuantitativo, con un diseño no experimental, y se observó la variable a través del instrumento de recolección de datos, lista de cotejo. Se logró identificar y analizar que los factores de productividad el trabajo desarrollado por la empresa en la ejecución de obras, personal responsable de la ejecución tales como: ingenieros residentes, ingenieros supervisores, asistentes y maestros de obra, de acuerdo a la asignación de los factores de productividad fueron determinantes en el cumplimiento del cronograma y ejecución de las obras por parte de la empresa.

## **ABSTRAC**

The present research work consisted of carrying out the analysis of the productivity factors in the execution of works of the Company Casam Ingenieros E.I.R.L; For which, the analysis of productivity factors such as: labor productivity, material productivity and construction management was carried out, in the 02 works executed in 2020, since the aforementioned factors were important in the execution time and work schedule. In the present work, it was sought to identify which productivity factors, considered for this research, has been quantitative, with a non-experimental design, and the variable was observed through the data collection instrument, checklist. It was possible to identify and analyze the productivity factors of the work carried out by the company in the execution of works, personnel responsible for the execution such as: resident engineers, supervising engineers, assistants and foremen, according to the assignment of the factors productivity were decisive in the fulfillment of the schedule and execution of the works by the company.

## ÍNDICE

<b>PALABRAS CLAVE:</b> .....	1
<b>TÍTULO</b> .....	2
<b>RESUMEN</b> .....	3
<b>ABSTRAC</b> .....	4
<b>ÍNDICE</b> .....	5
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	7
<b>II. METODOLOGÍA</b> .....	33
<b>III. RESULTADOS</b> .....	39
<b>IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN</b> .....	59
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	63
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	64
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	65
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	66
<b>ANEXOS</b> .....	69

## Índice Figuras

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> Operacionalización de variables .....	31
<b>Tabla 2</b> Técnicas e instrumentos de investigación.....	37
<b>Tabla 3</b> Supervisión de trabajadores proyecto pavimento .....	39
<b>Tabla 4</b> Supervisión de trabajadores proyecto saneamiento. ....	40
<b>Tabla 5</b> Cuadrillas de trabajo del proyecto de pavimento.....	41
<b>Tabla 6</b> Cuadrillas de trabajo del proyecto de saneamiento. ....	42
<b>Tabla 7</b> Materiales, equipos y herramientas del proyecto pavimento.....	43
<b>Tabla 8</b> Materiales, equipos y herramientas del proyecto saneamiento.....	44
<b>Tabla 9</b> Modificaciones del diseño del proyecto pavimento .....	45
<b>Tabla 10</b> Modificaciones del diseño del proyecto saneamiento. ....	46
<b>Tabla 11</b> Clima y condiciones adversas del proyecto pavimento. ....	47
<b>Tabla 12</b> Clima y condiciones adversas del proyecto saneamiento. ....	48
<b>Tabla 13</b> Proceso del diseño del proyecto pavimento.....	49
<b>Tabla 14</b> Proceso del diseño del proyecto saneamiento.....	50
<b>Tabla 15</b> Proceso de construcción del proyecto pavimento.....	51
<b>Tabla 16</b> Proceso de construcción del proyecto saneamiento.....	52
<b>Tabla 17</b> Control de calidad del proyecto pavimento. ....	53
<b>Tabla 18</b> Control de calidad del proyecto saneamiento. ....	54
<b>Tabla 19</b> Presupuesto de obra de saneamiento. ....	55
<b>Tabla 20</b> Cronograma de obra de saneamiento.....	55
<b>Tabla 21</b> Presupuesto de obra de pavimento.....	56
<b>Tabla 22</b> Cronograma de obra de pavimento. ....	56

## I. INTRODUCCIÓN

### ANTECEDENTES Y FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

El sector de construcción es un sector en el país, en los últimos años ha sido impulsor de la economía en el país, la creación de empresas constructoras generó muchos puestos de trabajo en el Perú.

En la exploración de una gestión eficiente la cual no genere pérdidas, han surgido métodos y herramientas las cuales son destinadas a la mejora de los procesos y para promover la competencia. Por tal motivo, la productividad en construcción, es aquella relación existente entre lo que se produce y se gasta; también, podemos conceptualizarla como la forma más evidente para lograr medir la eficiencia de la administración de los recursos para completar un producto determinado, dentro de un plazo determinado y con un elevado índice de cumplimiento de estándares de calidad (Cantú, López y Peirone, 2018).

EL presente trabajo de investigación, analizó como los factores de productividad es importante en la ejecución de una obra civil, además de identificar la presencia de estos factores que ayudaron a mejorar la productividad en el proceso constructivo.

Dentro de los antecedentes y fundamentación científica tenemos:

#### A NIVEL INTERNACIONAL

**Acevedo (2015)**, en su Tesis titulada. “Pérdida de productividad laboral por cambios en los proyectos en obras de construcción”. Universidad de Chile. Chile. Realizó la investigación en industria de la construcción en Chile, concluyó que:

La forma más directa para demostrar la existencia de pérdidas de producción laboral en una obra de construcción es cuando se lleva un registro asiduo de la productividad de acuerdo a todas las partidas o por lo menos, de aquellas que son más frecuentes, partiendo del costo o del impacto de la denominada ruta crítica. Generalmente, en las obras de construcción en Chile, no se ha evidenciado una preocupación por tener el registro sistemático de la información selecta; como es el caso del progreso de la obra; en ese sentido, la productividad laboral de las

diferentes partidas y la asistencia diaria de los trabajadores directos de la empresa y de los subcontratos. Esto es la causa posible y puede representar una gran cantidad de carga laboral para los trabajadores administrativos de la obra, o directamente la necesidad de aumentar la dotación, lo cual incrementaría los Gastos Generales de la obra. Por este motivo, el incremento del gasto sería considerablemente nivelado cuando se pueda demostrar, a través de los métodos planteados anteriormente, la disminución del rendimiento de la mano de obra, y que genera el incremento de la cantidad de personal para alcanzar los plazos establecidos debido a los múltiples cambios en los proyectos, u otros acontecimientos solicitados por el mandante. Lo que le permitirá al contratista solicitar al mandante el incremento de gastos incurridos bajo su responsabilidad.

**Espinoza (2014)**, en su Tesis titulada. “Factores que afectan la productividad en la construcción de un edificio en el Centro Cívico de Santiago”. Universidad Andrés Bello. Chile. Realizó la investigación en el Centro Cívico de Santiago, concluyó que:

Del análisis de los resultados obtenidos en el trabajo de investigación, se determinó que para realizar un correcto análisis de cómo se afecta efectivamente la productividad y los costos en la construcción de un edificio que se encuentra situado en el centro cívico de Santiago, es preciso indicar y si es posible considerar únicamente la obra gruesa en aquellos proyectos de construcción, por lo que se formula que el principio de Pareto. Este principio es aplicado debido a la cantidad de partidas con las que cuenta la obra gruesa, de acuerdo a la cantidad de partidas destinadas para las terminaciones las cuales son en menor cantidad. Sin embargo, la proporción inferior de partidas, constituyen el porcentaje la elevado del presupuesto, estas originan un mayor margen de error bastante menor teniendo; considerando, que cada las partidas corresponden a una proporción elevada del total del volumen de obra gruesa, por otro lado, los procesos de terminaciones cuentan con un mayor número de partidas que individuales que tienen porcentajes de influencia mínima dentro del volumen total de terminaciones. Por otro lado, el tiempo contemplado para los trabajos de obra gruesa está por encima del 50 % del

tiempo total de proyecto. Por esta razón, solo fueron analizados los últimos resultados recogidos hasta el término del mes de febrero, fecha en la que concluyó la obra gruesa del proyecto Centro Moneda 1375. Luego de la recolección de información, el análisis y la obtención de resultados, demuestra visiblemente que, de acuerdo a la ejecución del proyecto de construcción no se realizó la disminución significativa en la conclusión del presupuesto y plazo, de igual forma ocurrió y la estrategia de solución se vio afectada en la partida de recursos humanos, que debe incrementarse de forma considerable para que se pueda recuperar el tiempo perdido y conseguir las metas propuestas en la proyección de apertura. Por esta razón, queda despejado porque se considera solo el tiempo de obra gruesa, y se empieza a examinar los resultados generales obtenidos que se encuentran establecidos en la tabla 4.7 de centro de costos. En donde, indica que la mayoría de los centros el presupuesto del financiamiento de la obra gruesa tiene un cálculo negativo, la suma total corresponde a un monto de 3064 UF que corresponde al 2 % del valor total de la contratación.

## **A NIVEL NACIONAL**

**Quispe (2017)**, en su Tesis titulada. “Aplicación de “lean construction” para mejorar la productividad en la ejecución de obras de edificación”. Universidad César Vallejo. Perú. Realizó la investigación en la ejecución de obras de edificación en la zona de Huancavelica, concluyó que:

La información obtenida fue analizada haciendo uso de estadística descriptiva, haciendo uso del Alpha de Cronbach, logró determinar por medio del instrumento propuesto cuenta con un alto grado de confiabilidad; lo cual, se aplicó para la contrastación de hipótesis propuestas, la prueba de normalidad, la prueba igualdad de varianzas y la prueba de t student para muestras independiente; también, se determinó por medio del resultado del p-valor, existe un alto grado de influencia, de acuerdo a la estadística significativa de las técnicas generales del nivel de actividad, nivel de carta de balance; asimismo, el examen de los cinco minutos, comprueba las hipótesis específicas propuestas para la investigación.

Por otro lado, en la discusión de resultados, se utilizó la técnica de observación, que fue aplicada al proyecto, a través de formatos de campo que permitieron identificar el tiempo de los tres tipos de trabajo propuesto: trabajos productivos (TP), Trabajos contributivo (TC) y trabajos no contributivo (TNC), realizando el diagnóstico inicial, mediante el nivel general de actividad (TP 31%, TC 41% y TNC 27%) Para lo cual se aplicó las teorías y técnicas propuestas por lean construction , que plantea mejora y propone soluciones directas y claras, que aumenten la productividad (TP 39%, TC 37% y TNC 24%), para este propósito, se realizó el seguimiento que permitió evaluar la efectividad de este proceso que genera la mejora continua, y demuestra el incremento del trabajo productivo en 8%; por último, con la carta de balance se mejora la productividad en 3%.

**Ramírez (2016)**, en su Tesis titulada. “Estudio de factores de productividad enfocado en la mejora de la productividad en obras de edificación”. Pontificia Universidad Católica del Perú. concluyó que:

La relación deseada en la mayor cantidad de factores de contexto, los cuales demuestran de forma clara como influye en la RUP. Asimismo, menciona que la ponderación de cada uno de los factores se realizó de acuerdo a la experiencia obtenida en la ejecución de varios estudios de productividad. Los factores determinados tratan de demostrar las principales influencias de la productividad de características del diseño con las particularidades propias del proceso constructivo y tecnología de la construcción considerados. Es decir, estos componentes no son los únicos se encontraron. Por esta razón, es la variabilidad de la propensión que se esperó en algunos factores. Esta incoherencia de resultados se generó debido a la influencia de anomalías y de otros factores que no se tomaron en cuenta, los cuales deberán ser considerados para futuras investigaciones.

El estudio de estos factores demanda una mayor información minuciosa, y un registro pormenorizado y confiable de la productividad. Por esta razón, es fundamental verificar y optimizar los procedimientos utilizados en la recopilación de datos para la generación de los registros. La investigación, ha explicado que los tareas son una fuente para el recojo información confiable real que permita la

cuantificación de la mano de obra en la obra; por este motivo, es fundamental inspeccionar de manera adecuada el proceso de recojo de información que se encuentra en los reportes usado con el propósito de validar la correcta toma de información. Por el contrario, los valores conseguidos en el trabajo de investigación podrían ser viciados y originaran conjeturas de productividad erróneas. En conclusión, se generaría fallas y malas proyecciones en próximos presupuestos.

**Rojas (2013)**, en su Tesis titulada. “Implementación de un sistema de medición de productividad para la mejora del control de la mano de obra en la edificación del centro empresarial Polo Hunt”. Universidad Nacional Federico Villarreal. Perú. Realizó la investigación en la construcción de un centro empresarial Polo Hunt en Lima Metropolitana, concluyó que:

Habiéndose encontrado que el valor  $t$ , y el resultado de la prueba se encuentra por encima del valor crítico; por eso, la significancia bilateral inferior al valor de significancia establecida de 0.05, por lo que, el intervalo de confianza no incluye el cero, como lo demuestran las Tablas N° 16 y 17; por ese motivo, concluye que la Implementación de un procedimiento que mida la productividad de mano de obra se relaciona en la mejora del control de los procesos de construcción de las partidas con mayor representación en el costo en la construcción del Centro Empresarial Polo Hunt.

Por otro lado, la investigación demuestra que el valor  $t$  de la prueba, está por encima del valor crítico; por ese motivo, la significancia bilateral inferior al valor de significancia de 0.05 y el intervalo de confianza al no contener el cero; como se demuestra en las Tablas N° 18 y 19; en consecuencia, podemos afirmar que la medición realizada de la hora-hombre por unidad incide en la mejora del control del procedimiento constructivo de la construcción del Centro Empresarial Polo Hunt.

Por último, al considerar que el valor  $t$  de la prueba es superior al valor crítico, la significancia bilateral inferior al valor de significancia de 0.05 y el intervalo de confianza no incluye el cero, tal como se puede observar en las Tablas N° 20 y 21,

procedemos a inferir que la identificación del trabajo contributivo influye en forma significativa en el control de las horas hombre para poder edificar el Centro empresarial Polo Hunt.

## **FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA**

### **FACTORES DE PRODUCTIVIDAD**

“La productividad es considerada como aquella medición de la eficiencia del uso de los recursos y como son administrados para poder completar un producto específico dentro de dentro de los plazos propuestos y respetando el estándar de calidad ofrecido” (Serpell, 2002). Por su parte Niebel (2001) considera que la productividad es la mejora de la productividad la cual se describe al aumento de producción por cada hora trabajada o por el tiempo gastado. Como base primordial para mejorar la productividad, la cual se encuentra en el capital humano, ya que este bien de capital fundamental y de mayor valía de las empresas.

Asimismo, en oposición de aquella filosofía clásica o tradicional, el cual solo se considera que todo es una transformación del proceso de construcción. En ese sentido, la nueva filosofía de edificación, admite ver la conformación de todo el proceso constructivo como transformaciones desarrolladas en los compromisos de productividad y los flujos causados por los trabajos contributivos y los trabajos no contributivos (Botero & Álvarez, Identificación de pérdidas en el proceso productivo de la construcción, 2003).

Otro autor, considera que la productividad es aquella que es expresada como la cantidad de salidas que puede generar el incremento de recursos; como, por ejemplo: cuantía de material que genera en una excavación una cuadrilla durante día trabajo, metros cuadrados de piso que son enchapados con una caja de enchape, etc. Por otro lado, se puede expresar como el número de recursos utilizados para generar, mediante el proceso constructivo, un determinado número de productos (Souza, 2006).

Botero (2006) considera que diversos son los agentes los cuales afectan la

productividad en una obra construcción. En una construcción, los factores con mayor relevancia será establecer cuáles son aquellos componentes más negativos para establecer medidas de corrección respecto a estos factores, para poder reducir su impacto. Del mismo modo, será fundamental identificar aquellos factores que impactan de forma positiva, que trae como consecuencia el incremento de su efecto.

Contreras (2012), propone las siguientes características que representan la influencia positiva de la productividad de los trabajadores:

- Debe de existir un programa continuo de capacitación en temas de mano de obra.
- Implementación de políticas de seguridad industrial en la ejecución de la edificación.
- Existencia de las mejores reparto y disposición de materiales en los lugares de trabajo.
- Los administradores de obra deben implementar técnicas de planificación.
- Hacer uso de fracciones prefabricadas, además deben estandarizar los elementos.
- Implementación del uso de software diseñados para la construcción.
- Mecanismos para incentivar la motivación del personal de obra en general.
- Realizar la revisión de los diseños que permitan simplificar la ejecución de obra.
- Correcta y permanente supervisión a los trabajadores.
- Adecuada competencia de cuadrillas.
- Estudio del tiempo y los métodos usados en las actividades.
- Uso de herramientas y propuestas diseñadas por la Ingeniería Industrial para la edificación de obras.

- Pago de estímulos en los contratos de obra.
- Manejo eficaz y eficiente del trabajo de los subcontratistas

Por otro lado, Botero (2006); también propone las siguientes características que deben presentar las industrias dedicadas a la construcción:

- Curva de aprendizaje limitada, relacionada con la alta rotación del personal.
- El grado de cómo influye las condiciones climáticas.
- El compromiso constante de los trabajadores bajo presión.
- Inadecuada distribución del proyecto y propuesta negativa de incentivos.
- Escasos espacios de capacitación debido al constante cambio del personal y la prevalencia de personal profesional y técnico no calificado.
- Relaciones contrapuestas del personal que interviene en las labores de obra.
- Defectuosa organización en la ejecución de obra o ausencia de esta.
- Trabajo basado en conocimientos empíricos y no técnicos y profesionales.
- Escasa exploración y perfeccionamiento para mejorar los métodos constructivos y la administración de estos.

“La productividad es considerada como aquella que calcula las cantidad de productos, bienes y/o servicios se producen de acuerdo a cada recurso que pueda ser utilizado durante un periodo determinado” (Flores & Ramos, 2018), de acuerdo a lo siguiente esquema:

$$PRODUCTIVIDAD = \frac{CANTIDAD DE PRODUCTOS}{RECURSOS EMPLEADOS}$$

Por otro lado, la productividad es la relación que existe entre la producción final y factores productivos (tierra, equipo y trabajo) los cuales son usados en la producción de bienes y servicios. Por lo expuesto, consideramos que la productividad describe lo que genera el trabajo, la producción que realiza

cada trabajador, su producción por cada hora trabajada u otro tipo de indicador de la producción de acuerdo al factor trabajo realizado. En ese sentido, para obtener una mayor productividad, que significa incrementar más haciendo uso de la misma cantidad de recursos u en su defecto, realizar la misma cantidad de trabajo o producción con un menor capital humano, menor capital, trabajo y tierra (Allmon, Hass, Borcharding, & Goodrum, 2015).

Por último, podemos considerar fundamental estudiar la necesidad de la productividad, la cual busca encontrar las causas que perjudican poder determinar criterios que ayuden su incremento. De acuerdo a los planteamientos teóricos se cuenta con tres formas para incrementar la productividad, primero se debe; aumentar el producto; segundo de debe conservar el mismo insumo; se debe reducir los insumos y mantener igual el producto; y finalmente se debe aumentar el producto y reducir el insumo de manera proporcional (García, 2005).

### **PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA**

La construcción en el Perú, es la parte más contribuyente en el desarrollo económico; por esta razón, cuando la productividad en el sector edificación y construcción se incrementa, los factores económicos, que es el Producto Bruto Interno (PBI) y el sector comercio se elevan. Asimismo, cuando el sector de la construcción sufre una desaceleración, se refleja en el desarrollo económico el cual sufre un estancamiento. Por este motivo, se trata de explicar que este acontecimiento se da debido a la gran importancia económico y social con la que cuenta el sector de la construcción en otros ámbitos (Ccorahua, 2016).

Niebel y Freivalds (2009), consideran que la mejor manera para que una empresa logre un crecimiento e incremento de sus ganancias, es a través del incremento de la productividad; el cual genera el aumento de la producción por hora de trabajo realizado; asimismo rescata que para lograr este

incremento es fundamental realizar de forma correcta las mediciones de la labor realizada.

Por esa razón, es un caso singular debido a la relevancia del tipo de productividad, por ese motivo es fundamental encontrar presentes tres elementos elementales para que sea lucrativa; Por tal motivo, el trabajador debe "DESEAR" ejecutar un buen trabajo, lo cual se relaciona con la estimulación y satisfacción laboral; también, el trabajador debe "SABER" realizar una buena labor, lo cual se relaciona de manera directa con la capacitación y entrenamiento del mismo. Por último, el obrero debe "PODER" realizar un buen trabajo, lo cual involucra el trabajo de una administración eficiente y efectiva (Serpell, Administración de Operaciones de Construcciones, 2002).

El objetivo general de la productividad de la mano de obra es la determinación estadística de la forma en el cual el tiempo trabajado es utilizado por los obreros de la construcción y el equipamiento. Las fundamentales condiciones mayormente usadas son: el trabajo productivo, trabajo contributivo y trabajo no contributivo (Alarcón, 2001). Asimismo, se plantea las siguientes características que ayudan a definir las particularidades esta herramienta:

- Es considerada con la medición que se realiza para analizar cuantitativamente y en términos de tiempo actividades de recursos realizados y usados.
- Es aplicada principalmente a los trabajos mano de obra y/o de los equipos utilizados.
- La observación es realizada mediante el muestreo, los cuales deben realizarse aleatoriamente.
- Debe establecerse categorías establecidas de acuerdo a las actividades para poder realizar la clasificación de los recursos observados.
- El resultado debe permitir realizar la deducción estadística de los recursos de las actividades (p. 40)

Por último, Serpell (2002) propone que, el objetivo propuesto por la técnica permite examinar la eficiencia de este procedimiento constructivo usado, en mayor medida que la eficiencia del trabajador; de tal forma que no se procura lograr un trabajo con mayor rigidez, sino de forma más inteligente. Por eso, los mecanismos para optimizar la eficiencia de los grupos de trabajo permiten materializar las labores que interesan para la redistribución de labores entre los integrantes y/o reformar el tamaño de los integrantes pertenecientes a una cuadrilla (p. 184).

### ➤ **Supervisión de trabajadores**

Es importante la calidad y experiencia de los profesionales del equipo delegado para supervisar la obra; lo cual influye en el rendimiento de las labores que realizan los trabajadores que se ven influenciados por aspectos como son: los criterios que cuentan para la aceptar o rechazar las actividades y recomendaciones propuestas, la mejor estrategia para poder instruir y realizar el seguimiento de las labores y la relación particular para poder surgir entre el supervisor y trabajadores de obra (Botero F. , 2002)

La OIT (1996) propone que “es la evaluación sistemática de los procedimientos que se realiza en las actividades con el propósito de mejorar el uso eficaz de los recursos y establecer reglas de rendimiento acorde a las actividades que se están ejecutando”, este concepto, se debe de tener en cuenta, al momento de realizar la supervisión de una obra civil, a partir de ello, consideramos los límites mínimos y máximos a considerar en el rendimiento laboral de un trabajador, y las horas hombre reales usadas.

Asimismo, es una técnica necesaria que establece los índices de tiempo que son manejadas para la elaboración de las labores que que son parte de una actividad. Por este motivo, se indica que es de gran ayuda, puesto que permite determinar el uso de la mano de obra y máquinas; asimismo, considera los espacios de trabajo, aplicados a los modelos de producción propuestos. Se pueden registrar la información recolectada durante la

observación; por eso, no existen formularios estándar puesto que todos los estudios de muestreo realizados en el trabajo son diferentes desde el punto de vista de la información recolectada y el tiempo donde son realizadas (Niebel & Freivalds, 2009).

Por último, los trabajadores son un factor fundamental para tomar en cuenta, puesto que presentan escenarios personales los cuales podrían afectar su desempeño laboral; asimismo, los rasgos mostrados en el trabajo entre los que podemos mencionar: el ritmo con el cual ejecuta los trabajos; el conocimiento y las habilidades que demuestran en las tareas asignadas y el desempeño logrado en las labores asignadas (Botero F. , 2002).

#### ➤ **Cuadrillas de trabajo**

Botero (2002) las cuadrillas de trabajos son aquellos aspectos del trabajo en donde debe laborar los encargados de la mano de obra; como son: los tipos de contrato, los gremios sindicales, incentivos laborales, mecanismo del pago salarial, el ambiente laboral y la seguridad social e industrial.

También, podemos manifestar que, para lograr establecer la rentabilidad de la mano de obra es necesario cuantificar el rendimiento obtenido por el trabajo de las cuadrillas, la cual se interpreta como el examen de cumplimiento del desarrollo constructivo en referencia a una unidad de tiempo. Que tiene como propósito medir y calcular el rendimiento que se requiere considerar: la disposición de las cuadrillas tipo; las horas laboradas; el valor económico de las cuadrillas y la cuantía de obra (Mercado, 1998).

Castanyer (1999) propone que para lograr la mejora de la productividad se debe considerar el desempeño en los procesos. Asimismo, es importante implementar una estrategia que permita mejorar, la cual debe considerar las siguientes características:

La efectividad con la mejora del proceso identificando y definiendo las tareas y actividades programadas.

Eficiencia en la explotación de los recursos activos propuestos en el proceso de mano de obra y equipo.

Mejorar la eficacia de la calidad del proceso, para lo cual se debe lograr que el resultado obtenido contribuya con un valor.

Optimizar los ambientes laborales para estimular la productividad de las cuadrillas de trabajo.

Corregir las habilidades y condiciones de los trabajadores que permitan aprovechar la curva de aprendizaje.

Las condiciones de trabajo se deben mejorar para aumentar la seguridad en la ejecución de los trabajos (p. 166).

Por otro lado, la demasía de trabajadores en espacios de trabajo reducidos, por lo que es necesario que un grupo de la cuadrilla se adelante para que el restante pueda dar inicio a su trabajo. El exceso de obreros en los proyectos de construcción, en donde no se han implementado avanzadas para el trabajo que estén disponibles permanentemente, ocasiona que, para tenerlos ocupados, se tenga que ordenar auxiliar a distintas cuadrillas de la obra, o ejecutar trabajos de apoyo distintos para los que fueron contratados, como es la limpieza (Ccorahua, 2016).

## **PRODUCTIVIDAD DE MATERIALES**

Muñoz (2017) considera que de la misma forma, los equipos y materiales se entiende que el problema de la baja productividad, es la inadecuada utilización de los recursos por el desconocimiento técnico; asimismo, la poca capacitación sobre el adecuado uso de la mano de obra, es fundamental que la empresa invierta en e incremente sus acciones en este tema, puesto que es una forma menos costosa para obtener los beneficios del producto, a raíz de un mejor uso de los materiales, herramientas y equipos. Además de la inadecuada organización y utilización de los recursos a causa de la escasez de procedimientos de abastecimiento de corto plazo; lo cual implica que los

materiales no sean entregados en obra, en el plazo estipulado en la proyección en la cantidad y calidad que corresponde.

Por su parte, Koskela (1992) propone la producción como una forma de transformación, que propone esquematizar de manera simple por medio del ingreso de los insumos (input) a un punto determinado, y la salida de productos (output) al finalizar la obra. La gestión en la productividad de materiales, que la transformación integral y las transformaciones fundamentales deben de ser realizadas, con el objetivo de un uso más eficiente (Koskela, 1992).

Por otro lado, es definida como aquella relación de la cantidad de material y la unidad de medida de la actividad; lo que quiere decir que en la realización de las labores está considerado las cantidades que se pierde en cada uso realizado de este; un claro ejemplo es, que cuando se construye un muro de mampostería, podemos encontrar desperdicios por los cortes que se realizan para trabar los ladrillos, puesto que al cortarlos, no toda la mampostería logra tener longitud óptima para la instalación; por esta razón, se desechan los sobrantes inutilizables; posteriormente se logra el rendimiento el cual es calculado de acuerdo de las características propias de cada material (Ccorahua, 2016).

#### ➤ **Distribución inadecuada**

La programación de necesidades o del abastecimiento del material es una división en el cronograma de utilización; la cual propone y dispone las fechas en las cuales se realice el abastecimiento de materiales en aquel lugar de obra para su uso y transformación; asimismo, simboliza la simplificación del programa para utilizar los recursos; en ese sentido, no es factible la recepción de materiales todos los días, por esta razón se debe considerar las pedidos de los lotes de materiales, las cuales se deben de entregar en la obra antes del inicio de una etapa de trabajo específica (Soibelman, 1993).

El insuficiente personal encargado de realizar los trabajos de abastecimiento de materiales, y la deficiente organización de este, genera el abandono de las tareas de parte de los operarios del proyecto para buscar sus materiales de trabajo, lo cual ocupa gran parte de horas hombre de trabajo. Otro problema es la inadecuada distribución de los lugares de abastecimiento genera la movilización manual de materiales entre lugares distantes o entre pisos contiguos. Por último, los materiales que no fueron entregados en las zonas de abastecimiento cercanos al trabajo, generan más movilización del personal (Ccorahua, 2016).

➤ **Modificaciones del diseño**

Las modificaciones que se realizan en la ejecución del proyecto, se produce generalmente las obras; a consecuencia que el cliente desea realizar cambio y/o modificaciones al momento en que se procede a la ejecución de obra, debido a errores en el expediente técnico. Otro factor, son los diseños complejos, que requieren mayor mano de obra calificada, que se entiende por parte del personal al instante de trazo y replanteo. Diseños incompletos y retrasado, lo cual ocurre cuando se está realizando modificaciones en el expediente técnico aprobado paralelamente a la ejecución (Serpell, Productividad en la construcción, 1985).

Por otro lado, la falla en el diseño, y la falta de detalles y modificaciones en los diseños en la ejecución del proyecto afecta de forma negativa la productividad en la construcción; esto demuestra la ineficiente planificación realizada durante el periodo de elaboración del proyecto, una de estas fallas es la falta de las especificaciones técnicas y el incremento de modificaciones en los diseños las labores productivas se disminuyen; por otro lado, los trabajos contributivos y no contributivos aumentan; Por último, la productividad se afecta de manera negativa; lo opuesto sucede en aquellos proyectos con buenas características, para ello, se considera aquellos proyectos que no tienen errores en sus diseños, sin ausencia de especificaciones técnicas y modificatorias en los diseños con el propósito

de evitar trabajos improductivos, para lo cual, se aumentan y que más bien se incrementan los trabajos productivos con los que finalmente la productividad es desafectada positivamente (Botero & Álvarez, Identificación de pérdidas en el proceso productivo de la construcción, 2003).

➤ **Clima y condiciones adversas**

Es importante indicar que las condiciones del clima para el trabajo en todo proyecto de construcción afectan en gran medida la productividad del trabajo de los obreros, puesto que no siempre se logra encontrar algún procedimiento y método que permita evadir el fenómeno natural; como es el caso de lluvias, por lo tanto, se pueden presentar demoras indeseadas que afectaran directamente en el costo de la obra. Por esta razón, se debe tomar en cuenta este factor y exhibir las consecuencias de la misma en la productividad y el valor referencial de la construcción (Serpell, Administración de Operaciones de Construcciones, 2002).

## **DIRECCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN**

Padilla (2014) considera que la gerencia de un proyecto de construcción es apropiada administrar y controlar el trabajo de naturaleza legal, administrativa, comercial, económico financiera, técnica, social, de calidad, que permite manejar los riesgos y gestión de relaciones, que tiene como propósito materializar el alcance del esta, de forma que pueda satisfacer y superar las perspectivas del cliente. El Project Management Institute (PMI), define, en la Guía PMBOK (Project Management Body of Knowledge), el proyecto de construcción como aquel emprendimiento temporal que tiene el finde establecer un producto y servicio. Finalmente, se logra cuando se los objetivos propuestos en el proyecto; o cuando estos objetivos del proyecto no podrán o no deberán realizarse, a consecuencia de la pérdida de la razón de poder brindarlo y no poder realizarlo.

El PMI (2004) propone que para lograr alcanzar el proyecto original y los procedimientos de referencia integrados a los rendimientos, los cuales deben realizarse a través de una gestión continua de cambios de los planes de referencia, se puede rechazar los nuevos cambios o puede aprobarse estos cambios e incorporarlos a los nuevos planes de referencia revisado para el proyecto.

Cartay (1991) considera que, para poder realizar el efectivo manejo del proyecto, para ellos, se requiere realizar las revisiones periódicas y una continua evaluación general en la ejecución. El objetivo principal de las reuniones de revisión y evaluación, es identificar las desviaciones y problemas prácticos que requieren, realizar la acción correspondiente a los encargados de la gerencia del proyecto y a quienes participen de los equipos de trabajo con inmediatez. Las dificultades, usualmente no son decididos en las juntas programadas para la revisión del producto, sino realizados a través del diagnóstico oportuno para que las jefaturas y direcciones responsables involucradas trabajen en la solución.

#### ➤ **Proceso de diseño**

Serpell (2002) considera que la demora en el diseño, tener diseños demasiados complejos, falta de planificación e inadecuada preparación de las obras, una mala estimación de costos, junto con la escasa información del trabajo de campo y las herramientas que permitan desarrollar el proceso de ejecución de las labores diarias, ocasionan demoras importantes; este problema origina la disminución considerablemente en la productividad del proyecto.

Asimismo, cuando existe más y superior nivel profesional de planificación de una obra de construcción, se logran mejores niveles de productividad; por este motivo, planificar y programar el trabajo en las obras incrementan las labores productivas y consecuentemente incrementa la productividad; el contrario cuando existe una menor eficiencia del planeamiento y

programación; puesto que las labores improductivas afectan negativamente a la productividad (Ghio, 2001).

#### ➤ **Proceso de construcción**

El proceso de la construcción es una cadena de procesos y procedimientos que deben realizarse al momento de ejecución de una educación con el propósito de realizar las programaciones de manera eficiente y organizada que logren economizar tiempo y dinero en la ejecución de una obra (Ccorahua, 2016, p. 18).

Por otro lado, Ccorahua (2016) considera que la utilización de los procesos y métodos de construcción tradicional, falta en el diseño, agudiza el aumento de los trabajos contributorio, por esta razón se puede incrementar una mayor amplitud de tiempo a los trabajos, y permiten mejorar el rendimiento engañoso a raíz de trabajos lentos.

Además, es fundamental aprovechar el ciclo del aprendizaje, en donde se realiza para que la persona adquiera mayores habilidades posterior a la repetición de las actividades, con esto se obtiene más experiencia; asimismo es primordial el uso de materiales y equipos innovadores, uso de los aditivos, encofrados deslizantes, entre otras, que permitirá la aceleración de los trabajos, sin quitarle la calidad (Serpell, Productividad en la construcción, 1985).

#### ➤ **Control de calidad**

Se debe considerar las siguientes características: desempeño, de las propiedades, conformidad, confiabilidad, duración, servicio, respuesta, estética y reputación; asimismo, las dimensiones propuestas son independientes y no es posible aplicar al total de un producto determinado; por este motivo, es primordial establecer anticipadamente cuales las mejores características (Besterfield, 2009).

De acuerdo a la ISO 9000 corresponde al trabajo en temas de gestión de la calidad, incrementar una mayor confianza para que se cumpla los

requisitos de calidad establecidos. Estas características, son determinadas de cada elemento, puesto que, instituyen una serie de acciones o especificaciones técnicas, las cuales, deben de realizarse durante la construcción de dicho elemento, y va en función a los requisitos establecidos para el proyecto (Organización Internacional para la Estandarización, 2008).

## **EJECUCIÓN DE OBRAS**

La descentralización y la planificación participativa puede lograr que los gastos realizados en la infraestructura tengan mayor armonía con las necesidades particulares, sólo si se pone en práctica con mucho esfuerzo. Asimismo, al incrementar el número de participantes puede originar problemas de interés entre los diferentes niveles de gobierno, los consumidores y los contribuyentes, lo que puede ocasionar gastos descomunales o la inadecuada asignación de recursos entre los diversos distritos, y dificultarían la rendición de cuentas. (Fay y Morrison, 2007, p.66).

Para Choquehuanca (2015) es el manejo en componente presupuestal y de aplicación para los gobiernos locales, quienes deben de determinar los objetivos institucionales con el propósito de contar con una planificación adecuada, por medio de la priorización de Obras y Proyectos de Inversión, desarrolladas en un presupuesto participativo, que también debe considerar los objetivos propuestos en el Plan de Desarrollo Local Concertado (PDLC) de cada nivel de gobierno.

Asimismo, considera que está estrechamente ligado con el planeamiento estratégico en las instituciones públicas, debido a que es el proceso mediante el cual los integrantes de las organizaciones pronostican un futuro y un desarrollo de los procesos y operaciones fundamentales para lograrlo; desde esa perspectiva, la visión del futuro estado de la organización proporciona la dirección, mediante el cual corresponde moverse la organización para brindarle la energía para dar inicio al movimiento. El proceso visionario es

distinto al planeamiento a largo plazo, debido a que este último es constantemente la extrapolación de las tendencias actuales del negocio (Choquehuanca, 2015).

Según la Ley N° 27792, 2003 Art. 53, Las municipalidades provinciales y distritales se encuentran regidas por presupuestos participativos desarrollados anualmente como mecanismos administrativos y de gestión; espacios en donde formulan, aprueban y ejecutan de acuerdo a lo establecido en el marco legal, y de acuerdo a los planes de desarrollo concertados propuestos para cada nivel de gobierno. Por último, el presupuesto participativo es parte fundamental del sistema de planificación.

### **PRESUPUESTO DE OBRA**

Muñiz (2009) considera que el presupuesto es un instrumento que permite planificar acciones, de una forma que determine, integre y coordine entre las direcciones, departamentos y responsables de una empresa, que le permita expresar en procesos dinerarios del ingreso, gasto de los recursos para permitir tener en un determinado tiempo para que cumpla con los objetivos propuestos en la estrategia.

Por su parte Ramírez de Arellano (2006) considera que para la realización de esta labor debemos imaginarnos que el presupuesto es la médula principal en donde giran diversos conjuntos de elementos que buscan una relación con él. Por este motivo, es el primer acercamiento que compruebe que el presupuesto establecido se encuentra estrechamente conectado con todas las partidas presupuestales en que se fracciona el sistema utilizado para proyectar y ejecutar obras de construcción. En ese sentido, existe una relación del diseño y el control en la primera etapa de que es la elaboración del Proyecto; con la oferta y la Licitación en la etapa de Contratación; con la ejecución de las obras y; por último, con otros subsistemas de su entorno como pueden ser los Mercadeos de Factores y las Administraciones Públicas.

## **CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución de un contrato de obra, es el mismo que fue establecido e indicado en las bases del proceso de selección, el cual da origen al tiempo de ejecución; de acuerdo al Reglamento establecido, los plazos de ejecución, es parte del requerimiento técnico mínimo establecido; por esta razón, no puede ser cambiable y estar sujeto a variaciones. Finalmente, se debe considerar que el plazo contractual siempre se expresa en días calendarios. (Daza, 2013).

Por esta razón, se cuenta con dos orígenes del método de la vía crítica: por un lado, se cuenta con el método PERT (Program Evaluation and Review Technique) el cual, ha sido desarrollado por la Armada de los Estados Unidos de América, en el año 1957; con el propósito de controlar el tiempo de ejecución de las actividades que se realizan en los proyectos espaciales; puesto que requieren concluir cada proceso dentro de los intervalos de tiempo disponibles. Este método se utilizó en un inicio para realizar el control de tiempos del proyecto Polaris y actualmente se utiliza en todos los programas espaciales propuestos.

Por otro lado, existe también el método CPM (Critical Path Method), que es el segundo comienzo del proceso actual, que fue desarrollado en el año 1957 por los Estados Unidos de América, en un centro dedicado a la investigación de operaciones para la firma Dupont y Remington Rand, que tuvo como objetivo buscar el control y optimizar los presupuestos de la operación; a través de la planificación adecuada de las actividades que eran parte del proyecto.

## **OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS**

AGRAMA (2012), propone que la programación del proyecto de construcción lineal con orientación de un modelo que logre optimizar el multiobjetivo. En ese sentido, el estudio muestra que existe un elevado índice porcentual de proyectos constructivos que son lineales; por tal razón, los

diseños permiten que los responsables de planificar los proyectos generen, desarrollen y propongan planes para reducir el tiempo del mismo, y las dificultades de los equipos de trabajo. La principal característica de este modelo es que se basa en el encaminamiento técnico del equilibrio y no propone la ruta crítica que permite superponer las acciones para obtener lucros en tiempos con la utilización de un enfoque multiobjetivo de algoritmos genéticos.

Por otro lado, realizar el control de la programación permite conservar el proyecto a tiempo. Incluso cuando los proyectos son planificados y estimados, lo cual retrasa por razones ajenas a las personas de control, lo cual incluye cambios necesarios que permitan alcanzar el tiempo del proyecto, los problemas climatológicos, ausencia de materiales y la incertidumbre del tiempo de trabajo (Nicholas & Steyn, 2012, p. 403).

Finalmente, Kerzner (2013) propone que para el control de los costos hace parte de la gestión de proyectos como una importante función que permita lograr el éxito de un proceso constructivo. En consecuencia, el control de costos es conceptualizado como aquel registro y análisis de la información con el propósito de tomar medidas correctivas adelantadas. Para finalizar, para controlar los precios involucra la gestión del valor de estos; la contabilización de los costos, el flujo de caja del proyecto; el flujo de caja de la empresa; los costos directos e indirectos.

## **JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación, consistió en analizar los factores de productividad en la ejecución de obras por parte de la Empresa Casam Ingenieros E.I.R.L; el trabajo nos permitió describir el trabajo en la ejecución de obras por parte de las empresas dedicadas a la construcción, y que apoye a optimizar los recursos, a ello el trabajo en mejorar los factores de productividad propuestos como son: mano de obra, materiales y la dirección de la construcción y su importante valor en la ejecución de obras.

El trabajo de investigación se desarrolló a partir de las obras y trabajo que realizó la empresa Casam Ingenieros E.I.R.L.; en donde pudimos identificar y analizar cómo usaron los factores de productividad en construcción, y fueron pestos práctica para mejorar la productividad y optimizar los bienes, productos y servicios que tuvieron al momento de ejecutar una obra, sino también, fue mejorar los recursos económicos para la empresa, luego de realizado el análisis de la productividades obtenidas, se pudo identificar las dificultades y errores, a fin de que sean tomadas en cuenta durante la ejecución de otras obras, al maximizar la eficiencia del uso de los recursos, siendo un aporte a la sociedad.

Al tratarse de un trabajo de investigación descriptiva, se plasmó y evidenció, en práctica, las teorías y conceptos de factores de productividad, para lo cual se usó metodologías de recolección de información, tratamiento y análisis; donde logramos describir los factores permitirán a las instituciones públicas y privadas tomar en cuenta para lograr optimizar la productividad durante la construcción de las obras, siendo más eficientes y el uso de los recursos asignados.

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El sector de construcción en nuestros país, es uno de los sectores de crecimiento económico con mayor auge de los últimos años, las empresas dedicadas a esta actividad han incrementado en los últimos años, lamentablemente, muchas de las nuevas empresas no tienen los profesionales capacitados y con experiencia en la actividad constructiva, por este motivo no ponen énfasis en los factores de productividad importantes para el proceso constructivo; puesto que ello, permitirá el cumplimiento de los objetivos, cronogramas y presupuestos destinados para las obras que ejecuten, lo que conlleva a ganancias económicas a las empresas dedicadas a esta actividad económica.

Según Polanco, (2009) “se puede conceptualizar que la productividad, es como la relación que existe entre la cantidad producida en una obra y los recursos utilizados”, tomamos este concepto debido a que los proyectos y obras civiles ejecutados por las empresas dedicadas a esta actividad económica, el trabajo que se realiza en las obras debe medirse de acuerdo a la eficiencia con que son usados

los recursos para realizar la entrega de las obras en los plazos determinados y con un modelo de calidad de acorde al expediente técnico. Es decir, la productividad en la realización de obras por parte de empresas debe comprender tanto eficiencia y efectividad en la ejecución de las partidas presupuestales designadas en el proyecto.

Por otro lado, los factores de productividad a emplear por las empresas, no significa incrementar el trabajo del personal sino a mejorar la productividad con el trabajo adecuado, como conceptualiza Niebel (2001) que, la productividad es la perfección de la producción, lo que se refleja en el incremento de la producción considerando la hora trabajada o por el tiempo invertido por los trabajadores en sus tareas encomendadas. Como principio primordial para el mejoramiento de la productividad encontramos los recursos humanos, puesto que es el capital más importante y valioso de la empresa. De acuerdo a este concepto se busca que los trabajadores efectivicen su trabajo y que generará productividad; precisamente, la falta de conocimiento de este factor causa que las empresas no logren los cronogramas, metas y tiempos propuestos, lo que genera un incremento de gastos en la ejecución de las obras y por ende la pérdida dineraria que trae como consecuencia la mala ejecución de la obra, incumplimiento de plazos y quiebra de empresas en el sector.

Por lo expuesto formulamos el siguiente problema de investigación:

¿Cómo se presenta los factores de productividad en la ejecución de obras de la Empresa Casam Ingenieros E.I.R.L Huaraz, 2020?

## CONCEPTUACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL		RECOLECCIÓN DE DATOS	
		DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICA	INSTRUMENTOS
V.I. FACTORES DE PRODUCTIVIDAD	Botero (2006), considera que diversos son los agentes los cuales afectan la productividad en una obra construcción. En una construcción, los factores con mayor relevancia será establecer cuáles son aquellos componentes más negativos para establecer medidas de corrección respecto a estos factores, para poder reducir su	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productividad de la mano de obra.</li> <li>• Productividad de materiales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión de trabajadores</li> <li>• Cuadrillas de trabajo</li> <li>• Agrupamiento de trabajadores</li> <li>• Distribución inadecuada</li> <li>• Modificaciones del diseño</li> <li>• Clima y condiciones adversas</li> <li>• Proceso de diseño</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha de observación</li> </ul>

---

impacto. Del mismo modo, será fundamental identificar aquellos factores que impactan de forma positiva, que trae como consecuencia el incremento de su efecto.

- Dirección de la construcción
- Proceso de construcción
- Control de calidad

---

Fuente: Elaboración propia.

## **HIPÓTESIS**

- Los factores de productividad son importantes en la ejecución de obras de la Empresa Casam Ingenieros E.I.R.L Huaraz, 2020.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Analizar los factores de productividad en la ejecución de obras de la Empresa Casam Ingenieros E.I.R.L Huaraz, 2020.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la productividad de la mano de obra en la ejecución de las obras
- Determinar la productividad de materiales en la ejecución de las obras
- Evaluar la dirección técnica y administración de la construcción de las obras ejecutadas

## **II. METODOLOGÍA**

### **TIPO Y DISEÑO**

Esta investigación será de tipo cuantitativo, para este fin usaremos para la recolección de información que permita probar y validar la hipótesis de investigación, de acuerdo al cálculo numérico y la evaluación estadística, que permita establecer modelos y comprobar teorías” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

Este estudio de investigación tendrá un diseño no experimental, “para aquellos estudios los cuales son realizados sin manipular deliberadamente las variables y en donde se logran observar las anomalías en su contexto natural para posteriormente ser analizados” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010); de tipo transeccional descriptivo, puesto que la recolección de la información es realizada en un solo momento, en un tiempo único. Además, tiene el propósito de describir las variables y examinar su incidencia e interrelación en un determinado momento. Este acto es como realizar una fotografía de un hecho que sucede (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

### **VARIABLE INDEPENDIENTE**

#### **FACTORES DE PRODUCTIVIDAD**

##### *DEFINICIÓN CONCEPTUAL*

Botero (2006), considera que diversos son los agentes los cuales afectan la productividad en una obra construcción. En una construcción, los factores con mayor relevancia será establecer cuáles son aquellos componentes más negativos para establecer medidas de corrección respecto a estos factores, para poder reducir su impacto. Del mismo modo, será fundamental identificar aquellos factores que impactan de forma positiva, que trae como consecuencia el incremento de su efecto.

### *DEFINICIÓN OPERACIONAL*

Esta variable será medida mediante la aplicación de la ficha de observación, la cual nos permitirá identificar los factores de productividad propuestos para la investigación y cuantificar el resultado.

### *DIMENSIONES*

#### *PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA.*

Niebel y Freivalds (2009), consideran que la mejor manera para que una empresa logre un crecimiento e incremento de sus ganancias, es a través del incremento de la productividad; el cual genera el aumento de la producción por hora de trabajo realizado; asimismo rescata que para lograr este incremento es fundamental realizar de forma correcta las mediciones de la labor realizada.

*INDICADORES:* serán medidos mediante la ficha de observación y posteriormente se realizará el trabajo estadístico.

- *SUPERVISIÓN DE TRABAJADORES*
- *CUADRILLAS DE TRABAJO*
- *AGRUPAMIENTO DE TRABAJADORES*

#### *PRODUCTIVIDAD DE MATERIALES*

Koskela (1992) propone la producción como una forma de transformación, que propone esquematizar de manera simple por medio del ingreso de los insumos (input) a un punto determinado, y la salida de productos (output) al finalizar la obra. La gestión en la productividad de materiales, que la transformación integral y las transformaciones fundamentales deben de ser realizadas, con el objetivo de un uso más eficiente.

*INDICADORES:* serán medidos mediante la ficha de observación y posteriormente se realizará el trabajo estadístico.

- *DISTRIBUCIÓN INADECUADA*
- *MODIFICACIONES DEL DISEÑO*
- *CLIMA Y CONDICIONES ADVERSAS*

#### *DIRECCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN*

Padilla (2014) considera a la gerencia de un proyecto de construcción es apropiada administrar y controlar el trabajo de naturaleza legal, administrativa, comercial, económico financiera, técnica, social, de calidad, que permite manejar los riesgos y gestión de relaciones, que tiene como propósito materializar el alcance del esta, de forma que pueda satisfacer y superar las perspectivas del cliente.

*INDICADORES:* serán medidos mediante la ficha de observación y posteriormente se realizará el trabajo estadístico.

- *PROCESO DE DISEÑO*
- *PROCESO DE CONSTRUCCIÓN*
- *CONTROL DE CALIDAD*

### **MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

El método de investigación es el inductivo – deductivo, debido a que “la inducción es aquel método utilizado para razonar, la cual pasa de una comprensión de argumentos particulares a un conocimiento general e integral, que permita reflejar las similitudes de los fenómenos individuales” (Rodríguez & Pérez, 2017).

Por otro lado, se hace uso de la deducción para poder pasar del conocimiento integral a un nivel menor, que es denominado la generalidad o individualidad. En ese sentido al generalizar los puntos de inicio que permite realizar inferencias mentales y proponer nuevas conclusiones lógicas para un hecho particular. Consiste en deducir soluciones o características únicas a partir de generalizaciones, principios, leyes o definiciones universales (Rodríguez & Pérez, 2017).

## ESQUEMA

**M** → **O**

**Donde:**

**M** : Muestra

**O** : Observación de Variable

### UNIDAD EXPERIMENTAL

Expedientes técnicos y cuadernos de obra.

### TRATAMIENTO

Se aplicará la ficha de observación a la unidad muestral de acuerdo a los indicadores planteados para la investigación.

### POBLACIÓN Y MUESTRA

#### POBLACIÓN

Conformado por las 2 obras ejecutadas por la empresa Casam Ingenieros E.I.R.L Huaraz, 2020.

#### MUESTRA

Para esta investigación las 2 de obras ejecutadas por la empresa Casam Ingenieros E.I.R.L Huaraz, 2020.

## TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

**Tabla 2**

*Técnicas e instrumentos de investigación*

<b>TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	<b>INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>
<b>OBSERVACIÓN</b>	<b>FICHA DE OBSERVACIÓN</b>
Ander-Egg (2003) la observación presenta dos acepciones; la primera se relaciona con la técnica de investigación, la cual participa en los procedimientos para la obtención de información de los objetos que son estudiados de la derivación de las ciencias humanas, las cuales emplearon los sentidos con determinación lógica relacional de los hechos.	Rojas (2002) “una ficha de observación es un conjunto de interrogantes hechas de acuerdo a algunos objetivos e hipótesis que han sido propuestas idóneamente con el propósito de orientar nuestra observación” (p. 61).

Fuente: Elaboración propia.

### **PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

- ✓ Se coordinó con el personal técnico y administrativo de la empresa Casam Ingenieros E.I.R.L para la recolección de la información (Expediente técnico y cuadernos de obra).
- ✓ Se recogió un registro de datos mediante fotografías, del trabajo realizado por la empresa en obra.
- ✓ Se aplicó la ficha de observación.
- ✓ Se elaboró el análisis de la información recogida.
- ✓ Se realizó cuadros con los datos obtenidos para identificar el problema propuesto.

## **PROCESO DE ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

El proceso de los datos del proyecto de investigación se realizó con el programa de EXCEL, previo al siguiente trabajo de gabinete:

- ✓ Se recogió información del expediente técnico de las obras ejecutadas por la empresa Casam Ingenieros E.I.R.L.
- ✓ Se realizó la revisión del expediente técnico de cada obra.
- ✓ Se aplicó la ficha de observación.
- ✓ Se realizó el análisis de los resultados de cada obra.



Trabajo de gabinete, llenado de ficha de observación.

### III. RESULTADOS

#### PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA

**PROYECTO:** “Construcción de pavimento y vereda; en el Av (Ecash, Jr 8 de mayo, Av. Huascarán, Jr 10 de junio y Jr Fuerza Popular del Barrio Las Flores, Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz - Departamento Ancash”

**Tabla 3**

*Supervisión de trabajadores proyecto pavimento.*

Item	Muy baja (de 0 - 20%)	Baja (de 21 - 40%)	Normal (promedio de 41 - 60%)	Muy buena (de 61 - 80%)	Excelente (de 81 - 100%)
% de rendimientos considerados en el presupuesto x Hh			X		
% de rendimiento real x Hh		X			

Fuente: Elaboración propia.

El indicador de supervisión de trabajadores del proyecto de pavimento indica que se cumplió con lo establecido en el expediente técnico entre un 21% a 60%, de acuerdo a la ficha de observación.

**PROYECTO:** "Instalación del servicio de agua potable, alcantarillado y disposición sanitaria de excretas en la localidad de Atash, Distrito de Yungar, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash".

**Tabla 4**

*Supervisión de trabajadores proyecto saneamiento.*

Item	Muy baja (de 0 - 20%)	Baja (de 21 - 40%)	Normal (promedio de 41 - 60%)	Muy buena (de 61 - 80%)	Excelente (de 81 - 100%)
% de rendimientos considerados en el presupuesto x Hh		X			
% de rendimiento real x Hh			X		

Fuente: Elaboración propia.

Para el proyecto de saneamiento, también se observó que la supervisión de trabajadores se cumplió entre un 21% a 60%, de acuerdo a la ficha de observación.

**PROYECTO:** “Construcción de pavimento y vereda; en el Av (Ecash, Jr 8 de mayo, Av. Huascarán, Jr 10 de junio y Jr Fuerza Popular del Barrio Las Flores, Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz - Departamento Ancash”

**Tabla 5**  
*Cuadrillas de trabajo del proyecto de pavimento.*

Item	Muy baja (de 0 - 20%)	Baja (de 21 - 40%)	Normal (promedio de 41 - 60%)	Muy buena (de 61 - 80%)	Excelente (de 81 - 100%)
% de rendimientos considerados en el presupuesto x Hh			X		
% de rendimiento real x Hh		X			
% Condiciones de trabajo (Epps, equipos, etc.)			X		

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la observación del proyecto de pavimento indican que el % de rendimiento real por Hh en el desarrollo del proyecto fue baja.

**PROYECTO:** "Instalación del servicio de agua potable, alcantarillado y disposición sanitaria de excretas en la localidad de Atash, Distrito de Yungar, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash".

**Tabla 6**

*Cuadrillas de trabajo del proyecto de saneamiento.*

Item	Muy baja (de 0 - 20%)	Baja (de 21 - 40%)	Normal (promedio de 41 - 60%)	Muy buena (de 61 - 80%)	Excelente (de 81 - 100%)
% de rendimientos considerados en el presupuesto x Hh			X		
% de rendimiento real x Hh		X			
% Condiciones de trabajo (Epps, equipos, etc.)			X		

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la observación del proyecto de saneamiento indican que el % de rendimiento real por Hh en el desarrollo del proyecto fue baja.

## PRODUCTIVIDAD DE MATERIALES

**PROYECTO:** “Construcción de pavimento y vereda; en el Av (Ecash, Jr 8 de mayo, Av. Huascarán, Jr 10 de junio y Jr Fuerza Popular del Barrio Las Flores, Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz - Departamento Ancash”

**Tabla 7**

*Distribución inadecuada de materiales del proyecto pavimento.*

Item	Muy baja (de 0 - 20%)	Baja (de 21 - 40%)	Normal (promedio de 41 - 60%)	Muy buena (de 61 - 80%)	Excelente (de 81 - 100%)
Materiales equipos y herramientas			X		

Fuente: Elaboración propia.

De la observación realizada, la distribución de los materiales, equipos y herramientas del proyecto de pavimento, se realizó de manera normal, no se optó por mejorar la eficiencia.

**PROYECTO:** "Instalación del servicio de agua potable, alcantarillado y disposición sanitaria de excretas en la localidad de Atash, Distrito de Yungar, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash".

**Tabla 8**

*Distribución inadecuada de materiales del proyecto saneamiento.*

Item	Muy baja (de 0 - 20%)	Baja (de 21 - 40%)	Normal (promedio de 41 - 60%)	Muy buena (de 61 - 80%)	Excelente (de 81 - 100%)
Materiales equipos y herramientas			X		

Fuente: Elaboración propia.

De la observación realizada, la distribución de los materiales, equipos y herramientas del proyecto de saneamiento se realizó de manera normal, no se optó por mejorar la eficiencia.

**PROYECTO:** “Construcción de pavimento y vereda; en el Av (Ecash, Jr 8 de mayo, Av. Huascarán, Jr 10 de junio y Jr Fuerza Popular del Barrio Las Flores, Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz - Departamento Ancash”

**Tabla 9**

*Modificaciones del diseño del proyecto pavimento.*

Item	Muy baja (de 0 - 20%)	Baja (de 21 - 40%)	Normal (promedio de 41 - 60%)	Muy buena (de 61 - 80%)	Excelente (de 81 - 100%)
% de modificación estructural durante ejecución		X			

Fuente: Elaboración propia.

La tabla indica que el porcentaje de la modificación estructural durante ejecución del proyecto de pavimento fue baja, las modificaciones fueron de entre 21% a 40%.

**PROYECTO:** "Instalación del servicio de agua potable, alcantarillado y disposición sanitaria de excretas en la localidad de Atash, Distrito de Yungar, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash".

**Tabla 10**

*Modificaciones del diseño del proyecto saneamiento.*

Item	Muy baja (de 0 - 20%)	Baja (de 21 - 40%)	Normal (promedio de 41 - 60%)	Muy buena (de 61 - 80%)	Excelente (de 81 - 100%)
% de modificación estructural durante ejecución		X			

Fuente: Elaboración propia.

La tabla indica que el porcentaje de la modificación estructural durante ejecución del proyecto de saneamiento fue baja, las modificaciones fueron de entre 21% a 40%.

**PROYECTO:** “Construcción de pavimento y vereda; en el Av (Ecash, Jr 8 de mayo, Av. Huascarán, Jr 10 de junio y Jr Fuerza Popular del Barrio Las Flores, Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz - Departamento Ancash”

**Tabla 11**

*Clima y condiciones adversas del proyecto pavimento.*

Item	Muy baja (de 0 - 20%)	Baja (de 21 - 40%)	Normal (promedio de 41 - 60%)	Muy buena (de 61 - 80%)	Excelente (de 81 - 100%)
Condiciones climatológicas	X				
Acceso a la obra			X		

Fuente: Elaboración propia.

Las condiciones climatológicas adversas fueron muy bajas, durante la ejecución del proyecto de pavimento existió condiciones adversas que impidieron la correcta ejecución de la obra; por otro lado, los accesos a la obra fueron normales.

**PROYECTO:** "Instalación del servicio de agua potable, alcantarillado y disposición sanitaria de excretas en la localidad de Atash, Distrito de Yungar, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash".

**Tabla 12**

*Clima y condiciones adversas del proyecto saneamiento.*

Item	Muy baja (de 0 - 20%)	Baja (de 21 - 40%)	Normal (promedio de 41 - 60%)	Muy buena (de 61 - 80%)	Excelente (de 81 - 100%)
Condiciones climatológicas		X			
Acceso a la obra			X		

Fuente: Elaboración propia.

Las condiciones climatológicas adversas fueron bajas, durante la ejecución del proyecto de saneamiento existió condiciones adversas que impidieron la correcta ejecución de la obra; por otro lado, los accesos a la obra fueron normales.

## DIRECCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

**PROYECTO:** “Construcción de pavimento y vereda; en el Av (Ecash, Jr 8 de mayo, Av. Huascarán, Jr 10 de junio y Jr Fuerza Popular del Barrio Las Flores, Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz - Departamento Ancash”

**Tabla 13**

*Proceso del diseño del proyecto pavimento.*

---

Item	Muy baja (de 0 - 20%)	Baja (de 21 - 40%)	Normal (promedio de 41 - 60%)	Muy buena (de 61 - 80%)	Excelente (de 81 - 100%)
% Diseño acorde al expediente técnico		X			

---

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al proceso de diseño, el porcentaje de cumplimiento acorde al expediente técnico fue muy baja en la obra de pavimento, lo que indica que se tuvieron que hacer correcciones durante la ejecución.

**PROYECTO:** "Instalación del servicio de agua potable, alcantarillado y disposición sanitaria de excretas en la localidad de Atash, Distrito de Yungar, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash".

**Tabla 14**

*Proceso del diseño del proyecto saneamiento.*

Item	Muy baja (de 0 - 20%)	Baja (de 21 - 40%)	Normal (promedio de 41 - 60%)	Muy buena (de 61 - 80%)	Excelente (de 81 - 100%)
% Diseño acorde al expediente técnico					X

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al proceso de diseño, el porcentaje de cumplimiento acorde al expediente técnico fue muy baja en la obra de saneamiento, lo que indica que se tuvieron que hacer correcciones durante la ejecución.

**PROYECTO:** “Construcción de pavimento y vereda; en el Av (Ecash, Jr 8 de mayo, Av. Huascarán, Jr 10 de junio y Jr Fuerza Popular del Barrio Las Flores, Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz - Departamento Ancash”

**Tabla 15**

*Proceso de construcción del proyecto pavimento.*

Item	Muy baja (de 0 - 20%)	Baja (de 21 - 40%)	Normal (promedio de 41 - 60%)	Muy buena (de 61 - 80%)	Excelente (de 81 - 100%)
% Construcción según expediente técnico				X	

Fuente: Elaboración propia.

El porcentaje del proceso de construcción acorde al expediente técnico fue muy bueno en la ejecución de la obra de pavimento.

**PROYECTO:** "Instalación del servicio de agua potable, alcantarillado y disposición sanitaria de excretas en la localidad de Atash, Distrito de Yungar, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash".

**Tabla 16**

*Proceso de construcción del proyecto saneamiento.*

Item	Muy baja (de 0 - 20%)	Baja (de 21 - 40%)	Normal (promedio de 41 - 60%)	Muy buena (de 61 - 80%)	Excelente (de 81 - 100%)
% Construcción según expediente técnico				X	

Fuente: Elaboración propia.

El porcentaje del proceso de construcción acorde al expediente técnico fue muy bueno en la ejecución de la obra de saneamiento.

**PROYECTO:** “Construcción de pavimento y vereda; en el Av (Ecash, Jr 8 de mayo, Av. Huascarán, Jr 10 de junio y Jr Fuerza Popular del Barrio Las Flores, Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz - Departamento Ancash”

**Tabla 17**

*Control de calidad del proyecto pavimento.*

Item	Muy baja (de 0 - 20%)	Baja (de 21 - 40%)	Normal (promedio de 41 - 60%)	Muy buena (de 61 - 80%)	Excelente (de 81 - 100%)
% Supervisión y conformidad del diseñado y lo construido			X		

Fuente: Elaboración propia.

El control de calidad, supervisión y conformidad del diseñado y lo construido realizado en la ejecución de la obra de pavimento fu normal.

**PROYECTO:** "Instalación del servicio de agua potable, alcantarillado y disposición sanitaria de excretas en la localidad de Atash, Distrito de Yungar, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash".

**Tabla 18**

*Control de calidad del proyecto saneamiento.*

Item	Muy baja (de 0 - 20%)	Baja (de 21 - 40%)	Normal (promedio de 41 - 60%)	Muy buena (de 61 - 80%)	Excelente (de 81 - 100%)
% Supervisión y conformidad del diseñado y lo construido			X		

Fuente: Elaboración propia.

El control de calidad, supervisión y conformidad del diseñado y lo construido realizado en la ejecución de la obra de pavimento fu normal.

**PROYECTO:** “Construcción de pavimento y vereda; en el Av (Ecash, Jr 8 de mayo, Av. Huascarán, Jr 10 de junio y Jr Fuerza Popular del Barrio Las Flores, Distrito de Carhuaz, Provincia de Carhuaz - Departamento Ancash”

**Tabla 19**

*Presupuesto de obra de pavimento.*

Inicial	Final	% de incremento
1,483,874.40	1,590,068.12	7.16%

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 20**

*Cronograma de obra de saneamiento.*

Inicial	Final	% de incremento
135 días calendario	166 días calendario	22.9%

Fuente: Elaboración propia.

Ambas tablas demuestran que en la ejecución de la obra de pavimento hubo un incremento del 7.16% del presupuesto asignado y de 22.9% de incremento en el cronograma inicial de la obra.

**PROYECTO:** "Instalación del servicio de agua potable, alcantarillado y disposición sanitaria de excretas en la localidad de Atash, Distrito de Yungar, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash".

**Tabla 21**

*Presupuesto de obra de pavimento.*

Inicial	Final	% de incremento
726,466.46	807,184,95	11.11%

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 22**

*Cronograma de obra de pavimento.*

Inicial	Final	% de incremento
60 días calendario	72 días calendario	20%

Fuente: Elaboración propia.

Las tablas demuestran que en la ejecución de la obra de saneamiento hubo un incremento del 11.11% del presupuesto asignado y de 20% de incremento en el cronograma inicial de la obra.

CATEGORÍA	ANTIGUO JORNAL	AUMENTO		NUEVO JORNAL BÁSICO	BONIFICACIÓN POR ALTA ESPECIALIZACIÓN - BAE												
					BONIFICACIÓN UNIFICADA DE CONSTRUCCIÓN-BUC					OPERADOR						TOPÓGRAFO	
					EQUIPO MEDIANO		EQUIPO PESADO		ELECTRO MECÁNICO		EQUIPO MEDIANO		EQUIPO PESADO		ELECTRO MECÁNICO		
					%	S/.	S/.	%	S/.	%	S/.	%	S/.	%	S/.	%	S/.
Operario	70.30	2.13	1.50	<b>71.80</b>	32	22.98	8	5.74	10	7.18	15	10.77	9	6.46			
Oficial	55.40	2.08	1.15	<b>56.55</b>	30	16.97	-	-	-	-	-	-	-	-			
Peón	49.70	2.21	1.10	<b>50.80</b>	30	15.24	-	-	-	-	-	-	-	-			

**Figura 1.** Incremento del jornal básico (La ley, 2020).

De acuerdo a la figura 1, luego de la negociación colectiva de la Cámara Peruana de la Construcción – CAPECO y la Federación de Trabajadores en Construcción Civil del Perú – FTCCP, acordaron que para el período 2020 – 2021, el incremento salarial de los trabajadores del régimen de construcción civil.



**Figura 2.** Valoración mensual del índice de materiales de construcción (MVCS, 2020).

De acuerdo a la figura 2, los precios de los materiales de construcción, en la mayoría de meses de 2020 se incrementaron en promedio de 0.20%.

Precio en soles de la bolsa de cemento de 42.5 kg.												
Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
2020	S/. 22.89 =	S/. 22.90 ↑	S/. 22.90 =	S/. 22.90 =	S/. 22.92 ↑	S/. 22.96 ↑	S/. 23.00 ↑					
2019	S/. 23.00 ↑	S/. 22.98 ↓	S/. 22.98 =	S/. 22.95 ↑	S/. 22.94 ↑	S/. 22.95 ↑	S/. 22.90 ↓	S/. 22.93 ↑	S/. 22.93 =	S/. 22.92 ↓	S/. 22.88 ↓	S/. 22.89 ↑
2018	S/. 22.11 ↑	S/. 22.78 ↑	S/. 22.83 ↑	S/. 22.92 ↑	S/. 22.92 =	S/. 22.91 ↓	S/. 22.92 ↑	S/. 22.89 ↓	S/. 22.91 ↑	S/. 22.91 =	S/. 22.89 ↓	S/. 22.99 ↑
2017	S/. 21.96 ↑	S/. 22.01 ↑	S/. 22.07 ↑	S/. 22.03 ↓	S/. 22.08 ↑	S/. 22.10 ↑	S/. 22.16 ↑	S/. 22.12 ↓	S/. 22.13 ↑	S/. 22.12 ↓	S/. 22.09 ↓	S/. 22.07 ↓
2016	S/. 21.13 ↑	S/. 21.16 ↑	S/. 21.19 ↑	S/. 21.18 ↓	S/. 21.28 ↑	S/. 21.29 ↑	S/. 21.23 ↓	S/. 21.26 ↑	S/. 21.21 ↓	S/. 21.21 =	S/. 21.21 =	S/. 21.19 ↓
2015	S/. 19.80 ↑	S/. 19.91 ↑	S/. 19.99 ↑	S/. 20.00 ↑	S/. 20.05 ↑	S/. 20.05 =	S/. 20.07 ↑	S/. 20.12 ↑	S/. 20.09 ↓	S/. 20.14 ↑	S/. 20.16 ↑	S/. 20.13 ↓
2014	S/. 18.25 ↑	S/. 18.25 =	S/. 18.26 ↑	S/. 18.29 ↑	S/. 18.27 ↓	S/. 18.29 ↑	S/. 18.28 ↓	S/. 18.27 ↓	S/. 18.86 ↑	S/. 19.18 ↑	S/. 19.23 ↑	S/. 19.25 ↑

Fuente: INEI / DNIE      ↑ Precios subieron      ↓ Precios bajaron      = Precios siguen igual  
 Elaboración: MVCS - OGEI - Oficina de Estudios Estadísticos y Económicos

**Figura 3.** Precio de bolsa de cemento portland tipo 1 (MVCS, 2020).

De acuerdo a la figura 3, el precio de la bolsa de cemento portland tipo 1, se incrementó en los meses de mayo a junio de 2020, sin embargo, debemos considerar la falta de data debido a la emergencia sanitaria.

#### IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Los factores de productividad son fundamentales para la buena ejecución de una obra, indistintamente del tipo de proyecto, puesto que permitirá al profesional cumplir con los tiempos y presupuestos establecidos para el proyecto, como propone “La productividad es medir la eficiencia con que se administra los recursos con el propósito de completar un determinado producto respetando los plazos establecidos y cumpliendo los estándares de calidad”. (Serpell, 2002). Del análisis realizado, las obras ejecutadas no cumplen integralmente con la correcta medición, los estándares de trabajo para tener eficiencia, por ende, la productividad debe ser superior al 60%, la mala administración de los factores de productividad genera ineficiencia, gastos y retraso de la obra.

La productividad de mano de obra debe de ser de acorde con lo establecido en los expedientes y proyecciones realizadas, como propone Niebel (2001) la productividad es la mejora de la productividad la cual se refiere al aumento de la producción por cada hora trabajada o por el tiempo gastado. Como base primordial para mejorar la productividad, la cual se encuentra en el capital humano, ya que este bien de capital fundamental y de mayor valía de las empresas, en ese concepto coincidimos que debe estar ligado los porcentajes de avance diario, semanal y mensual con las horas hombre invertidas en la ejecución de obra; asimismo, esto debe de coincidir con los materiales lo cual debe de estar supervisado por el personal interno y externo de la obra.

Asimismo, es importante indicar que, las demoras en la ejecución de las obras, es por la mala proyección de los expedientes técnicos, en su mayoría no tienen contemplado en el salario del operario, oficial y peón, de acuerdo al régimen de construcción civil; por lo que, presupuestan salarios que no están en concordancia con lo establecido por la Federación de Trabajadores en Construcción Civil del Perú, lo que origina reclamos de los trabajadores, que en su mayoría no acepta las condiciones ofrecidas por la empresa de acuerdo al presupuesto proyectado y estipulado en el expediente técnico.

En ese sentido, Acevedo (2015) plantea que La forma más directa para demostrar la existencia de pérdidas de producción laboral en una obra de construcción es cuando se lleva un registro asiduo de la productividad de acuerdo a todas las partidas o por lo menos, de aquellas que son más frecuentes, partiendo del costo o del impacto de la denominada ruta crítica. Generalmente, en las obras de construcción en Chile, no se ha evidenciado una preocupación por tener el registro sistemático de la información selecta; como es el caso del progreso de la obra; en ese sentido, la productividad laboral de las diferentes partidas y la asistencia diaria de los trabajadores directos de la empresa y de los subcontratos. Es por este motivo, que es fundamental registrar todos los acontecimientos y ocurrencias en el cuaderno de obra, puesto que de acuerdo a ello se tendrá registrado todos los factores de productividad que impiden o generan mayor eficiencia del trabajo, sin embargo, por lo general, como lo indica Acevedo, las obras de construcción, se olvidan o mantienen desactualizado este cuaderno importante para el proceso constructivo.

Por otro lado, Muñoz (2017) considera que del mismo modo para los equipos y materiales se obtiene el problema es la Mala utilización de Recursos a causa de la inexperiencia técnico; escasas de capacitación en temas de mano de obra, es fundamental que las compañías inviertan en estas partidas, puesto que a la larga es una forma menos costosa que permita tener un producto de un mejor uso de los materiales, herramientas y equipos. Por este motivo, de acuerdo a la investigación realizada, es importante, que la empresa proporcione la capacitación debida para el manejo de los equipos y materiales, de acuerdo a los protocolos y normas de construcción establecidas, para este modo, se convierta en una inversión que al final, ayudará a mejorar el abastecimiento de materiales y el correcto manejo de los equipos y herramientas puestas al servicio de los trabajadores.

Sin embargo, es fundamental mencionar, que las empresas de construcción, deben de considerar los incrementos y alzas de los costos de los materiales, como indica la Figura 2, la cual muestra que en el desarrollo de los proyectos de la empresa, de acuerdo a los índices y porcentajes del Ministerio de Vivienda, Construcción y

Saneamiento, indican que el año 2020, hubo incremento del precio de materiales, lo que afecta el abastecimiento que conlleva a la pérdidas de la empresa, puesto que no ha contemplado el alza de estos precios unitarios.

El proceso de diseño de las obras es fundamental, las proyecciones desde el perfil hasta la realización del expediente técnico es importante para saber y planificar la ejecución de la obra, de acuerdo al diseño se conformaran las cuadrillas de trabajo, abastecimiento de materiales, y la correcta supervisión y control de calidad, en el proceso constructivo no podemos encontrar vacíos de diseño y/o partidas no presupuestadas ni consideradas; por eso, Espinoza (2014) propone la cantidad de partidas con las que cuenta la obra gruesa, de acuerdo a la cantidad de partidas destinadas para las terminaciones las cuales son en menor cantidad. Sin embargo, la proporción inferior de partidas, constituyen el porcentaje la elevado del presupuesto, estas originan un mayor margen de error bastante menor teniendo; considerando, que cada las partidas corresponden a una proporción elevada del total del volumen de obra gruesa, por otro lado, los procesos de terminaciones cuentan con un mayor número de partidas que individuales que tienen porcentajes de influencia mínima dentro del volumen total de terminaciones.

El estudio de estos factores demanda una mayor información minuciosa, y un registro pormenorizado y confiable de la productividad. Por esta razón, es fundamental verificar y optimizar los procedimientos utilizados en la recopilación de datos para la generación de los registros. La investigación, ha explicado que los tareas son una fuente para el recojo información confiable real que permita la cuantificación de la mano de obra en la obra; por este motivo, es fundamental inspeccionar de manera adecuada el proceso de recojo de información que se encuentra en estos reportes para validar la correcta toma de datos (Ramirez, 2016).

Es fundamental, que el avance físico sea acorde con el avance económico y estos a la vez con el cronograma de ejecución, el control y cotejo del avance desarrollados por la mano de obra, materiales de construcción y la dirección de

esto, generará el cumplimiento del cronograma de ejecución, lo cual si es desarrollado de manera idónea mejora los factores de productividad.

En ese punto coincidimos con Niebel y Freivalds (2009), quienes consideran que la mejor manera para que una empresa logre un crecimiento e incremento de sus ganancias, es a través del incremento de la productividad; el cual genera el aumento de la producción por hora de trabajo realizado; asimismo rescata que para lograr este incremento es fundamental realizar de forma correcta las mediciones de la labor realizada. Para lo cual debe de trabajar de coordinadamente los factores de productividad como son: la mano de obra, materiales de construcción y la dirección de la construcción, lo cual conlleva al cumplimiento de metas y objetivos empresariales y ganancias para la empresa.

## V. CONCLUSIONES

- De acuerdo a los resultados obtenidos de acuerdo a la ficha de observación, analizamos que los factores de productividad en la ejecución de obras de la Empresa Casam Ingenieros E.I.R.L Huaraz, 2020, no fueron los correctos, puesto que solo aplicaron en un máximo de 60%, lo cual no es lo indicado para poder obtener productividad en un proyecto constructivo, es por ello que no se cumplió con el presupuesto y cronograma asignado para las obras.
- La productividad de la mano de obra en la ejecución de las obras es determinante en la ejecución de una obra, puesto que se debe conformar una adecuada composición de las cuadrillas de trabajo, asimismo de supervisar los rendimientos reales de las horas hombre considerados en el presupuesto.
- La productividad de materiales en la ejecución de las obras de parte de la empresa Casam Ingenieros, para lo que debieron de considerar la distribución adecuada de los materiales, y el aumento de estos por fallas o modificaciones en el diseño, además que deben de considerar las condiciones climatológicas con las que cuenta la zona de ejecución de obra.
- La dirección técnica y administrativa es fundamental como factor de productividad de la construcción de las obras ejecutadas, puesto que es la parte que se encarga de verificar si el diseño y proceso constructivo son los adecuados, además de encargarse del control y supervisión, interna y externa, del cumplimiento de los cronogramas y presupuestos otorgados.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda a la empresa Casam Ingenieros E.I.R.L mejorar los factores de productividad en la ejecución de sus obras.
- Se recomienda mejorar su proceso de formación y supervisión de las cuadrillas de trabajo al momento de la ejecución de la obra.
- Se recomienda realizar un estudio previo del proceso de diseño y construcción para poder realizar una adecuada planificación de los recursos de la empresa y cumplimiento del presupuesto y cronograma establecidos.
- Se recomienda continuar con la investigación, puesto que al ser de un nivel descriptivo sirve como base y antecedente de futuras investigaciones aplicadas y experimentales.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A mi esposa e hijos, que me han apoyado y son parte de mi desarrollo profesional, por estar a mi lado, por ser mi inspiración personal y profesional.
- A mis padres, por el apoyo incondicional en mi formación profesional.
- A mis docentes, por su ayuda en mi formación profesional y la asesoría en el desarrollo de mi trabajo de titulación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo, R. (2015). *Pérdida de productividad laboral por cambios en los proyectos en obras de construcción*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.
- Alarcón, F. (2001). Herramientas para la Reducción de Pérdidas en Proyectos de Construcción. *Revista de Ingeniería*.
- Allmon, E., Hass, C., Borcharding, J., & Goodrum, P. (2015). Construction Labor Productivity Trends, 1970-1998. *Journal of Construction Engineering and Management*.
- Besterfield, D. (2009). *Control de calidad*. México: Pearson Prentice Hall.
- Botero, F. (2002). *Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción*. Universidad EAFIT: Universidad EAFIT.
- Botero, L. (2006). *Construcción sin pérdidas: Análisis de procesos y filosofía Lean Construcción*. Colombia: LEGIS S.A.
- Botero, L. (2014). Análisis de Rendimiento y Consumo de Mano de obra en actividades de construcción. *Universidad EAFIT*.
- Botero, L., & Álvarez, M. (22 de 12 de 2003). *Identificación de pérdidas en el proceso productivo de la construcción*. Obtenido de Revista Universidad EAFIT: <http://148.215.4.212/rev/215/21513006.pdf>.
- Cantú, A., López, M., & Peirone, P. (2018). *Análisis de los factores que afectan la productividad de obras civiles*. Argentina: Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Cuyo.
- Castanyer, F. (1999). *Control de Métodos y Tiempos*. México: ALFAOMEGA.
- Ccorahua, 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: Universidad Andina del Cusco.

- Espinoza, B. (2014). *Factores que afectan la productividad en la construcción de un edificio en el Centro Cívico de Santiago*. Chile: Universidad Andrés Bello.
- Flores, E., & Ramos, M. (2018). *Análisis y evaluación de la productividad en obras de construcción vial en la ciudad de Arequipa*. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín - Perú.
- García, R. (2005). *Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. México: McGraw Hill.
- Ghio, V. (2001). *Productividad en las obras de construcción, Lima*. Lima: Pontificia Universidad Católica de Perú.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: MacGraw Hill.
- Koskela. (1992). *Application of the New Production Philosophy to Construction*. California.EE.UU.: Stanford.
- Mamani, A. (2016). *Análisis y evaluación de la productividad en la Construcción de una edificación aplicando la filosofía de Lean Construction*. Juliaca: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez.
- Mercado, E. (1998). *Productividad base de la Competitividad*. México: Editorial LIMUSA S. A.
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial. Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México, D.F: McGraw-Hill.
- Niebel, E. (2001). *Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño de trabajo*. México: ALFAOMEGA.
- Oficina Internacional del Trabajo. (1996). *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra: OIT.
- Organización Internacional para la Estandarización. (2008). *Sistema de Gestión de calidad-Requisitos*. Ginebra, Suiza.

- Quispe, R. (2017). *Aplicación de “lean construction” para mejorar la productividad en la ejecución de obras de edificación*. Universidad César Vallejo. Perú.
- Ramirez, J. (2016). *Estudio de factores de productividad enfocado en la mejora de la productividad en obras de edificación*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Rodríguez, A., & Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 1 - 26.
- Rojas, P. (2013). *Implementación de un sistema de medición de productividad para la mejora del control de la mano de obra en la edificación del centro empresarial Polo Hunt*. Lima: Universidad Nacional Federico Villarreal. Perú.
- Serpell, A. (1985). Productividad en la construcción. *Revista de Ingeniería de Construcción*, 1.
- Serpell, A. (2002). *Administración de Operaciones de Construcciones*. Santiago de Chile: ALFAOMEGA.
- Serpell, A. (2002). *Administración de Operaciones de Construcciones*. Santiago de Chile: ALFAOMEGA.
- Soibelman, L. (1993). *La pérdida de materiales en la construcción de edificaciones: su incidencia y control*. Porto Alegre: Universidad Federal do Rio Grande do Sul.
- Souza, U. (2006). *Como aumentar a eficiência da mão de obra. Manual de gestão da produtividade na construção civil*.

## ANEXOS



**REPUBLICA DEL PERÚ**  
Con Visión de Futuro...!!!

### Municipalidad Distrital de Yungar

### Carhuaz - Ancash

Creado 22/11/1868 - Ley N° 1345

RUC.: 20212196810

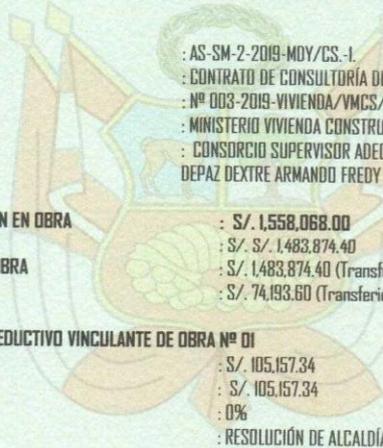
**ACTA DE RECEPCIÓN DE OBRA**

<p><b>I. DATOS GENERALES</b></p> <p><b>OBRA</b></p> <p><b>CÓDIGO SNIP</b></p> <p><b>EJECUCIÓN DE OBRA</b></p> <p><b>MODALIDAD DE EJECUCIÓN</b></p> <p><b>CONTRATO</b></p> <p><b>CONVENIO</b></p> <p><b>FINANCIAMIENTO</b></p> <p><b>EMPRESA CONTRATISTA</b></p> <p><b>RESIDENTE DE OBRA</b></p> <p><b>SUPERVISIÓN DE LA OBRA</b></p> <p><b>MODALIDAD DE EJECUCIÓN</b></p> <p><b>CONTRATO</b></p> <p><b>CONVENIO</b></p> <p><b>FINANCIAMIENTO</b></p> <p><b>EMPRESA CONTRATISTA</b></p> <p><b>MONTO TOTAL DE INVERSIÓN EN OBRA</b></p> <p><b>MONTO PARA LICITACIÓN</b></p> <p><b>MONTO DE EJECUCIÓN DE OBRA</b></p> <p><b>COSTO DE SUPERVISIÓN</b></p> <p><b>ADICIONAL DE OBRA CON DEDUCTIVO VINCULANTE DE OBRA N° 01</b></p> <p><b>ADICIONAL DE OBRA N° 01</b></p> <p><b>DEDUCTIVO DE OBRA N° 01</b></p> <p><b>% DE INCIDENCIA</b></p> <p><b>RESOLUCIÓN</b></p> <p><b>CRONOLOGÍA DE OBRA</b></p> <p><b>ENTREGA DE TERRENO</b></p> <p><b>INICIO OFICIAL DEL PLAZO</b></p> <p><b>PLAZO DE EJECUCIÓN</b></p> <p><b>FECHA DE TÉRMINO DE OBRA</b></p> <p><b>SUSPENSIÓN DE OBRA N° 01</b></p> <p><b>PARALIZACIÓN DE OBRA N° 01</b></p> <p><b>REINICIO DE OBRA N° 01</b></p>	<p>: "INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LA LOCALIDAD DE ATASH, DISTRITO DE YUNGAR, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH".</p> <p>: N° 347010</p> <p>: AS-SM-1-2019-MOY/C.S.-I.</p> <p>: CONTRATO DE EJECUCIÓN DE OBRA N° 001-2019-MOY/A.</p> <p>: N° 003-2019-VIVIENDA/VMCS/PNSR</p> <p>: MINISTERIO VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO</p> <p>: CASAM INGENIEROS E.I.R.L.</p> <p>CARBAJULCA RODRIGUEZ CHRISTIAN RUBEN</p> <p>: JAVIER CABANA RODRIGO ANDRE</p> <p>: AS-SM-2-2019-MOY/CS.-I.</p> <p>: CONTRATO DE CONSULTORÍA DE OBRA N° 001-2019-MOY/A.</p> <p>: N° 003-2019-VIVIENDA/VMCS/PNSR</p> <p>: MINISTERIO VIVIENDA CONSTRUCCIÓN Y SANEAMIENTO</p> <p>: CONSORCIO SUPERVISOR ADEDE</p> <p>DEPAZ DEXTRE ARMANDO FREDY</p> <p>: S/. 1,558,068.00</p> <p>: S/. S/. 1,483,874.40</p> <p>: S/. 1,483,874.40 (Transferido por el MVCS)</p> <p>: S/. 74,193.60 (Transferido por el MVCS)</p> <p>: S/. 105,157.34</p> <p>: S/. 105,157.34</p> <p>: 0%</p> <p>: RESOLUCIÓN DE ALCALDÍA N° 203-2019-MOY/A.</p> <p>: 02 de agosto del 2019.</p> <p>: 03 de agosto del 2019</p> <p>: 135 Días Calendarios</p> <p>: 16 de diciembre del 2019</p> <p>: 05 de agosto del 2019</p> <p>: 31 Días Calendarios</p> <p>: 06 de setiembre del 2019</p>
---	--

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 Consejo Departamental Ancash - Huancayo  
 Ing. MICHAEL BENJAMIN BARRETO TAURI  
 ABOGADO N° 11447

Contador Público Colegiado  
 N° 08-1127  
 FREDY N. RAMÍOS VERGARA  
 RESPONSABLE DE LA U.F.

MUNICIPALIDAD DISTRICTAL DE YUNGAR  
 CARHUAZ - ANCASH  
 FREDY N. RAMÍOS VERGARA  
 RESPONSABLE DE LA U.F.



Ing. Aníbal Javier Cabana  
 INGENIERO CIVIL CIP N° 6529  
 RESIDENTE DE OBRA

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ  
 Consejo Departamental Ancash - Huancayo  
 Ing. Armando Frey de Paz Dextre  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 61980

CASAM INGENIEROS E.I.R.L.  
 Christian Ruben Rodriguez  
 TITULAR - GERENTE  
 DNI: 42115395

Dirección: Plaza de Armas S/N Yungar  
 ✉ munideyungar@gmail.com


 Municipalidad Distrital de Yungar 2019 - 2022



Con Visión de Futuro...!!!

# Municipalidad Distrital de Yúngar Carhuaz - Ancash

Creado 22/11/1868 - Ley N° 1345

RUC.: 20212196810

FECHA PROGRAMADO DE TERMINO DE OBRA

: 16 de enero del 2019

FECHA REAL DE TERMINO DE OBRA

: 23 de diciembre del 2019

COMITÉ DE RECEPCIÓN

: RESOLUCIÓN DE ALCALDÍA N° 001-2020-MOY/A-02/01/2020

En la localidad de Atash, distrito de Yúngar, provincia de Carhuaz, departamento de Ancash, a los 18 de febrero del 2020, siendo las 10:00 horas se constituyeron al lugar donde se ha ejecutado la obra: **"INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LA LOCALIDAD DE ATASH, DISTRITO DE YÚNGAR, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO DE ANCASH"**, los Miembros Titulares del Comité de Recepción de Obra de la Municipalidad Distrital de Yúngar, integrados por el Ing. Michell Franklin Barreto Yauri -Berente de la Oficina de Desarrollo Urbano, Rural y Obras, en su calidad de Presidente del Comité, Lic. Ing. Fredy Nils Ramos Vergara - Responsable de la Unidad Formuladora en calidad de Primer Miembro, CPC Jose Ricardo Chinchay Sanchez - Contador y Jefe de Planificación de la Municipalidad Distrital de Yúngar, en su calidad de Segundo Miembro y el Ing. Depaz Dextre Armando Fredy - Jefe de Supervisión de la Obra, en calidad de Asesor Técnico y el Javier Cabana Rodrigo Andre como Residente de Obra. Asimismo, reunidos para verificar la subsanación de observaciones formuladas el 06 de febrero de 2020, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 178º del Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, referente a la participación de los miembros designados para la Recepción de los Trabajos Realizados.

Luego de la Inspección Ocular al conjunto de la Obra, revisado los planos del Expediente Técnico Original, planos Replanteo y Metrados de Post Construcción, se constata que las observaciones han sido subsanadas en su totalidad, estando de acuerdo en lo especificado en el Expediente Técnico aprobado.

El Comité en uso de sus atribuciones procede a **RECEPCIONAR LA OBRA**, dejándola en Funcionamiento, dando Conformidad a los trabajos ya descritos, procediendo los participantes a suscribir la respectiva Acta de Recepción de obra.

## BASE LEGAL:

De acuerdo a la Ley de Contrataciones del Estado, Artículo 40.- Responsabilidad del Contratista.

"... En el caso de obras, el plazo de responsabilidad no puede ser inferior a siete (7) años, contado a partir de la conformidad de la recepción total o parcial de la obra, según corresponda.

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:

La localidad de Atash se encuentra ubicado en el Distrito de Yúngar, Provincia de Carhuaz, Departamento de Ancash. La localidad tiene un sistema de saneamiento que se encuentra incompleto, es decir que es prácticamente inexistente dicho sistema, siendo necesaria la construcción del sistema de agua y desagüe para evitar enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dérmicas; además evitar la contaminación del ambiente por parte de la población quienes realizan sus deposiciones en el campo dando pie a la contaminación ambiental. El sistema de agua que se cuenta actualmente no es suficiente para la demanda de la localidad de Atash ya que ese sistema es usado por cuatro sectores: Cochahuertan, Shupar, Zanja y Atash. La población de Atash solo recibe entre dos a tres horas diarias de agua proveniente de la captación, esta situación ya se ve agravada principalmente en los meses de junio y julio en la que no cuentan con este líquido elemento ya que hay cierre de agua por los otros sectores. El sistema de desagüe fue construido por los mismos pobladores, creando condiciones para el desarrollo de enfermedades en la localidad ya que no fueron hechas con las medidas correctas en las que se deben de hacer. En la actualidad la eliminación de las excretas se efectúa en un 60% mediante silos o letrinas de hoyo leco ventilado, y el otro 40% no poseen ningún tipo de tratamiento por tal motivo se hace necesario la implementación de un sistema adecuado que permita una adecuada eliminación de excretas.

Es importante señalar que las letrinas de pozo simple ubicadas dentro de los domicilios, a la fecha se encuentran en condiciones regulares, así mismo están ubicadas colindantes con los demás domicilios y se ha creado zonas muy húmedas con olores pestilentes que atraen vectores de enfermedades; estas condiciones se agravan en la temporada de lluvias donde el interior de los domicilios no tiene escorrentía de las aguas pluviales; por lo que se convierte en un peligro inminente para la salud de los pobladores de la Localidad de Atash.

Las autoridades de la Localidad de Atash y la población en general piden a la Municipalidad del Distrito de Yúngar la consideración del PIP dentro del Plan de Desarrollo Concertado, Presupuesto Participativo, Programa de inversiones y otros por ser una obra prioritaria para el Distrito en mención. Uno de los objetivos de la Municipalidad Distrital de Yúngar es reducir

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Código de Colegiación: 11887



ING. MICHELL FRANKLIN BARRETO YAURI  
INGENIERO CIVIL  
Nº 11887

Ing. Ricardo Chinchay Sanchez  
Contador Publico Colegiado  
Matrícula N° 05-1137

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YÚNGAR  
CARHUAZ - ANCASH

FREDY NILS RAMOS VERGARA  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 61980

JAVIER CABANA RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL  
DNI: 4211588

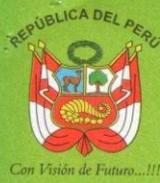
JAVIER CABANA RODRIGUEZ  
INGENIERO CIVIL CIP N° 62929  
RESIDENTE DE OBRA

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Código de Colegiación: 11887  
ING. ARMANDO FREDY DEPAZ DEXTRE  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 61980

Dirección: Plaza de Armas S/N Yúngar  
✉ munideyungar@gmail.com

Municipalidad Distrital de Yúngar 2019 - 2022





# Municipalidad Distrital de Yungar Carhuaz - Ancash

Creado 22/11/1868 - Ley N° 1345

RUC.: 20212196810

## B. METAS DEL EXPEDIENTE TÉCNICO DEDUCTIVO ADICIONAL

### I. SISTEMA DE AGUA POTABLE

Las metas finales del proyecto con respecto al sistema de agua potable contemplan la construcción de los siguientes componentes:

- Captación tipo barraje en el Río Poyor (01 und)
- Línea de Conducción Captación - PTAP, con tubería HPDE de 1 1/2" (370.00 m) y con tubería PVC SAP C-10 1 1/2" (2.313.00 m).
- Válvula de purga en línea de conducción (01 und)
- Cámara rompe presiones tipo 6 (CRP-06) (03 und).
- Planta de tratamiento de agua potable mediante Filtro Lento
- Reservorio de 10 m<sup>3</sup> protegido por cerco perimétrico de malla olímpica.
- Línea de Aducción, con tubería PVC SAP C-10 de 1 1/2" (755.51 m).
- Red de Distribución, tubería PVC SAP C-10 1 1/2" (554.10 m), tubería PVC SAP C-10 1" (1.463.22 m) y tubería PVC SAP C-10 3/4" (1.340.72 m).
- Cámara rompe presiones tipo 7 (CRP-07) (03 und).
- Válvula de Control (06 und).
- Válvula de Aire (02 und)
- Válvula de Purga (04 und).
- Conexiones Domiciliarias (89 und).
- Captación tipo barraje (01 und).

### 2. SISTEMA DE DESAGÜE

Comprende la construcción de las siguientes componentes:

- Construcción de 29 buzones de concreto y 01 buzoneta.
- Instalación de 964.52 m de red colectora.
- Conexiones domiciliarias de desague (55 und).

### 3. TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

Comprende la construcción de los siguientes componentes:

- 01 unidad de cámara de rejillas.
- 02 unidades de Desarenador.
- 01 unidad de Medidor Parshall.
- 01 Tanque Séptico de concreto armado.
- 04 pozos de absorción.
- 02 repartidor de caudal.
- 02 unidades de Lecho de Secado.
- 104.00 m de cerco Perimétrico.

### 4. UNIDADES BÁSICAS DE SANEAMIENTO - UBS (34 und)

Indica la construcción de 34 UBS el cual incluye las siguientes unidades:

- Módulo de Servicios Higiénicos (34 und), cabe indicar que se aplicara el deductivo correspondiente por incompatibilidad entre el plano y el metrado (presupuesto), con respecto a las dimensiones de las veredas, la misma que debe efectuarse en la etapa de liquidación de Obra.
- Biodigestor (34 und)
- Pozos de percolación (34 und).

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Colegio Departamental Ancash - Hualhuas  
Ing. WILHELMO RAMÍREZ DE HARREDO LAURE  
REG. CIVIL N° 11407

Ing. Orlando Hernández  
Contador Público Colegiado  
Matrícula N° 08-1137

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YUNGAR  
CARHUAZ - ANCASH  
FREDY M. RAMOS VERGARA  
RESPONSABLE DE LA U.F.

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Colegio Departamental Ancash - Hualhuas  
Ing. Christian RIVERA RODRIGUEZ  
TITULAR - GERENTE  
DNI: 42155888

Rodrigo Andrie Javer Cahana  
INGENIERO CIVIL CIP 63226  
RESIDENTE DE OBRA

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Colegio Departamental Ancash - Hualhuas  
Ing. Armandy Freddy Depaz Dextre  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 01960

Dirección: Plaza de Armas S/N Yungar  
✉ munideyungar@gmail.com

Municipalidad Distrital de Yungar 2019 - 2022



# Municipalidad Distrital de Yúngar Carhuaz - Ancash

Creado 22/11/1868 - Ley N° 1345

RUC.: 20212196810

#### IV. DE LA RECEPCIÓN DE OBRA:

El Comité de Recepción de Obra efectuó la inspección y verificación del pliego de observaciones formuladas mediante el ACTA DE OBSERVACIONES N° 01 de fecha 06 de febrero de 2020, así mismo el supervisor de obra hace de conocimiento mediante la carta N° 024-2020/SUPERVISOR DE OBRA/AFDD de fecha 17 de febrero del 2020 que las observaciones han sido subsanadas. Por lo que el Comité de Recepción de Obra procedió con la verificación en mérito a la carta N° 017-2019/SUPERVISOR DE OBRA/AFDD de fecha 30 de diciembre del 2019 donde da el certificado de conformidad técnica de la Obra: "INSTALACIÓN DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y DISPOSICIÓN SANITARIA DE EXCRETAS EN LA LOCALIDAD DE ATASH, DISTRITO DE YÚNGAR - CARHUAZ - ANCASH", con Código SNIP N° 347010, esto en mérito al Artículo 208. Recepción de la Obra y plazos y su inciso 208.2 del reglamento de Texto Único Ordenado de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, habiéndose cumplido con todas las metas del proyecto físicas salvo vicios ocultos.

El comité en uso de sus atribuciones procede a suscribir el ACTA RECEPCIÓN DE OBRA de los trabajos ya descritos tanto físicos y visibles por lo que el comité no garantiza la calidad de obra ni el mantenimiento, operación y funcionamiento, debido a salvos y vicios ocultos. Por lo que el comité de Recepción suscribir en ocho (08) juegos originales, siendo las 10:30 de la mañana del día 18 de febrero del 2020. El contratista se compromete a reparar, rehabilitar o reponer cualquier daño por la existencia de vicios ocultos, defectos o deficiencias que se produzcan durante el funcionamiento de la Obra.

**Por la Entidad:** COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Consejo Departamental Ancash - Tarma  
Ing. MICHELL FRANKLIN BARRETO YAURI  
INGENIERO CIVIL  
REG. DIR. N° 114071  
PRESIDENTE DEL COMITÉ

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YUNGAR  
CARHUAZ - ANCASH  
FREDY N. RAMOS VERGARA  
RESPONSABLE DE LA U.F.  
Bac. Fredy N. Ramos Vergara  
PRIMER MIEMBRO

CPC. Jose Ricardo Chinchay Sanchez  
SEGUNDO MIEMBRO

**Asesor Técnico:** COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
Consejo Departamental Ancash - Tarma  
Ing. Armando Fredy Depaz Dextre  
INGENIERO CIVIL  
CITEN N° 41588  
Ing. Depaz Dextre Armandó Fredy  
JEFE DE SUPERVISIÓN

**Por la Empresa Contratista:** COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU  
INGENIERO CIVIL  
Ing. Javier Cabana Rodrigo Andre  
REPRESENTANTE DE OBRA CONTRATISTA  
DNI: 42115888

Rodrigo Andre Javier Cabana  
INGENIERO CIVIL, CIP 83229  
RESIDENTE DE OBRA  
Ing. Javier Cabana Rodrigo Andre  
RESIDENTE DE OBRA CONTRATISTA

Dirección: Plaza de Armas S/N Yúngar  
✉ munideyungar@gmail.com

Municipalidad Distrital de Yúngar 2019 - 2022







MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CARHUAZ



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CARHUAZ  
CARGO: JEFE DE OFICINA TECNICA  
Ing. Eulideo Valero Huanta Acuña  
JEFE DEPARTAMENTO DE IMPERMEABILIZACIÓN

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CARHUAZ  
CARGO: JEFE DE OFICINA TECNICA  
Ing. Luis Coronado Vitero  
JEFE DEPARTAMENTO DE IMPERMEABILIZACIÓN

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CARHUAZ  
CARGO: JEFE DE OFICINA TECNICA  
Ing. Jorge Antonio Martínez Jirak  
GERENTE

Rodrigo Andrés Javier Cabana  
INGENIERO CIVIL CP 63293  
SUPERVISOR DE OBRA

ALEJANDRO EVOJIDES DIAZ RIOS  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CP N° 52908

CASAMINEROS E.I.R.L.  
Christian Ribem Carbajala Rodríguez  
TITULAR - GERENTE  
DNI: 42 113898

<b>02.02</b>	<b>DEMOLICIONES</b>			
02.02.01	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO EXISTENTES	m2	43.81	100.00%
02.02.02	DEMOLICION DE TECHOS DE BUZONES	m3	3.22	100.00%
02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=5 km	m3	11.98	100.00%
<b>02.03</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
02.03.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO	m3	1,105.59	100.00%
02.03.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=5 km	m3	1,326.71	100.00%
02.03.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUB-RASANTE	m2	1,942.37	94.71%
02.03.04	BASE GRANULAR E=0,20 m	m3	371.31	94.48%
<b>02.04</b>	<b>PAVIMENTOS</b>			
02.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO - PAVIMENTO	m2	297.70	97.58%
02.04.02	CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PARA PAVIMENTO	m3	371.31	94.48%
02.04.03	ACABADO	m2	1,942.37	94.71%
02.04.04	CURADO DE CONCRETO	m2	1,942.37	94.71%
<b>02.05</b>	<b>JUNTAS</b>			
02.05.01	JUNTA LONGITUDINAL	m	447.00	100.00%
02.05.02	JUNTA TRANSVERSAL	m	637.00	94.90%
02.05.03	JUNTA DE AISLAMIENTO	m	296.00	100.00%
<b>02.06</b>	<b>VEREDAS DE CONCRETO</b>			
02.06.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO - VEREDAS	m2	63.46	94.65%
02.06.02	CONCRETO fc=175 kg/cm2	m3	62.64	88.10%
02.06.03	ACABADO FROTACHADO Y BRUÑADO	m2	238.08	83.14%
02.06.04	CURADO DE CONCRETO	m2	238.08	83.14%
02.06.05	JUNTA DE DILATACION	m	112.35	90.46%
<b>03</b>	<b>ALCANTARILLADO</b>			
<b>03.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>			
03.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	357.81	100.00%
<b>03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
03.02.01	EXCAVACION MANUAL	m3	265.20	72.16%
03.02.02	REFINE Y NIVELACION EN LA BASE	m2	265.20	72.16%
03.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=5 km	m3	318.24	72.16%
<b>03.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>			
03.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'c=100 Kg/cm2,H=2"	m2	40.84	100.00%
<b>03.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>			
03.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE MUROS	m2	357.44	79.71%
03.04.02	ACERO Fy=4200 KG/CM2 - MURO	kg	3,636.51	69.53%
03.04.03	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 - MUROS Y BASE	m3	98.28	67.30%
03.04.04	ENCOFRADO Y DESENCOFADO EN LOSA DE ALCANTARILLA	m2	420.81	80.44%
03.04.05	ACERO Fy=4200 KG/CM2 - BASE	kg	3,541.97	73.18%
03.04.06	CONCRETO f'c= 210 kg/cm2 EN LOSA DE ALCANTARILLA	m3	46.79	69.57%
03.04.07	CURADO DE CONCRETO	m2	233.97	69.57%
03.04.08	TAPA DE CONCRETO PREFABRICADA DE 1.00x0.60M	und	9.00	100.00%
<b>03.05</b>	<b>REJILLA METALICA</b>			
03.05.01	REJILLAS CON RIELES DE 25 LBS, DE 5 HILERAS (INC. COLOCACIÓN)	m	10.20	100.00%
<b>04</b>	<b>MURO DE MAMPOSTERIA</b>			
			0.00	





MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CARHUAZ



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CARHUAZ  
GERENCIA DE DESARROLLO TERRITORIAL  
Ing. Eulodoro Valdivia  
ANTE SUPERINTENDENTE DE SUPERVISIÓN Y LEGISLACIÓN

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CARHUAZ  
GERENCIA DE INGENIERIA  
Ing. Luis Antonio Villavicencio  
GERENTE

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CARHUAZ  
GERENCIA DE INGENIERIA  
Ing. Jorge Armando Baez  
GERENTE

Rodrigo André Javier Cabana  
INGENIERO CIVIL CIP 63299  
SUPERVISOR DE OBRA

ALEJANDRO EDUARDO DIAZ RICO  
INGENIERO CIVIL  
Reg. 04040-02908

CASIMIRO INGENIEROS E.I.R.L.  
Christian Fabian Coronado Rodriguez  
TITULAR - GERENTE  
DNI: 42115888

01.04.03	ACABADO FROTACHADO Y BRUÑADO	M2	102.85	100.00%
01.04.04	CURADO DE CONCRETO	M2	102.85	100.00%
01.04.05	JUNTA DE DILATACION	M	34.20	100.00%
<b>02</b>	<b>ALCANTARILLADO</b>			
2.01	ROTURA Y DEMOLICION DE PAVIMENTO	M3	0.83	100.00%
<b>2.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
02.02.01	EXCAVACION MANUAL	M3	9.72	100.00%
02.02.02	REFINE Y NIVELACION EN LA BASE	M2	9.72	100.00%
02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DM=5 km	M3	11.66	100.00%
<b>02.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>			
02.03.01	SOLADO DE CONCRETO F'c=100 Kg/cm2, H=2"	M2	9.72	100.00%
<b>02.04</b>	<b>CONCRETO ARMADO</b>			
02.04.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MUROS	M2	8.64	100.00%
02.04.02	ACERO Fy=4200 KG/CM2 - MURO	KG	207.84	100.00%
02.04.03	CONCRETO f'c=175 kg/cm2 - MUROS Y BASE	M3	5.25	100.00%
<b>02.05</b>	<b>REJILLA METALICA</b>			
02.05.01	REJILLAS CON RIELES DE 25 LBS, DE 4 HILERAS (INC. COLOCACIÓN)	M	10.80	100.00%
<b>03</b>	<b>MURO DE CONCRETO CICLOPEO</b>			
<b>03.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>			
03.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	M2	22.50	100.00%
<b>03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
03.02.01	EXCAVACIÓN MANUAL	M3	67.50	100.00%
03.02.02	REFINE Y NIVELACIÓN EN LA BASE	M2	22.50	100.00%
03.02.03	RELLENO Y COMPACTADO MANUAL	M2	23.40	100.00%
03.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DM 5KM	M3	52.92	100.00%
<b>3.03</b>	<b>CONCRETO SIMPLE</b>			
03.03.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO MUROS	M2	93.90	100.00%
03.03.02	CONCRETO CICLOPEO EN MURO DE CONTENCIÓN f'c=175 kg/cm2	M3	43.20	100.00%
<b>04.00</b>	<b>VARIOS</b>			
4.01	SUM Y COLOCACION DE CAJA DE AGUA CONCRETO, CON MARCO Y TAPA TERMOPLASTICA	UND	53.00	100.00%
4.02	CAJAS DE REGISTRO DE DESAGUE 14" x 20"	UND	53.00	100.00%

El Contratista ha subsanado las observaciones a conformidad del Comité de Recepción, en consecuencia se indica que la obra ha sido ejecutada en concordancia con los Planos, las Especificaciones Técnicas y a las partidas del Expediente Técnico del Contrato Principal y el Expediente Técnico del Adicional y Deductivo de Obra N° 01, y modificaciones autorizadas por la Entidad, por tanto se DA POR RECEPCIONADA LA OBRA.

Siendo las 14:30 horas del día 31 de diciembre del 2020, se concluye con el acto de verificación de subsanación de observaciones de la obra "CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO Y VEREDA; EN EL (LA) AV. ECASH, JR. 8 DE MAYO, AV. HUASCARÁN, JR. 10 DE JUNIO Y JR. FUERZA POPULAR DEL BARRIO LAS FLORES, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, DEPARTAMENTO



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CARHUAZ



ANCASH", las cuales se encuentran de acuerdo con los Expedientes Técnicos Aprobados, salvo vicios ocultos.

Al término del presente acto y en señal de conformidad los miembros del comité de Recepción de Obra, Supervisor de Obra y los Representantes del Contratista suscriben la presente ACTA DE RECEPCION DE OBRA en seis (06) originales.

➤ Comité de Recepción de Obra:

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CARHUAZ
GERENCIA DE DESARROLLO TERRITORIAL
Ing. Jorge Aurelio Menacho Yanac
GERENTE

Ing. Jorge Aurelio Menacho Yanac
Presidente

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CARHUAZ
Ing. Luis A. Colonia Vitorio
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE RECEPCION DE OBRA

Ing. Luis Aarón Colonia Vitorio
Primer Miembro

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CARHUAZ
GERENCIA DE DESARROLLO TERRITORIAL
Ing. Eulogio Valero Huansha Aquino
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE RECEPCION DE OBRA

Ing. Eulogio Valero Huansha Aquino
Segundo Miembro

➤ Supervisor de Obra:

Rodrigo André Javier Cabana
INGENIERO CIVIL CIP 63229
SUPERVISOR DE OBRA
Ing. Rodrigo André Javier Cabana
Supervisor de Obra

➤ Por el Contratista CASAM INGENIEROS EIRL:

CASAM INGENIEROS E.I.R.L.
Christian Ruben Carbajalca Rodriguez
TITULAR - GERENTE
DNI: 42115888

Sr. Christian Rubén Carbajalca Rodríguez
Representante Legal

ALEJANDRO EUCLIDES DIAZ RIOS
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 52908

Ing. Alejandro Eyclides Diaz Rios
Residente de Obra