



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA  
EN EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA CA-5 NORTE,  
TRAMO III, LA BARCA – PIMIENTA, LOTE A.**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

**INGENIERO CIVIL**

**PRESENTADO POR:**

**21751102 JORGE LUIS VELÁSQUEZ PADILLA**

**ASESOR:**

**ING. HÉCTOR PADILLA**

**CAMPUS SAN PEDRO SULA; ENERO, 2019**

**RECTOR**

**MARLON ANTONIO BREVE REYES**

**VICERRECTOR ACADÉMICO**

**DESIREE TEJADA CALVO**

**SECRETARIO GENERAL**

**ROGER MARTÍNEZ MIRALDA**

**VICEPRESIDENTA CAMPUS SAN PEDRO SULA**

**CARLA MARÍA PANTOJA ORTEGA**

**JEFE ACADÉMICO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**HÉCTOR WILFREDO PADILLA**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS**

**EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO**

**INGENIERO CIVIL**

**ASESOR TEMÁTICO**

**“ING. HÉCTOR PADILLA”**

**TERNA:**

**ING. ARNOLD JOVEL, ING. OSCAR CASTRO, ING. RAÚL MEDINA**

# **DERECHOS DE AUTOR**

© Copyright 2020

**JORGE LUIS VELÁSQUEZ PADILLA**

**TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS**

## AUTORIZACIÓN

*AUTORIZACIÓN DEL AUTOR(ES) PARA LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO DE TESIS DE GRADO.*

Señores:

CENTRO DE RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE Y LA INVESTIGACIÓN (CRAI)

San Pedro Sula, Cortés, Honduras

Estimados Señores:

La presentación del documento de tesis forma parte de los requerimientos y procesos establecidos de graduación para alumnos de pregrado de UNITEC.

Yo, Jorge Luis Velásquez Padilla, de San Pedro Sula, autor del trabajo de grado titulado: ANÁLISIS DE RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA CA-5 NORTE, TRAMO III, LA BARCA – PIMIENTA, LOTE A., presentado y aprobado en el año 2019, como requisito previo para optar al título de Profesional de Ingeniería Civil, autorizo a:

Las Bibliotecas de los Centros de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI) de la Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC), para que, con fines académicos, pueda libremente registrar, copiar y usar la información contenida en él, con fines educativos, investigativos o sociales de la siguiente manera:

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en las salas de estudio de la biblioteca y la página Web de la universidad.

Permita la consulta y la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD o digital desde Internet, Intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

De conformidad con lo establecido en el artículo 19 de la Ley de Derechos de Autor y de los Derechos Conexos; los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Es entendido que cualquier copia o reproducción del presente documento con fines de lucro no está permitida sin previa autorización por escrito de parte de los principales autores.

En fe de lo cual, se suscribe la presente acta en la ciudad de San Pedro Sula a los 21 días del mes de enero del dos mil veinte.

Enero, 2020

---

Jorge Luis Velásquez Padilla  
21751102

## HOJA DE FIRMAS

Los abajo firmantes damos fe, en nuestra posición de miembro de Terna, Asesor y/o Jefe Académico y en el marco de nuestras responsabilidades adquiridas, que el presente documento cumple con los lineamientos exigidos por la Facultad de Ingeniería y los requerimientos académicos que la Universidad dispone dentro de los procesos de graduación.

---

Ing.

Asesor Metodológico UNITEC

---

Ing. Arnold Jovel  
Coordinador de Terna

---

Ing. Oscar Castro  
Miembro de Terna

---

Ing. Raúl Medina  
Miembro de Terna

---

Ing. Héctor Padilla  
Jefe Académico de Ingeniería Civil

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este logro a Dios en primer lugar, que me ha dado las fuerzas y la sabiduría para poder alcanzar esta meta. También a mis amados padres Pedro Pablo y Marlene Elizabeth que con su apoyo y consejo me han acompañado en esta etapa de mi vida. A mis hermanos Thania, Pablo y Paola y al resto de mi familia que siempre han sido un ejemplo y una motivación para mí. Así mismo, a cada uno de los catedráticos que me han ayudado y transmitido sus conocimientos para formarme como profesional en el campo de la Ingeniería Civil.

**Jorge Velásquez**

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero agradecer a Dios, en primer lugar, por permitirme culminar con éxito esta etapa de mi vida.

También agradezco a la empresa constructora PRODECON S.A. de C.V. por toda su colaboración y apoyó durante la realización de este proyecto de investigación previo a la obtención de mi título de Ingeniería Civil.

Igualmente agradecer a los catedráticos de la facultad de Ingeniería Civil, asesores temáticos y asesor metodológico por brindarme la mejor educación compartiendo sus conocimientos conmigo y por ser mi guía durante cada una de las etapas de este proyecto de investigación.

Por último, me gustaría dar un agradecimiento especial a UNITEC, la institución que me ha formado, a todo su personal y docentes.



## RESUMEN EJECUTIVO

Previo a la medición o toma de datos de cualquier rendimiento de mano de obra, indistintamente de la actividad, es preciso llevar a cabo la investigación y el análisis de cada uno de los factores que pueden provocar alteraciones en el valor obtenido, para poder fijar un parámetro de descripción del entorno en el que fue obtenido tal valor de rendimiento. Preliminarmente a la realización de una posible base de datos que pueda ser utilizada por una empresa de manera interna, administradores de obra, dirigentes de proyectos o incluso, para los manuales de rendimientos disponibles como fuente de información para todo público relacionado de una u otra forma a la industria de la construcción. Esta investigación y los datos aquí recopilados sirvan como base para la toma de rendimientos en campo, conociendo previamente el análisis de los factores y la manera en que estos influyen en sus empleados, saber que rendimiento esperar de ellos y también saber qué factores atacar para potenciar o contrarrestar su impacto a fin de obtener el rendimiento deseado.

Mediante un proceso de investigación se identificaron de forma global diversos factores que inciden de manera directa en el rendimiento de la mano de obra en el proyecto de Mejoramiento y Ampliación de la Carretera CA-5 Norte, Tramo III, La Barca – Pimienta, Lote A. Factores como los aspectos laborales, las condiciones de la obra, el clima, las características del trabajador, las características de la actividad, la calidad y la experiencia del personal de supervisión y la calidad del equipamiento a disposición influyen, algunos de una manera más discreta que otros, en el rendimiento del personal en sus labores. Por medio de la aplicación del instrumento a 44 trabajadores de las distintas actividades constructivas llevadas a cabo en el proyecto para posteriormente realizar un análisis estadístico descriptivo; se encontró al factor "Trabajador", como la variable que mejor representa a la variable rendimiento laboral con un 29.4% y al factor "Supervisión" como la variable que menos se ajusta a la variable real, con un 8.8%.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

I. Introducción.....	1
II. Planteamiento del Problema .....	2
2.1. Precedentes del Problema .....	2
2.2. Definición del Problema .....	2
2.2.1. Enunciado del Problema .....	2
2.2.2. Formulación del Problema .....	3
2.3. Justificación.....	3
2.4. Preguntas De Investigación.....	3
2.5. Hipótesis .....	3
2.6. Objetivos.....	5
2.6.1. Objetivo General .....	5
2.6.2. Objetivos Específicos.....	5
III. Marco Teórico .....	7
3.1. Análisis de la Situación Actual.....	7
3.1.1. Análisis del Macro Entorno .....	7
3.1.2. Análisis del Micro Entorno.....	13
3.1.3. Análisis Interno .....	14
3.2. Teorías de Sustento.....	16
3.2.1. Análisis de Productividad, Rendimientos y Consumo de Mano de Obra en Procesos Constructivos. ....	16

3.2.2. Determinación de Variables que Pueden Afectar el Rendimiento del Trabajador de la Construcción Caso de Estudio .....	20
3.2.3. Análisis de los Factores que Influyen en el Desempeño Laboral en el Proyecto Fleur de Lis.....	23
3.2.4. Análisis de Rendimientos y Consumos de Mano de Obra en Actividades de Construcción .....	25
3.3. Marco Conceptual.....	27
3.4. Marco Legal.....	30
IV. Metodología.....	35
4.1. Enfoque .....	35
4.2. Variables de Investigación .....	35
4.2.1. Diagrama de las Variables de Operacionalización .....	37
4.2.2. Tabla de Operacionalización .....	40
4.3. Técnicas e Instrumentos Aplicados .....	46
4.3.1. Instrumento.....	47
4.3.2. Técnicas .....	47
4.4. Población y Muestras.....	50
4.4.1. Población .....	50
4.4.2. Muestra.....	51
4.5. Metodología de Estudio .....	51
4.5.1. Tipo de Diseño.....	52
V. Análisis y Resultados.....	55

5.1. Selección de la muestra .....	55
5.2. Análisis Estadístico Descriptivo .....	56
5.2.1. Análisis Descriptivo de la Variable: Clima .....	56
5.2.2. Análisis Descriptivo de la Variable: Condiciones de la Obra .....	59
5.2.3. Análisis Descriptivo de la Variable: Equipamiento .....	61
5.2.4. Análisis Descriptivo de la Variable: La Supervisión .....	63
5.2.5. Análisis Descriptivo de la Variable: Aspectos Laborales.....	66
5.2.6. Análisis Descriptivo de la Variable: Características de la Actividad .....	71
5.2.7. Análisis Descriptivo de la Variable: El Trabajador .....	73
5.3. Análisis de Confiabilidad del Instrumento.....	83
5.4. Modelos de Regresión Lineal: Coeficiente de Pearson de las Variables .....	84
5.4.1. Correlación: Clima – Rendimiento Laboral.....	85
5.4.2. Correlación: Condiciones de la Obra – Rendimiento Laboral.....	86
5.4.3. Correlación: Equipamiento – Rendimiento Laboral .....	87
5.4.4. Correlación: La Supervisión – Rendimiento Laboral .....	88
5.4.5. Correlación: Aspectos Laborales – Rendimiento Laboral .....	89
5.4.6. Correlación: Características de la Actividad – Rendimiento Laboral .....	90
5.4.7. Correlación: El trabajador – Rendimiento Laboral.....	91
VI. Conclusiones.....	95
VII. Recomendaciones.....	97
VIII. Aplicabilidad .....	98

IX. Bibliografía.....	100
X. Anexos .....	101
ANEXO 1. Instrumento Utilizado .....	101
ANEXO 2. Matriz para la capacitación del empleado .....	104

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Relación entre eficiencia, efectividad y productividad.....	9
Ilustración 2. Ciclo de mejoramiento de la productividad. ....	10
Ilustración 3. Histograma del ítem 1.....	57
Ilustración 4. Histograma del ítem 2.....	58
Ilustración 5. Histograma del ítem 3.....	59
Ilustración 6. Histograma del ítem 4.....	60
Ilustración 7. Histograma del ítem 5.....	61
Ilustración 8. Histograma del ítem 6.....	62
Ilustración 9. Histograma del ítem 7.....	63
Ilustración 10. Histograma del ítem 8. ....	64
Ilustración 11. Histograma del ítem 9. ....	65
Ilustración 12. Histograma del ítem 10.....	66
Ilustración 13. Histograma del ítem 11.....	67
Ilustración 14. Histograma del ítem 12.....	68
Ilustración 15. Histograma del ítem 13.....	69
Ilustración 16. Histograma del ítem 14.....	70
Ilustración 17. Histograma del ítem 15.....	71
Ilustración 18. Histograma del ítem 16.....	72
Ilustración 19. Histograma del ítem 17.....	73
Ilustración 20. . Histograma del ítem 18.....	74
Ilustración 21. Histograma del ítem 19.....	75
Ilustración 22. Histograma del ítem 20.....	76

Ilustración 23. Histograma del ítem 21.....	77
Ilustración 24. Histograma del ítem 22.....	78
Ilustración 25. Histograma del ítem 23.....	79
Ilustración 26. Histograma del ítem 24.....	80
Ilustración 27. Histograma del ítem 25.....	81
Ilustración 28. Histograma del ítem 26.....	82
Ilustración 29. Grafica de la media obtenida en cada variable independiente.....	83
Ilustración 30. Diagrama de dispersión y recta de regresión de las variables clima - rendimiento laboral.....	86
Ilustración 31. Diagrama de dispersión y recta de regresión de las variables condiciones de la obra - rendimiento laboral.....	87
Ilustración 32. Diagrama de dispersión y recta de regresión de las variables equipamiento - rendimiento laboral.....	88
Ilustración 33. Diagrama de dispersión y recta de regresión de las variables supervisión - rendimiento laboral.....	89
Ilustración 34. Diagrama de dispersión y recta de regresión de las variables aspectos laborales - rendimiento laboral.....	90
Ilustración 35. Diagrama de dispersión y recta de regresión de las variables características de la actividad - rendimiento laboral.....	91
Ilustración 36. Diagrama de dispersión y recta de regresión de las variables el trabajador - rendimiento laboral.....	92
Ilustración 37. Grafico circular con los coeficientes de determinación para cada variable en base a 100%.....	94

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables de operacionalización.....	36
Tabla 2. Diagrama de variables de operacionalización. ....	38
Tabla 3. Diagrama de las variables de operacionalización.....	40
Tabla 4. Distribución de mano de obra .....	51
Tabla 5. Tipo de Diseño .....	52
Tabla 6. Valores utilizados para el cálculo de la muestra. ....	55
Tabla 7. Tabla resumen del ítem 1.....	56
Tabla 8. Tabla resumen del ítem 2.....	57
Tabla 9. Tabla resumen del ítem 3.....	58
Tabla 10. Tabla resumen del ítem 4. ....	59
Tabla 11. Tabla resumen del ítem 5. ....	60
Tabla 12. Tabla resumen del ítem 6. ....	61
Tabla 13. Tabla resumen del ítem 7. ....	62
Tabla 14. Tabla resumen del ítem 8. ....	63
Tabla 15. Tabla resumen del ítem 9. ....	64
Tabla 16. Tabla resumen del ítem 10.....	65
Tabla 17. Tabla resumen del ítem 11.....	66
Tabla 18. Tabla resumen del ítem 12.....	67
Tabla 19. Tabla resumen del ítem 13.....	68
Tabla 20.Tabla resumen del ítem 14.....	69
Tabla 21.Tabla resumen del ítem 15.....	70
Tabla 22. Tabla resumen del ítem 16.....	71



Tabla 23. Tabla resumen del ítem 17.....	72
Tabla 24. Tabla resumen del ítem 18.....	73
Tabla 25. Tabla resumen del ítem 19.....	74
Tabla 26. Tabla resumen del ítem 20.....	75
Tabla 27. Tabla resumen del ítem 21.....	76
Tabla 28. Tabla resumen del ítem 22.....	77
Tabla 29. Tabla resumen del ítem 23.....	78
Tabla 30. Tabla resumen del ítem 24.....	79
Tabla 31. Tabla resumen del ítem 25.....	80
Tabla 32. Tabla resumen del ítem 26.....	81
Tabla 33. Nivel de confiabilidad de las variables.....	84
Tabla 34. Tabla resumen de la correlación entre las variables clima - rendimiento laboral.....	85
Tabla 35. Tabla resumen de la correlación entre las variables condiciones de la obra - rendimiento laboral.....	86
Tabla 36. Tabla resumen de la correlación entre las variables equipamiento - rendimiento laboral.....	87
Tabla 37. Tabla resumen de la correlación entre las variables supervisión - rendimiento laboral.....	88
Tabla 38. Tabla resumen de la correlación entre las variables aspectos laborales - rendimiento laboral.....	89
Tabla 39. Tabla resumen de la correlación entre las variables características de la actividad - rendimiento laboral.....	90
Tabla 40. Tabla resumen de la correlación entre las variables trabajador - rendimiento laboral.....	91
Tabla 41. Tabla resumen del coeficiente de determinación obtenido para cada variable.....	93

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Ecuación de Productividad. ....	9
Ecuación 2. Fórmula para el cálculo de la muestra. ....	55

## I. INTRODUCCIÓN

El siguiente proyecto es el resultado de una investigación sobre los factores que influyen en los rendimientos de mano de obra en diversas actividades constructivas desarrolladas en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la Carretera CA-5 Norte, La Barca–Pimienta, Lote A, llevado a cabo por la empresa constructora PRODECON S.A. de C.V. Se realizará un análisis sobre las diversas variables que afectan el desempeño de la mano de obra, de las cuales se recolectara información para ser posteriormente analizada estadísticamente.

Se sabe que, en el desarrollo de cualquier proyecto de construcción, la elaboración del presupuesto y la programación de obra juegan un papel fundamental, ya que establecen anticipadamente el costo y la duración del mismo. Dichos elementos resultan indispensables para determinar la viabilidad de un proyecto, es por ello que es de gran importancia un buen cálculo de costos en estas etapas, y esto solamente se puede realizar si se conocen los recursos involucrados en el proceso constructivo.

Es muy común la utilización de bases de datos locales comerciales sobre rendimientos y desempeño de mano de obra en las diversas actividades constructivas, como soporte en el análisis del costo y tiempo del proyecto a ejecutar. Los valores allí presentados se alejan muchas veces de la realidad, generando desconfianza en el rubro, debido a su alta dispersión. Dichos rendimientos y consumos utilizados en la presupuestación y programación de obras, deben estar fundamentados en múltiples observaciones y análisis estadísticos, que contemplen todas las variables y condicionantes particulares en las cuales se realizan las diferentes actividades constructivas, con la finalidad de obtener mejores resultados en cada proyecto.

Uno de los objetivos principales de este proyecto será determinar las principales variables que afectan el rendimiento de la mano de obra en las actividades constructivas de puentes peatonales, barreras tipo New Jersey, bordillos de protección hidráulica, enchape de cunetas, obras de drenaje menor y obras adicionales por administración delegada en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la Carretera CA-5 Norte, La Barca–Pimienta, Lote A.

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

A continuación, se exponen los precedentes del problema que fundamentan la investigación haciendo mención de estudios previos relacionados a la temática expuesta. Se detallará la formulación y justificación de la problemática estudiada, se enunciarán las preguntas de investigación que serán respondidas con el desarrollo de la investigación. También se plantearán los objetivos, tanto el general como los específicos, que darán la pauta para el desarrollo metodológico de este documento y la investigación.

### **2.1. PRECEDENTES DEL PROBLEMA**

Honduras, cabe mencionar, que carece de estudios o investigaciones relacionadas al análisis en campo de los factores que influyen de cualquier manera en la productividad de la mano de obra local. Esto hace necesario el desarrollo y la aplicación de la toma de datos en campo que pueda brindar apoyo permitiendo facilitar y dar exactitud en el área de planificación y administración de cualquier obra civil.

### **2.2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Con los precedentes mencionados anteriormente ya en contexto, se procede a enunciar los problemas y la formulación de los mismos. Esto permitirá un mayor enfoque con respecto al planteamiento de las problemáticas que se pretenden resolver con la ejecución de este proyecto de investigación.

#### **2.2.1. ENUNCIADO DEL PROBLEMA**

“Debido a la poca información de sustento que permita evaluar el rendimiento de la mano de obra en actividades constructivas; contemplando las diversas variables que afectan de manera directa el desempeño del obrero, se dificulta la potenciación del recurso humano limitando la ejecución de cualquier proyecto.”

## 2.2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los factores que afectan en el rendimiento de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A?

## 2.3. JUSTIFICACIÓN

El desempeño del recurso de mano de obra en cualquier proyecto condiciona los plazos de duración de las actividades y el proyecto en sí. Es por esto que resulta conveniente el análisis de los factores que afectan directamente su ejecución brindando información a los encargados de la administración y planificación de proyectos, así como a los ingenieros encargados de dirigirlos, para que esta pueda ser utilizada y así asegurar el éxito en la ejecución del proyecto.

Es aquí donde la investigación alcanza un valor notable ya que pretende realizar un estudio que identifique y clasifique las variables que inciden en el rendimiento del personal para tener un mejor control por parte de los directores de proyecto y quienes se encargan de planificar los mismos.

## 2.4. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- 1) ¿Qué factores inciden de manera directa en el desempeño de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A?
- 2) ¿Cuáles son los factores que limitan y potencian el desempeño de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A?
- 3) ¿Qué factor condiciona más el desempeño de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A?
- 4) ¿Qué factor condiciona menos el desempeño de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A?

## 2.5. HIPÓTESIS

Las hipótesis son las guías de una investigación o estudio. Las hipótesis indican lo que tratamos de probar y se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado. Se derivan de la teoría

existente y deben formularse a manera de proposiciones. De hecho, son respuestas provisionales a las preguntas de investigación. (Sampieri, 2014)

Las hipótesis parten de la formulación del problema por el que se está llevando a cabo la investigación y son los que se tratan de revisar, comprobar, o refutar. Las hipótesis no deben de ser necesariamente verdaderas, puesto que como se citó anteriormente, son respuestas tentativas, anteriores a la investigación y al análisis de resultados, pueden comprobarse o rechazarse una vez se hayan realizado los trabajos necesarios. Aunque una hipótesis sea rechazada, también puede dar apertura a otras líneas investigativas, o a plantear el problema de manera diferente para futuras investigaciones.

Las hipótesis deben de contar con tres elementos estructurales:

1. Las unidades de análisis, que se refiere a quién está dirigida la investigación.
2. Las variables, que son las características cualitativas, o cuantitativas que pueden o no estar presentes y afectando a la unidad de análisis.
3. Los elementos lógicos, que son los que enlazan a las unidades de análisis con las variables, y a las variables independientes con las dependientes (Rojas Soriano, 2001).

Entre las hipótesis que se deben de tomar en cuenta, se tienen las investigativas, también conocidas como "hipótesis de trabajo" y las hipótesis nulas. Éstas a su vez, pueden ser descriptivas, correlacionales y explicativas o causales, entre otros tipos.

En base a toda la información proporcionada por el análisis de las distintas variables que afectan de cualquier manera el rendimiento de mano de obra en el proyecto, se considerara esta suficiente para aceptar la hipótesis de investigación bajo un nivel de significancia de 0.05, caso contrario será rechazada y se tomara como válida la hipótesis nula.

A continuación, se presentan las hipótesis formuladas para la investigación:

### **Hipótesis de Investigación (Hi)**

Hi: Situaciones desfavorables o negativas en los aspectos laborales, las condiciones de la obra, el clima, el trabajador, la supervisión, las características de la actividad, y el equipo tienen incidencia

en el rendimiento de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A.

### **Hipótesis Nula (Ho)**

Ho: Situaciones desfavorables o negativas en los aspectos laborales, las condiciones de la obra, el clima, el trabajador, la supervisión, la actividad, y el equipo no tienen incidencia en el rendimiento de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A.

## **2.6. OBJETIVOS**

Para definir la finalidad de este proyecto se han determinado objetivos, estos objetivos se dividen en objetivo general y objetivos específicos. El objetivo general indica en su totalidad lo que se brindará como resultado de la investigación, y los objetivos específicos indicarán qué acciones puntualmente deben llevarse a cabo para cumplir con el objetivo general.

### **2.6.1. OBJETIVO GENERAL**

Analizar diversos factores y su incidencia en el rendimiento de la mano de obra de diversas actividades constructivas realizadas en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A, llevado a cabo por la empresa constructora PRODECON S.A. de C.V.

### **2.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 1) Determinar los factores que inciden de manera directa en el desempeño de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A.
- 2) Clasificar los factores que inciden en el desempeño de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A.
- 3) Identificar el factor que condiciona más el desempeño de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A.

- 4) Identificar el factor que condiciona menos el desempeño de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A.



### **III. MARCO TEÓRICO**

Una vez realizado el planteamiento del problema, enumerado las preguntas de investigación y descrito los objetivos en el capítulo anterior procedemos a dar una perspectiva del entorno en el que se realiza este proyecto de investigación desde una visión macro a nivel latinoamericano, micro de manera interna en el territorio hondureño y local en el departamento de Cortés. En el marco teórico se sustentará la información requerida para una mejor comprensión del problema, se planteará un marco informativo y de teoría junto a un marco de conceptos relacionados con el proyecto de investigación.

#### **3.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

La construcción es una de las industrias que demanda mayor cantidad de mano de obra, por esto resulta importante conocer la productividad con la que los trabajadores están llevando a cabo sus labores. Aún conociendo esto el análisis del costo de mano de obra es un tanto complejo pues existen diversos factores que influyen en el rendimiento de este mismo. En Honduras ha sido tradicional la utilización de bases de datos comerciales sobre rendimientos y consumos de mano de obra como ser el boletín estadístico de la CHICO (Cámara Hondureña de la Industria de la Construcción) y el manual de rendimientos del FHIS, como parámetro en el análisis del costo y tiempo del proyecto a ejecutar. Los rendimientos allí presentados se alejan muchas veces de la realidad en campo, generando desconfianza en el rubro.

##### **3.1.1. ANÁLISIS DEL MACRO ENTORNO**

“Latino América no ha mejorado de manera significativa su productividad laboral a pesar del desarrollo económico que mostró en la década de los noventa” (Chacaltana – OIT, 2006).

La construcción como sector, no ha sido ajena a esta problemática y algunos de sus problemas obedecen a la productividad de sus obras y procesos constructivos, reflejados por el incumplimiento en metas de tiempos y costos. Se debe reconocer que en ocasiones es difícil gestionar procesos con buena efectividad en el primer intento; inadecuados planes de gestión – ineficaces e ineficientes-, deficiente gestión de recursos a lo cual llamamos como constructores, mal diseño de ejecución, entre otras cosas, dificultan controlar de manera idónea el desarrollo

óptimo de las obras. Desde la década de los ochenta se ha criticado el sector de la construcción por sus sistemas de gestión y, de manera incoherente, se le ha exigido productividad, conociendo de antemano sobre el poco uso que se hacen de técnicas modernas adecuadas de planeación y control en sus obras (CICE, 1982). En otros casos, los sistemas de planeación, seguimiento y control no reflejan la realidad de la productividad; no permiten establecer: adecuados criterios y metodologías de seguimiento y medición, metas para el control, índices de desempeño para cada tarea, generando así pérdidas económicas en las obras. Tareas, procesos, sistemas y obras, merecen un oportuno mejoramiento en sus indicadores, aumentar su productividad y disminuir sus pérdidas.

La productividad se puede definir como la relación entre lo producido y los recursos utilizados para generar un producto en específico, se suele hablar de productividad de los materiales, de equipos, y de la mano de obra, siendo este último aspecto de los más importantes a tomar en cuenta ya que para lograr un aumento en la eficiencia del trabajo es necesario un aporte alto de todas las partes que pueden afectarla. (Serpell, 1986)

De igual manera, Botero y Álvarez (2004) se refieren a la productividad como una relación entre lo que se produce y lo que se gasta, en donde se involucra la eficiencia y la efectividad, ya que, según estos autores, no tiene sentido generar una cierta cantidad de producto si se presentan problemas de calidad.

La construcción es una industria que se puede considerar como un sistema de producción ya que a partir de ella se da la transformación de recursos en un producto deseado como lo es una vivienda, un edificio, una carretera o alguna otra de tantas obras civiles. A partir de esto y los conceptos anteriormente citados, se puede definir la productividad en la construcción como la eficiencia con que son manejados los recursos como la mano de obra, materiales, equipos y herramientas para llevar a cabo las actividades que conlleven a la terminación de un proyecto a partir de un alto grado de calidad en los productos generados.

En la siguiente ilustración (v. Ilustración 1) se puede observar la relación que existe entre la eficiencia, efectividad y productividad en la obtención de las metas a partir de la utilización de los recursos, según Botero y Álvarez (2004).

UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS		
Pobre	Alta	
EFFECTIVO PERO INEFICIENTE	EFFECTIVO Y EFICIENTE <u>ÁREA DE ALTA</u> <u>PRODUCTIVIDAD</u>	Alto OBTENCIÓN DE LAS METAS
INEFECTIVO E INEFICIENTE	EFICIENTE PERO INEFECTIVO	Bajo

**Ilustración 1. Relación entre eficiencia, efectividad y productividad.**

Fuente: (Botero y Alvarez, 2004)

En la ilustración 1 se muestra como una alta utilización de los recursos en un proceso efectivo y eficiente genera una alta obtención de las metas y aumento de la productividad.

La Oficina Internacional del Trabajo (OIT, 1996) define la productividad de una manera más sencilla como la relación entre lo producido y el insumo, lo cual, según García (2005), se puede expresar a través de la siguiente ecuación:

$$Productividad = \frac{Resultados Logrados}{Recursos Empleados}$$

**Ecuación 1. Ecuación de Productividad.**

Fuente: (García, 2005)

Es posible hablar de distintos tipos de productividad a partir de los recursos involucrados en los procesos constructivos, tal y como lo establecen Botero y Álvarez (2004), se tienen los siguientes tipos:

1. Productividad de los materiales: En este tipo es importante evitar los desperdicios ya que los materiales presentan un alto costo.

2. Productividad de la mano de obra: Se podría considerar como la más importante, el recurso humano es el que generalmente fija el avance del trabajo y de él depende la productividad de los demás recursos.

3. Productividad de la maquinaria: Representa un alto costo en obra, por tanto, es importante racionalizar su uso y disminuir los tiempos muertos en donde la maquinaria se encuentra detenida.

#### MEJORAMIENTO DE PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN

A partir de la identificación de los factores que inciden negativamente en la productividad, es posible establecer acciones en pro de mejorar dichas situaciones.

Botero y Álvarez (2004), establecieron un ciclo para el mejoramiento de la productividad, según se muestra a continuación en la ilustración 2:



**Ilustración 2. Ciclo de mejoramiento de la productividad.**

Fuente: (Botero y Alvarez, 2004)

Durante la medición de la productividad se realiza la toma de datos para su posterior procesamiento y análisis estadístico, para este punto se hace útil la utilización del muestreo de trabajo. En la evaluación de la productividad se hace uso de los datos obtenidos anteriormente para poder identificar los problemas que se estén generando. Finalmente se da la implementación de planes de mejoramiento en donde se formulan estrategias y acciones a seguir para aumentar la productividad y se da un seguimiento para medir la eficacia en los resultados obtenidos.

Como preocupación permanente en la obtención de tan anhelada base de datos que permita tener las herramientas e identificar duraciones aproximadas con base en los rendimientos de mano de obra, la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL), seccional Antioquia y el SENA, encargaron en el año 2000 a las empresas constructoras PSI S.A y GDV Ingeniería S.A. para

desarrollar una metodología que permita en forma normalizada la obtención de datos en proyectos de construcción con el fin de conformar la base de datos para el Valle de Aburrá y que posteriormente pueda extenderse por todo el país.

La metodología sobre la toma de datos en obra, planteada por los ingenieros Antonio Cano R. y Gustavo Duque V., se convierte en el punto de partida para la recolección en forma sistemática de datos, con lo cual es posible obtener la base de datos confiables de actividades de construcción.

En el año 2002 el Arquitecto Constructor Luis Fernando Botero Botero, publicó un artículo resultado de una investigación sobre rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción de proyectos de vivienda de interés social en mampostería estructural. Durante seis meses se realizaron observaciones y se tomaron datos suficientes para ser analizados estadísticamente.

Como resultado, se inició la conformación de una base de datos sobre consumos de mano de obra, que incluye los factores que inciden sobre dicho consumo.

Como aplicación práctica la investigación, se desarrolló un software con el cual es posible predecir el consumo de mano de obra en las actividades estudiadas, a partir de la calificación de los factores de afectación.

Durante el año 2008 los estudiantes de Ingeniería Civil de la Universidad de Medellín Catalina Cadavid Aristizabal y Diego Alfonso Beltrán Buenahora realizan su trabajo de grado titulado, "Rendimientos de mano de obra en acabados en la construcción", donde tuvieron como objetivo principal, determinar los rendimientos de mano de obra de las distintas actividades en la construcción, para así consolidar una base de datos confiable y útil para las empresas constructoras del país.

En el entorno nacional, pero con unas características altamente diferentes, también se ha realizado una investigación más reciente como: "Rendimiento de mano de obra en excavaciones para viviendas de una y dos plantas en la ciudad de Barranquilla" realizada en el año 2009 por el Ing. Dorian Rodríguez González de la Corporación Universitaria de la Costa CUC, Barranquilla – Colombia.

Otra investigación referente al tema en estudio, se realizó en el año 2007 acerca del "Seguimiento de la productividad en obra: Técnicas de medición de rendimientos de mano de obra en el Departamento de Santander" por parte del Ingeniero Civil Guillermo Mejía Aguilar, profesor auxiliar de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad Industrial de Santander, donde postula que la planeación sirve de referencia a los sistemas de control y exige adoptar buenas metodologías de seguimiento. Frecuentemente se presentan problemas, ya que no se adoptan indicadores adecuados de control como la productividad, lo que impide identificar y definir sistemática y sistémicamente, situaciones que requieren acciones correctivas o de mitigación importantes. Dicha investigación apuntó hacia la identificación de metodologías de seguimiento apropiadas, tomando la productividad de la mano de obra como indicador de gestión y control.

En el ámbito internacional, uno de los países que ha intentado trabajar en esta situación y que sean referentes cercanos a nuestro entorno o a nuestras costumbres es Perú. En dicho país inclusive, tienen implantado de forma legal un Manual de rendimientos mínimos de mano de obra en las provincias de Lima y Callao, los cuales han sido tomados de la Resolución Ministerial N° 175 del 09 de abril de 1968 del Ministerio de Vivienda y Construcción. Dicha resolución ministerial define el estándar mínimo que debe realizar un operario promedio en una jornada de ocho horas.

El estándar de rendimientos promedio corresponde a una recomendación de la Cámara Peruana de los Constructores CAPECO para las empresas afiliadas. Ambos estándares son aplicables a las provincias de Lima y Callao, del Departamento de Lima.

Siguiendo el ámbito internacional, los ingenieros, docentes e investigadores del centro de investigación para la racionalización de la construcción tradicional de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de San Juan, en Argentina, Raul Navas y Liliana Torres publican un artículo como resultado de la investigación: "Mano de obra en la construcción: determinación de la cuadrilla óptima por medio de una herramienta de simulación" con el objeto de profundizar el análisis de tiempos de duración de una tarea y de acuerdo con las conformaciones usuales de equipos de trabajo (cuadrillas) compuestos por oficiales y ayudantes, los autores desarrollan una metodología para optar por la cuadrilla que produzca menor desperdicio de tiempo (cuadrilla óptima) en la ejecución del trabajo encomendado.

Con esta herramienta de simulación se procura poner en manos de quien planifica el programa de actividades, un instrumento para evaluar y comparar diferentes escenarios. Así se facilita la decisión de elegir la cuadrilla de trabajo que se aproxime mejor a la situación particular de la obra, en función de sus características y condicionantes.

### 3.1.2. ANÁLISIS DEL MICRO ENTORNO

Las cifras negativas que tenían al sector de la construcción hondureña en la sala de emergencias, parecen haber quedado en el olvido. La depresión del sector, que llevaba 7 años en números rojos, comenzó a cesar desde 2015 al lograr un crecimiento de 2,1% ese año, porcentaje que en 2016 alcanzó un 6,4% de crecimiento. Las cifras alentadoras continuaron en 2017, tras lograr un crecimiento de 7,8%, considerado el más sobresaliente de la última década para la industria hondureña que se ha mantenido al alza y se proyecta así para los próximos años.

Por otro lado, datos de la Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos (Insep) apuntan que desde 2014 a 2018 se han invertido US\$2.000 millones en diferentes tipos de proyectos. Este año también se tiene contemplado finalizar los estudios para reconstruir la carretera que va desde la ciudad de Tela-La Ceiba hasta Trujillo, Colón, a un costo aproximado de US\$450 millones. Así como la construcción de unos 100 kilómetros de la carretera de Oriente, que cubre Tegucigalpa – Danlí – El Paraíso hasta la aduana Las Manos frontera con Nicaragua, a un costo aproximado de US\$100 millones.

Sikaffy (2018): “Se logró un importante repunte en los últimos tres años, pasando de tasas negativas de crecimiento hasta 2013, a un crecimiento sostenido de 7.8% en 2017, convirtiéndose en uno de los sectores más dinámicos de la economía hondureña”.

El Instituto Nacional de Estadística (INE) calcula que más de 184 mil hondureños se dedican a la construcción, ocupando el 5% de las actividades productivas.

“Los mejores albañiles que se encuentran en el sur de Estados Unidos son hondureños. Eso demuestra que hay capacidad, pero no el incentivo por parte del Estado para generar más trabajos” (Silvio Larios, 2018).

### 3.1.3. ANÁLISIS INTERNO

En el 2017 el Gobierno de la República de Honduras recibió un préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) para financiar el costo del Programa De Integración Vial Regional II, y se propuso utilizar parte de los fondos de este préstamo para efectuar los pagos estipulados en el Contrato de Obras de Mejoramiento y Ampliación Carretera CA-5 Norte, La Barca–Pimienta.

El organismo Inversión Estratégica de Honduras (INVEST-H) invito a los oferentes elegibles a presentar ofertas selladas para las Obras de Mejoramiento y Ampliación Carretera CA-5 Norte, La Barca–Pimienta, que se divide en dos lotes: Lote A: La Barca-Potreros de Est. 192+230 a 204+800 y Lote B: Potrerillos–Pimienta, de Est. 204+800 a 215+300.

Para el Lote A la intervención incluía:

- La rehabilitación de la carretera existente.
- Ampliación de dos a cuatro carriles, con anchos de calzada de 3.60 m, hombros externos de 1.80 m, hombros internos de 1.20 m, con mediana y barrera New Jersey como separadores.
- Mejoramiento de obras de drenaje menor.
- Señalización horizontal y vertical.
- Obras complementarias (bahía de buses).
- Construcciones drenaje mayor (puentes y cajas).
- Medidas de mitigación ambiental y social.

Para el Lote B la intervención incluía:

- Construcción de 2 carriles adicionales, con anchos de calzada de 3.60 m, hombros externos de 1.80 m, hombros internos de 1.20 m.
- Señalización horizontal y vertical.
- Obras complementarias (bahía de buses).
- Obras de reparación en los 2 carriles existentes.



- Medidas de mitigación ambiental y social.

El período de construcción es de 18 meses calendario para el Lote A y de 12 meses calendario para el Lote B. Ambos tramos se ejecutan en forma simultánea.

PRODECON S.A. de C.V. trabaja aplicando un sistema de gestión de calidad (SGC), abalado por la norma ISO 9001, que es una norma internacional que toma en cuenta las actividades de una organización, sin distinción de sector de actividad. Esta norma se concentra en la satisfacción del cliente y en la capacidad de proveer productos y servicios que cumplan con las exigencias internas y externas de la organización. Hoy por hoy, la norma ISO 9001 es la norma de mayor renombre y la más utilizada alrededor del mundo (Más de un millón de organizaciones en el mundo están certificadas ISO 9001

La Norma ISO 9001:2015 es la base del Sistema de Gestión de la Calidad - SGC. Es una norma internacional que se centra en todos los elementos de la gestión de la calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios.

Los clientes se inclinan por los proveedores que cuentan con esta acreditación porque de este modo se aseguran de que la empresa seleccionada disponga de un buen SGC.

Sin embargo, tal como ha ocurrido con los sistemas de gestión de la calidad adaptados a la norma ISO 9001, estas normas pueden convertirse en un requisito para que una empresa se mantenga en una posición competitiva dentro del mercado.

El enfoque en procesos es parte importante de la norma ISO 9001, permitiendo así a las organizaciones planificar sus procesos e interacciones; Este enfoque incorpora el ciclo PHVA e integra el pensamiento basado en riesgos.

Se integra el pensamiento basado en riesgos: prevenir que cosas malas sucedan y aprovechar oportunidades de lo bueno. Reconociendo así que no todos los procesos tienen el mismo impacto en la capacidad de la organización en la entrega de productos o servicios conformes.

Ciclo PDCA | Plan-Do-Check-Act, en español Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA). Cada proyecto, misión, proceso y actividad deben de ser gestionadas con este método, permitiendo así

a las organizaciones asegurarse por un lado de que sus procesos cuentan con recursos y sean gestionados adecuadamente y por otra parte de que las oportunidades de mejora sean determinadas y de que se actúe en consecuencia.

### **3.2. TEORÍAS DE SUSTENTO**

Para dar sustento a este documento, a continuación, se plasman las diferentes teorías referentes a cada una de las técnicas, argumentos e instrumentos metodológicos y estadísticos utilizados para llevar a cabo este proyecto con la finalidad de poder dar solución a la problemática que pretende resolver esta investigación.

#### **3.2.1. ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD, RENDIMIENTOS Y CONSUMO DE MANO DE OBRA EN PROCESOS CONSTRUCTIVOS.**

La construcción tradicional se caracteriza por sus altos tiempos improductivos en el manejo del recurso humano y por la lentitud para adoptar cambios que ayuden a mejorar esta situación. Además, el estudio de la productividad de esta industria siempre ha sido una tarea difícil, dada la cantidad de variables que influyen en su proceso productivo. Sin embargo, nuevas filosofías de producción desarrolladas recientemente en países más avanzados, promueven un mejoramiento continuo de los procesos a través de una reducción de pérdidas y un incremento del valor, cuyo potencial para el desarrollo de metodologías de análisis y mejoramiento de los procesos tiene, actualmente, un importante impacto en la productividad, calidad y tecnologías usadas en la construcción nacional.

Al estudiar bajo este nuevo enfoque la productividad del recurso humano en una muestra de edificios construidos en los últimos dos años en la Región Metropolitana, se obtuvieron los resultados que permitieron cumplir los objetivos de esta tesis, y en base a la importancia de éstos se plantea la necesidad de proyectarlos al sector edificación en general, a fin de dimensionar la importancia que adquiere el desarrollo de nuevas metodologías que nos permitan mejorar el uso de nuestros recursos en esta área, y así poder generar ahorros que se destinen, bien sea por parte del sector público o privado, para la construcción de nuevas obras. Asimismo, es posible visualizar un traslapeo directo de los beneficios de este enfoque a las diversas áreas que componen el sector

construcción y a otras actividades con similares características como, por ejemplo, la mantención industrial y la explotación agrícola.

#### CONCLUSIONES

A continuación, se presenta en forma de listado un resumen con las principales conclusiones obtenidas en esta investigación:

a. Los niveles de actividad obtenidos de una muestra de veinte edificios en construcción revelan que un 50% del tiempo de las jornadas de trabajo fue dedicado a labores que no agregan valor a los productos. El potencial de mejoramiento se encuentra en las labores no contributivas, las que suman un 26% del tiempo total de trabajo y representan una inactividad laboral debida principalmente a ineficiencias en la regulación de los flujos de recursos.

b. Las pérdidas de tiempo productivo, que representan casi por completo esta inactividad laboral, son las Esperas, Necesidades fisiológicas y Descansos, razón por la cual son denominadas Pérdidas Principales. Además, la preparación de mezclas, a pesar de ser una actividad contributiva, demanda una gran cantidad de tiempo y es realizado en gran parte por mano de obra especializada, lo que representa claramente una pérdida de tiempo productivo. Estas son las actividades en las que se debe focalizar la atención en las edificaciones de altura.

c. El ocupar cuadrillas sobredotadas y/o desbalanceadas en las actividades de conversión representa la causa más importante que tienen en común las tres Pérdidas Principales. Esto parte por una mala definición de las necesidades al regular el flujo de mano de obra, puesto que se contrata mayor cantidad de trabajadores que lo realmente necesario. Al respecto, cabe destacar el hecho de que los Maestros de obra y Residentes de obra tienden a solicitar un exceso de trabajadores, de modo que nunca falte personal en obra, y la administración, que habitualmente descansa demasiado en sus mandos medios, lo autoriza.

d. Sin duda el flujo de materiales es la fuente crítica para las Esperas, Descansos, Necesidades fisiológicas y Preparación de mezclas, y es producto de dos razones principales:

Dentro del entorno controlable, los métodos utilizados en los sistemas de abastecimiento son inadecuados, destacando fundamentalmente el poco apoyo de ayudantes que se le da a la mano de obra especializada.

Desde que se definen las necesidades de estos recursos, es necesario realizar una considerable cantidad de actividades que, en gran parte, tienen que interactuar con el entorno no controlable donde participan diversas entidades (especialmente las oficinas centrales de la empresa constructora y los proveedores del mercado), cuyo diseño organizacional contribuye a aumentar las actividades que no agregan valor.

e. Dentro del flujo de maquinaria existen tres problemas bien definidos:

La utilización de estos recursos sin una planificación previa de las tareas que deben realizar se traduce en una inminente descoordinación en las actividades (principalmente no disponibilidad de torre grúa, en los momentos requeridos, por estar ocupada en otras labores). Además, la no programación de los ciclos de trabajo constituye la principal causa de Esperas en las actividades de conversión.

La definición de las necesidades reales de estos recursos es poco evaluada, puesto que la principal causa del excesivo Transporte Manual realizado por la mano de obra no especializada, es producto del poco apoyo que se le da con estos recursos, lo que finalmente resulta ser más caro que la implementación de algún equipo auxiliar de transporte vertical.

Hay una subutilización de equipos menores, que comúnmente existen en obra, pero no se ocupan debido a que no se planifica su uso.

f. La escasa supervisión detectada en la muestra es otra de las causas en común para el Tiempo Ocioso y Reprocesos. A pesar de no poder determinar con certeza en forma cuantitativa lo perjudicial de una relación inadecuada Trabajador/Maestro de obra, cualitativamente sí se pudo detectar como un factor crítico.

g. En general, la planificación a nivel de proyecto es adecuada, pero se producen ineficiencias durante la transición de los planes desde este nivel hacia el operacional. La inexistencia de sistemas formales de planificación de corto plazo que faciliten esta transición es un factor común en la muestra estudiada, situación que obliga a improvisar en los momentos de regular los flujos de recursos y determinar los métodos de trabajo de las actividades de conversión. Esta situación es crítica en los períodos de traslape de etapas constructivas pues aumenta la inactividad.

h. Las malas condiciones de obra afectan indudablemente la movilidad, especialmente la falta de baños en lugares estratégicos y la acumulación de escombros. Pero quizás lo más perjudicial de esta situación son los problemas de seguridad y motivación detectados paralelamente en obra, los cuales condicionan negativamente el entorno interno del proyecto, constituyéndose como potenciales causas indirectas de pérdidas de productividad.

i. La mala calidad de los productos también condiciona el entorno interno o controlable, y se debe tanto a la baja capacitación de los trabajadores como al enfoque de calidad que da la administración, la cual orienta la inspección hacia los productos terminados en vez de hacerlo hacia la ejecución de los trabajos.

#### RECOMENDACIONES

La principal recomendación de carácter general inherente de la nueva filosofía de producción es clara: La reducción de las actividades que no agregan valor en los procesos debe ser sistemática y persistentemente disminuida. Paralelamente, las actividades que sí agregan valor tienen que ser aumentadas (Koskela, 1992). A continuación, se presentan en forma de listado una serie de recomendaciones orientadas al logro de este objetivo.

a. Implementar y desarrollar sistemas de planificación a corto plazo, destinados a establecer la asignación de los recursos estrictamente necesarios para llevar a cabo los trabajos y para mejorar el control de ellos.

b. Orientar el control del sistema productivo al flujo de procesos completo, para así aumentar y mejorar la inspección. Esto se traduce en una mayor transparencia de cada una de las actividades que componen el flujo.

c. Inspección de calidad enfocada a los procesos y no a los productos terminados.

d. Referenciar en forma permanente los flujos de procesos ocupados, evaluando las virtudes y debilidades que presentan para establecer potenciales de perfeccionamiento y posteriormente acciones de mejoramiento.

e. Reducir el tiempo de ciclo dentro del flujo de procesos y minimizar las distancias de movimiento. Además, se debe promover el cambio de orden secuencial de las actividades a uno paralelo, es decir, eliminar al máximo la interdependencia entre ellas.

f. Capacitar la mano de obra. Este recurso presenta un gran potencial de mejoramiento, ya que su desempeño en la construcción no es eficiente debido a que en general es poco calificado. Además, el desempeño de un buen trabajo depende de atributos personales como la capacidad de organización, de orden y de establecer relaciones, los cuales son desarrollados fundamentalmente en el proceso de educación formal, que para el caso del trabajador de la construcción es más bien bajo.

### 3.2.2. DETERMINACIÓN DE VARIABLES QUE PUEDEN AFECTAR EL RENDIMIENTO DEL TRABAJADOR DE LA CONSTRUCCIÓN CASO DE ESTUDIO

Esta investigación se llevó a cabo para identificar las posibles causas que afectan el rendimiento del trabajador en el sector de la construcción, mediante la observación de jornadas laborales y algunas actividades que demandan tiempo en su ejecución, además de contemplar la necesidad de un sinnúmero de tareas que abarca cada una de ellas para entender claramente las circunstancias que llevan a la disminución del rendimiento en obra.

Luego de realizar la investigación en la Facultad de Ciencias Básicas en el campus Nueva Granada de la Universidad Miliar en Cajicá, en actividades como mampostería, pisos, enchapes, columnas y zapatas se encontró que de las variables estudiadas en estas actividades el personal de apoyo es de vital importancia para la ejecución de las mismas, que la experiencia facilita y agiliza los procesos, la localización define significativamente el nivel de dificultad de las labores y la exposición a climas inclementes disminuye el rendimiento del obrero, por otro lado las variables como la edad, el nivel de educación y las personas a cargo no influyeron en esta investigación, pero se deben estudiar en circunstancias diferentes teniendo en cuenta que cada proyecto es único.

La productividad de los proyectos está más determinada por causas exógenas al trabajador, que por su propio desempeño. Las causas exógenas tienen que ver con la programación de obra, la disponibilidad de los materiales y equipos, los procesos administrativos y la responsabilidad del

grupo de supervisión. Por ello cuando se piense en productividad el equipo técnico y administrativo encargado tiene la mayor parte de la responsabilidad.

#### CONCLUSIONES

De las primeras observaciones obtenidas por el personal de la investigación se encuentra la falta de supervisión de los empleados encargados, esta situación genera inconvenientes y demoras en la construcción, ya que permite que los obreros realicen actividades con baja calidad, derroche de tiempo laboral y procesos mal realizados. Entre otros problemas que se presentan en obra el personal encargado de solucionarlos hace uso de tiempo valioso para el avance del proyecto, en decisiones no acertadas y demoradas.

Dentro del proyecto la adecuada presencia de materiales, insumos, equipos y herramientas a disposición de los obreros facilitó de manera positiva el rendimiento de los empleados, la ubicación del material en obra fue generoso con el trabajador, sin embargo el acceso a lugares en los diferentes niveles era muy dispendioso lo que aumentó el trabajo del ayudante de obra y en algunas ocasiones el del oficial que realizaba la actividad, lo que muestra la importancia del personal de apoyo para las labores contributivas de la actividad.

La presencia de un adecuado número de trabajadores desarrollando una sola labor, facilita la ejecución de la misma disminuyendo de manera notoria los tiempos en actividades contributivas, permitiendo que al menos un trabajador se encuentre realizando el 100% del tiempo la actividad, aumentando el rendimiento de la misma. No obstante, se debe tener presente que sea una cantidad satisfactoria ya que, si es un número excesivo, algunos de los trabajadores pueden intervenir de manera negativa o incluso perder mucho de su tiempo aumentando el costo de la actividad de manera innecesaria.

Durante el desarrollo de este proyecto en el campus universitario Nueva Granada en Cajicá, el clima fue favorable gran parte del tiempo, durante el desarrollo de las actividades estudiadas, con muy pocas lluvias y temperaturas no muy altas, por esta razón, los datos de rendimientos obtenidos se deben comparar con otros en los cuales el clima intervenga de manera dominante.

En actividades como zapatas y columnas es difícil identificar la cuadrilla ya que las tareas se dan al azar y el personal trabaja de manera conjunta por lo tanto dificulta comparar el rendimiento

del trabajador, a partir de esto se concluye que un estricto orden durante la ejecución de las diferentes actividades, disminuye la pérdida de tiempo de los trabajadores, evitando el desplazamiento no solo de los mismos, sino de materiales y equipos para el desarrollo de labores ajenas a la inicial. Las variables de edad, experiencia, nivel de educación y personas a cargo no se tuvieron en cuenta, ya que cada grupo tenía un alto número de personas por lo que se dificultaba un adecuado análisis de las mismas.

El Tiempo No Productivo presentó 0% en las actividades de piso en Granito blanco y en columnas de 0,35 m x 0,40 m, la causa de esto fue un adecuado número de trabajadores, tanto oficiales como ayudantes, desarrollando las tareas productivas y contributivas simultáneamente sin desperdiciar tiempo, el clima y la experiencia también fueron factores determinantes a la hora de encontrarse con inconvenientes y resolverlos adecuadamente, sin embargo se debe tener presente que para el desarrollo de las actividades de columnas en particular, su ejecución toma varios días y es difícil percibir un desperdicio de tiempo.

En el estudio realizado, la variable analizada Personas a Cargo no presentó influencia alguna, esto se debe a que su control no se puede apreciar por medio de una simple observación y su impacto puede confundirse con variables como el Estado de Ánimo, por tanto, se considera esta variable como irrelevante para el estudio, sin embargo, estaría implícita en un estudio más detallado de cómo afecta la vida familiar del trabajador.

De manera general el rendimiento del personal implicado en las actividades observadas fue bueno, favoreciendo la productividad del proyecto, se observa claramente que el trabajador de la construcción es comprometido con el trabajo, que son muy pocos o escasos los casos de personal ocioso, de esta forma se intuye que su bajo rendimiento se presenta más por motivos ajenos a ellos y se incrementa la duda sobre los procesos administrativos y técnicos manejados por el personal profesional y capacitado.

Como conclusión general se afirma que la productividad de los proyectos está más determinada por causas exógenas al trabajador, que por su propio desempeño. Las causas exógenas tienen que ver con la programación de obra, la disponibilidad de los materiales y equipos, los procesos administrativos y la responsabilidad del grupo de supervisión. Por ello cuando se piense en



productividad el equipo técnico y administrativo encargado tiene la mayor parte de la responsabilidad.

#### RECOMENDACIONES

Para estudios futuros con base en este proyecto, deben tenerse muy en cuenta la forma en la cual se desarrollaba cada actividad y sus principales variables, además de realizar encuestas tanto al personal técnico como administrativo con el fin de facilitar la comparación de resultados.

Se deben tener en cuenta variables como el nivel de dificultad de la actividad, identificar claramente las tareas dentro de la actividad, además de indagar en diferentes proyectos con el objeto de variar escenarios y completar detalladamente el estudio de productividad en el sector de la construcción. Esto facilita la generalización de los resultados, para obtener datos de rendimientos más definidos que puedan usarse para la adecuada planificación de las futuras obras.

Un adecuado seguimiento del trabajador de la construcción permite un mejor análisis de lo que le sucede al mismo, por ello, tener un grupo de investigación más numeroso y de tiempo completo en obra, permitiría definir y examinar de manera más profunda una infinidad de variables que afectan al obrero, así mejorar su estilo de vida que a largo plazo se traduce en obras de mejor calidad, más oportunas y por ende más económicas.

Los futuros estudios deben contemplar además la productividad del personal técnico y administrativo, ya que se detectó que las fallas en los rendimientos del trabajador de la construcción se encuentran ligadas a falencias en la programación y disponibilidad de materiales y recursos.

#### 3.2.3. ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL DESEMPEÑO LABORAL EN EL PROYECTO FLEUR DE LIS

Para lograr optimizar la productividad y el rendimiento de la mano de obra en el sector construcción, es necesario considerar la identificación y cuantificación de las pérdidas, la medición de rendimientos y el estudio de los factores que afectan y provocan variaciones en los rendimientos de la mano de obra, que impactan en el costo final del proyecto. En la presente

investigación se realizó el estudio de seis factores que se considera afectan el desempeño laboral de los trabajadores, en el proyecto "Fleur de Lis by Terravista Bleu" en la ciudad de San Pedro Sula. El objetivo general fue determinar la influencia que tienen los diversos factores identificados en el desempeño laboral en el proyecto "Fleur de Lis by Terravista Bleu" en San Pedro Sula. Se identificó la condición de cada una de estas variables en la obra estudiada, mediante la estadística descriptiva de los datos recopilados a través de un instrumento de medición creado por el grupo de investigación y mediante la estadística inferencial se realizó la prueba de las hipótesis planteadas y la correlación que existe entre las variables independiente con respecto a la variable dependiente identificando el coeficiente de determinación de cada una. El instrumento es una escala de actitudes, aplicando la Escala de Likert, que contiene 44 afirmaciones que miden la actitud hacia cada una de las variables. Se logró aplicar a 39 personas, entre ellos a trabajadores y personal de oficina de campo. Entre lo más destacable de los resultados, muestran a las condiciones climáticas como un factor que puede incidir desfavorablemente en los rendimientos de los trabajadores. También resultó ser un proyecto que actualmente contó con muy buena supervisión interna, ya que el contratista presente mantenía un buen control y seguimiento de las labores de sus subalternos, así como la supervisora de calidad propia de la empresa William y Molina, condiciones muy favorables en la obra, excelentes condiciones en el equipamiento, buenos aspectos laborales, excelentes características de los trabajadores y también hubo resultados muy positivos en el desempeño laboral.

#### CONCLUSIONES

El efecto que tienen los aspectos laborales con respecto al desempeño laboral es medio, con una correlación de Pearson de 0.546, por lo tanto, establece que entre más negativo sean los aspectos laborales existirá en la obra menor desempeño laboral. Mientras que, la variable estado del tiempo afecta de manera débil, relación manifiesta en la correlación de Pearson obtenida de 0.444, a la variable desempeño laboral es decir que, en peores condiciones del estado del tiempo, peor desempeño laboral. Mientras tanto, aspectos relacionados con condiciones de obra tales como: áreas aseadas y despejadas, la existencia de las medidas y equipos de seguridad apropiados, la tipicidad de las labores realizadas, la continuidad e ininterrupción de las labores de los obreros, entre otras, están relacionadas débilmente a un desempeño laboral positivo. La influencia que

tiene el equipamiento con respecto al desempeño laboral es media, por lo que establece que a mejor equipamiento mejor desempeño laboral, de igual manera en peores condiciones de equipamiento se obtiene un peor desempeño laboral en una magnitud media. Por su parte, se encontró que las características del trabajador tienen un efecto positivo, en un nivel medio, sobre el desempeño laboral, es decir que, aspectos relacionados características del trabajador tales como: la consideración de la situación personal de los trabajadores por parte de sus jefes, la definición correcta de los horarios laborales y tiempos de descanso durante la jornada para mitigar el cansancio de los obreros, la atención del estado de salud de los mismos, la contratación de mano de obra capacitada y, a la misma vez, la capacitación de los existentes en los métodos y técnicas constructivas pertinentes a la obra, entre otras, están relacionadas medianamente a un desempeño laboral positivo. Por último, se encontró que la supervisión interna afecta el desempeño laboral en un nivel débil, es decir que, aspectos relacionados con supervisión tales como: el seguimiento suficiente y continuo, la dirección adecuada de los supervisores y los cambios en las instrucciones originales, entre otras, están relacionadas débilmente a un desempeño laboral positivo.

#### 3.2.4. ANÁLISIS DE RENDIMIENTOS Y CONSUMOS DE MANO DE OBRA EN ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN

Este artículo es el resultado de una investigación sobre rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción de proyectos de vivienda de interés social en mampostería estructural. Durante seis meses se realizaron observaciones y se tomaron datos suficientes para ser analizados estadísticamente. Como resultado, se inició la conformación de una base de datos sobre consumos de mano de obra, que incluye los factores que inciden sobre dicho consumo.

Como aplicación práctica de la investigación, se desarrolló un software con el cual es posible predecir el consumo de mano de obra en las actividades estudiadas, a partir de la calificación de los factores de afectación.

#### CONCLUSIONES

Esta investigación fue realizada como continuación al primer estudio desarrollado por los Ingenieros Antonio Cano R y Gustavo Duque V, en el cual se planteó una metodología de la toma

de datos en obra, para su posterior análisis, determinando los factores de afectación que influyen en los consumos y rendimientos de mano de obra en actividades de construcción. Con algunas modificaciones propuestas en los formatos de captación de datos, que simplifican su identificación para agilizar el proceso de análisis estadístico, se puede concluir que el modelo planteado se ajusta a las necesidades de los investigadores interesados en continuar enriqueciendo la base de datos con más observaciones a las actividades estudiadas o con nuevas actividades de otros sistemas constructivos.

Nuevos proyectos y observaciones realizadas en diferentes obras, ayudarán a precisar los resultados obtenidos como consumos estándar y modelos de regresión lineal que consideran los factores de afectación en el cálculo del consumo de mano de obra. De esta forma, la base de datos incluirá cada vez más resultados confiables de los consumos de mano de obra que pueda ser utilizada por los profesionales y las empresas constructoras, facilitando las labores de planeación y control de los proyectos, encaminadas al mejoramiento de la productividad del recurso humano en el sector. Para el cumplimiento de este objetivo, es necesario que todos los futuros trabajos realizados con el tema, utilicen la metodología propuesta y se centralice la recopilación de la información, así como los análisis estadísticos facilitando el nexo entre la academia y el sector productivo.

Las ecuaciones presentadas como modelos para predecir el consumo de la mano de obra teniendo en cuenta los factores de afectación, muestran la significativa correlación entre el consumo y algunas variables independientes. Es decir, son estadísticamente válidos y responden a una tendencia después de procesar y analizar múltiples observaciones.

Una vez comparados los costos pagados por la empresa COMPACTO a los diferentes subcontratistas de mano de obra con los resultantes de la presente investigación, se puede concluir que el sistema tradicional de remuneración en los proyectos de construcción en nuestro medio, no consideran la productividad de las cuadrillas que realizan los trabajos, convirtiéndose en un sistema desequilibrado e injusto para ambas partes, generando en algunas oportunidades inconvenientes que no favorecen el normal desarrollo del proyecto. La base de datos desarrollada debe utilizarse como punto de referencia para el sistema de pagos y para la evaluación del desempeño de mano de obra en proyectos de construcción.

La gran diferencia entre los precios pagados a los subcontratistas y los analizados de acuerdo con el desempeño de sus trabajadores en la mayoría de las actividades de este estudio, permiten concluir que el constructor subsidia la improductividad de la mano de obra, generada por múltiples factores atribuibles a la poca gestión en la supervisión de algunos subcontratistas o a deficiencias en las etapas de planeación y control de algunos profesionales encargados de la dirección y el desarrollo de las obras.

Los nuevos proyectos de investigación encaminados a la medición de la productividad y metodologías para su mejoramiento, pueden tomar como punto de partida los consumos estándar determinados en este trabajo. Una vez implementados los modelos de mejoramiento, se requerirán nuevas mediciones comparables con las presentadas en esta investigación, las cuales determinarán el efecto generado por los programas implementados.

Esfuerzos conjuntos entre los sectores académico y productivo deben continuarse si se desea mejorar la competitividad del sector de la construcción en nuestro país, garantizando la divulgación y aplicación de investigaciones realizadas en proyectos de construcción.

### **3.3. MARCO CONCEPTUAL**

A continuación, se presenta un listado de terminologías con su significado respectivo que serán empleados a lo largo de esta investigación y que ayudarán a la comprensión del mismo.

#### **1. Rendimiento de mano de obra**

Se define rendimiento de mano de obra, como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como  $um/hH$  (unidad de medida de la actividad por hora Hombre). (MABASA, 2016)

#### **2. Consumo de mano de obra**

Se define como la cantidad de recurso humano en horas-Hombre, que se emplea por una cuadrilla compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad, para ejecutar completamente la cantidad unitaria de alguna actividad. El consumo de mano de obra se expresa en  $hH/um$  (horas – Hombre por unidad de medida) y corresponde al inverso matemático del rendimiento de mano de obra. (MABASA, 2016)

#### **3. Construcción**

“Es la combinación de materiales y servicios para la producción de bienes tangibles” (Mazariegos, 2013, pág. XI).

#### 4. Mano de obra

Brescia Norambuena (2014) comenta que: “Cuando hablamos de mano de obra de un proyecto nos estamos refiriendo a todo el capital humano que interviene durante la ejecución del proyecto” (pág. 16).

#### 5. Condiciones de obra

El término engloba cualquier aspecto circunstancial en el que se produce la actividad laboral, desde factores del entorno físico en el que se realiza hasta circunstancias temporales en que se da. Son aquellos elementos que se sitúan en torno al trabajo, el conjunto de factores que lo conforman. (Mazariegos, 2013, pág. 7).

#### 6. Eficiencia

Características del método o y procedimiento para ejecutar una actividad. que lo hace óptimo por el mínimo consumo de los recursos, tiempo y costo. o por el máximo rendimiento de los mismos, La ejecución de una actividad puede hacerse utilizando diferentes métodos eficaces, con distintos grados de eficiencia, pero solo uno de ellos será el más eficiente respecto a alguno de los recursos. (Cano R & Duque V, 2000, pág. 6).

#### 7. Consumo de mano de obra

“Se define como la cantidad de recurso humano en horas-Hombre, que se emplea por una cuadrilla compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad, para ejecutar completamente la cantidad unitaria de alguna actividad” (Botero Botero, 2002, pág. 2).

#### 8. Eficacia

“Capacidad del método o procedimiento para ejecutar una actividad, de cumplir su cometido” (Cano R & Duque V, 2000, pág. 5).

#### 9. Estado del tiempo

Botero Botero (2002) dice: “Condiciones favorables del estado del tiempo en el momento de realizar las actividades, influyen positivamente en la obtención de mejores rendimientos” (pág. 13)

#### 10. Sistema último planificador

Es un sistema de planificación en cascada cuya finalidad principal, además de controlar el proyecto, es la reducción de la variabilidad de la obra mediante la aplicación de cuatro principios básicos:

- Compromiso personal de los decisores finales (últimos planificadores).
- Coordinación de los últimos planificadores mediante reuniones periódicas.
- Utilización de un indicador básico de control denominado Porcentaje del Plan Completado (PPC).
- Visibilidad pública de los resultados semanales obtenidos. (Rodríguez Fernández, Alarcón Cárdenas, & Pellicer Armiñana , 2011, pág. 9)

#### 11. Aspectos laborales

“Se consideran aquellos factores que tienen especial relación con el rendimiento de la mano de obra en proyectos de construcción” (Mazariegos, 2013, pág. 7).

#### 12. Capacitación

“La capacitación consiste en una actividad planeada y basada en las necesidades reales de una empresa u organización y orientada hacia un cambio de conocimientos, habilidades y actitudes del colaborador” (Aguilar, 2004, pág. 25).

#### 13. Productividad

“La productividad se puede definir como la relación entre cantidad producida por la cantidad de recursos gastados.”

### **3.4. MARCO LEGAL**

#### LEYES Y REGLAMENTO CICH

Ley Orgánica del Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras

#### Capítulo I. Objeto del Colegio

Artículo 1.- El Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras tiene los siguientes fines:

- a) Regular el ejercicio de la Profesión de Ingeniería Civil en sus diferentes especialidades;
- b) Propulsar y estimular la superación cultural de los Colegiados, con el objeto de enaltecer la profesión del Ingeniero Civil y de que ésta cumpla con la función social que le corresponde;
- c) Cooperar con las Universidades y demás instituciones culturales del país en los aspectos administrativo, técnico y cultural;
- g) Participar en el estudio y resolución de los problemas nacionales;

#### Capítulo III. De Las Obligaciones y Derechos Artículo

9.- Son obligaciones de los Colegiados:

- b) Empeñarse por la superación y prestigio de la profesión;

#### Ley de Colegiación Profesional Obligatoria

#### Fines

Artículo 4.- Los Colegios Profesionales tendrán las siguientes finalidades:

- a) Regular, de acuerdo con su Ley Orgánica, el ejercicio de la respectiva profesión;
- b) Proteger la libertad del ejercicio profesional de los miembros del Colegio;
- c) Vigilar y sancionar la conducta profesional de los colegiados, de conformidad con lo previsto por su respectiva Ley Orgánica,
- d) Propulsar y estimular la superación cultural de los colegiados con el objeto de enaltecer las profesiones y de que éstas cumplan la función social que le corresponde;
- e) Cooperar con la Universidad Nacional Autónoma de Honduras en los aspectos



- administrativos, técnicos y culturales;
- g) Participar en el estudio y resolución de los problemas nacionales;
  - h) Regular el ejercicio de las actividades técnicas y los oficios y artes auxiliares a las profesiones;

#### IV Código de Ética Profesional

##### Capítulo I. Principios Fundamentales

Los Ingenieros deben mantener y elevar la integridad, el honor y la dignidad de la profesión de la Ingeniería:

- I. Utilizar sus conocimientos y su habilidad para mejorar el bienestar humano.
- II. Ser honesto e imparcial y servir con fidelidad al público, sus empleados y clientes.
- III. Esforzarse para mejorar la capacidad y el prestigio de la profesión.
- IV. Apoyar a las sociedades técnicas y profesionales de sus disciplinas.

#### LEY DE INSPECCIÓN DE TRABAJO

##### Título I: Disposiciones generales

##### Capítulo I: Ámbito de aplicación

Artículo 1.- La presente Ley, rige en todo el territorio nacional y tiene por objeto regular el Sistema Integrado de Inspección de Trabajo y de Seguridad Social; promover, vigilar y garantizar que patronos y trabajadores cumplan y respeten todas las disposiciones legales relativas al trabajo, previsión social, normas laborales, seguridad y salud en el trabajo y las relativas a la seguridad social; y deducir las responsabilidades correspondientes en caso de infracción, incumplimiento o violación de los derechos y garantías constitucionales, convencionales y normas relacionadas con las precitadas materias en los centro de trabajo. Su aplicación corresponde a la Secretaría de Estado en los Despachos de Trabajo y Seguridad Social (STSS), como autoridad administrativa en el ámbito de su competencia a través de la Dirección General de Inspección del Trabajo (DGIT).(...)

##### Capítulo II: Sistema de Registro Simplificado

Artículo 5.- Créase la Dirección General de Inspección de Trabajo (DGIT), como órgano dependiente de la Secretaría de Estado en los Despachos de Trabajo y Seguridad Social, responsable de coordinar el Sistema Integrado de Inspección de Trabajo y de Seguridad Social (SRNSP), cuyo propósito es vigilar el cumplimiento de la normativa laboral, incluyendo la referente a las relaciones laborales, seguridad social y a las condiciones de salud y seguridad en el trabajo; deduciendo en su caso las responsabilidades correspondientes en caso de infracción o incumplimiento en los centros de trabajo.

Además de velar por el cumplimiento de las garantías y derechos establecidos en el ordenamiento jurídico, la Dirección general de Inspección de Trabajo (DGIT), debe cumplir funciones de información, asesoramiento a través de sus visitas e inspecciones de asesoría técnica para promover y, facilitar el cumplimiento de los respectivos deberes y obligaciones. Capítulo III. Obligaciones y atribuciones

Artículo 11.- Son atribuciones de la dirección General de la Inspección del Trabajo las siguientes:

- 1) Vigilar el cumplimiento del Código del Trabajo y las convenciones internacionales ratificadas por el Estado de Honduras en materia laboral, la presente Ley y sus reglamentos, disposiciones legales relativas a previsión social, contratos colectivos y demás disposiciones obligatorias, lo que comprende:
  - a) Inspección de centros de trabajo;
  - b) Inspección especial del trabajo familiar, del trabajo a domicilio y de las industrias;
  - c) Estudiar las actas de inspección para proponer las medidas procedentes;
  - d) Comprobar si se han subsanado las deficiencias encontradas con anterioridad; y,
  - e) Formular informes con los resultados de las inspecciones, proponiendo las medidas que sean necesarias para la protección general de los trabajadores (...)
- 3) Intervenir conciliatoriamente en los conflictos obrero-patronales, en el acto de inspección conforme a Ley;
- 4) Vigilar la integración y funcionamiento de las comisiones de Higiene y Seguridad; y,
- 5) Cooperar en la revisión de contratos colectivos, investigando para tal efecto, las condiciones de vida de los trabajadores y la situación económica de las empresas.

Artículo 13. Los Inspectores de Trabajo, además de las contenidas en esta Ley, el Código de Trabajo y otras disposiciones legales, tienen las facultades siguientes:

- 2) Examinar las condiciones higiénicas de los lugares de trabajo y las de seguridad personal que éstos ofrezcan a los trabajadores y muy particularmente, deben velar porque se acaten todas las disposiciones en vigor sobre prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales;
- 3) Los Inspectores deben cuidar especialmente que se respeten todos aquellos preceptos cuyo cumplimiento garantice las buenas relaciones entre patronos y obreros;(…)

Artículo 14.- Los Inspectores de Trabajo en el desempeño de sus funciones están obligados a vigilar que:

- 3) Los patronos cumplan con las disposiciones laborales vigentes;
- 4) Los patronos realicen las modificaciones que ordenen las Autoridades del Trabajo, por medio de circulares, memorandos, disposiciones específicas sobre zonas de riesgo, a fin de adecuar sus establecimientos, instalaciones, maquinaria y equipo a lo dispuesto en la Ley, sus reglamentos y las Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo;(…)
- 6) Los patronos deben cumplir con el principio de eliminación de la discriminación en materia de empleo y ocupación;
- 7) Los patronos y trabajadores deben cumplir con las obligaciones y prohibiciones que les impone el Código del Trabajo y el Reglamento Interno de cada empresa;

Artículo 15.- En el ejercicio de sus funciones, los Inspectores de Trabajo, están autorizados para:

- 6) Examinar las condiciones higiénicas de los lugares de trabajo y las de seguridad personal que estos ofrezcan a los trabajadores; muy particularmente, deben velar porque se acaten todas las disposiciones en vigor sobre prevención de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales;
- 7) Deben intervenir en todas las dificultades y conflictos de trabajo de que tengan noticia, sea que se presenten entre trabajadores y patronos, sólo entre aquello o sólo entre éstos, a fin de prevenir su desarrollo o lograr su conciliación extrajudicial, si ya se han suscitado;

- 8) Los Inspectores deben cuidar especialmente que se respeten todos aquellos preceptos cuyo cumplimiento garantice las buenas relaciones entre patronos y trabajadores.

Artículo 16.- Los Inspectores del Trabajo, en el ámbito de sus respectivas competencias y sin perjuicio de las facultades que la Ley otorga a otras Autoridades del Trabajo, deben brindar información y asesoramiento a los trabajadores y patronos respecto a los lineamientos y disposiciones relativas a:

Condiciones generales de Trabajo; Seguridad y Salud en el Trabajo; y, Otras materias reguladas por la legislación laboral que por su importancia así lo requieran (...)

Título II: Mecanismos de promoción de cumplimiento

Artículo 26.- Sólo la Autoridad del Trabajo está facultada para realizar inspecciones y supervisiones de Trabajo, así como para certificar el cumplimiento de la normativa laboral de parte de un patrono. (...)

## **IV. METODOLOGÍA**

Una vez descrita la problemática y el análisis particular del entorno donde se realizará este proyecto de investigación detallado en los capítulos anteriores se procede a realizar el análisis de las variables de investigación y metodología de estudio. El siguiente capítulo pretende hacer una descripción de las variables de operacionalización dependientes e independientes y posterior descripción de la metodología de estudio.

### **4.1. ENFOQUE**

Para este proyecto de investigación el tipo de investigación a utilizar será cuantitativa, ya que se refiere a la investigación empírica sistemática de los fenómenos sociales a través de técnicas estadísticas, matemáticas o informáticas. El objetivo de la investigación cuantitativa es desarrollar y emplear modelos matemáticos, teorías y/o hipótesis relativas a los fenómenos. Los datos cuantitativos, tales como estadísticas, porcentajes, etc. En términos simples, esto significa que el investigador cuantitativo hace una pregunta específica, estrecha y recopila los datos numéricos de los participantes que respondieron la pregunta. El investigador analiza los datos con la ayuda de la estadística. El investigador espera que los números produzcan un resultado imparcial que se puede generalizar a alguna población más grande. La investigación cualitativa, por otra parte, hace preguntas generales y recopila datos del canal de participantes.

### **4.2. VARIABLES DE INVESTIGACIÓN**

La siguiente tabla (v. tabla 1) resume puntos clave de operacionalización del proyecto como ser el problema principal del mismo, se destacan otros aspectos como ser el objetivo general y objetivos específicos. Se clasifican las variables independientes y la variable dependiente del proyecto.

**Tabla 1. Variables de operacionalización.**

<b>Título: ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA CA-5 NORTE, LOTE A.</b>					
<b>Problema</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Preguntas de Investigación</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Variables Independientes</b>	<b>Variable Dependiente</b>
¿Cuáles son los factores que afectan en el rendimiento de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A?	Analizar los diversos factores y su incidencia en el rendimiento de la mano de obra de diversas actividades constructivas realizadas en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A., llevado a cabo por la constructora PRODECON S.A. de C.V.	1) ¿Qué factores inciden de manera directa en el desempeño de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A?  2) ¿Cuáles son los factores que limitan y potencian el desempeño de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A?	1) Determinar los factores que inciden de manera directa en el desempeño de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A.  2) Clasificar los factores que inciden en el desempeño de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A.	Aspectos Laborales  Condiciones de la Obra  Clima  El Trabajador	Rendimiento Laboral

Fuente: (Propia)

**Continuación Tabla 1...**

¿Cuáles son los factores que afectan en el rendimiento de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A?	Presentar los factores y su incidencia en el rendimiento de la mano de obra de diversas actividades constructivas realizadas en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A., llevado a cabo por la constructora PRODECON S.A. de C.V.	3) ¿Qué factor condiciona más el desempeño de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A?	3) Identificar el factor que condiciona más el desempeño de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A.	La Supervisión	
		4) ¿Qué factor condiciona menos el desempeño de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A?	4) Identificar el factor que condiciona menos el desempeño de la mano de obra en el proyecto de mejoramiento y ampliación de la carretera CA-5, Lote A.	Actividad	Rendimiento Laboral
				Equipamiento	

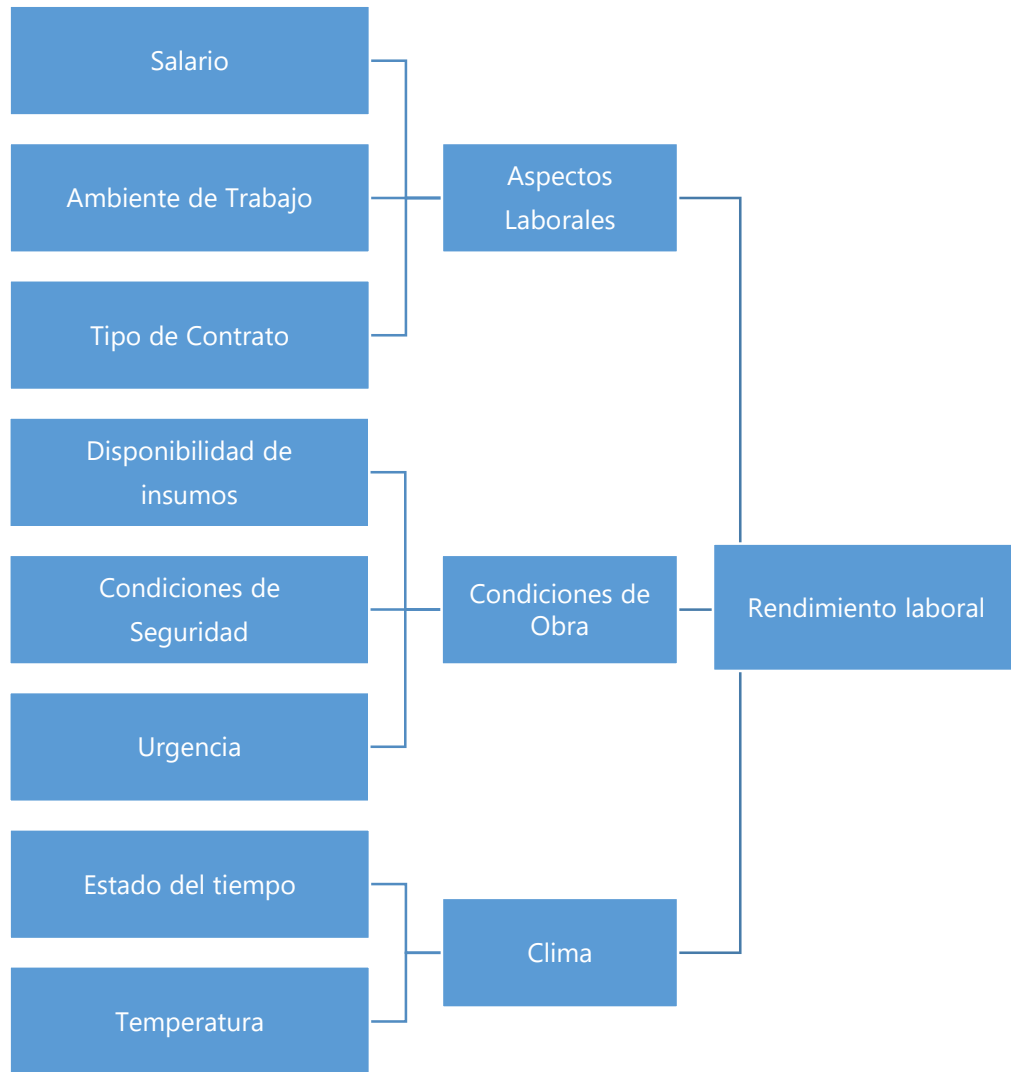
Fuente: (Propia)

Se enumeran en el cuadro anterior las variables independientes: Aspectos Laborales, Condiciones de la obra, Clima, El trabajador, La Supervisión, Actividad y Equipamiento. Como variable dependiente se enumera el rendimiento laboral.

**4.2.1. DIAGRAMA DE LAS VARIABLES DE OPERACIONALIZACIÓN**

Con la finalidad de determinar las relaciones que se plantean para las variables independientes con la variable dependiente, se realiza el diagrama de las variables de operacionalización y en este mismo quedan expresadas las dimensiones que forman parte de cada una de las variables independientes.

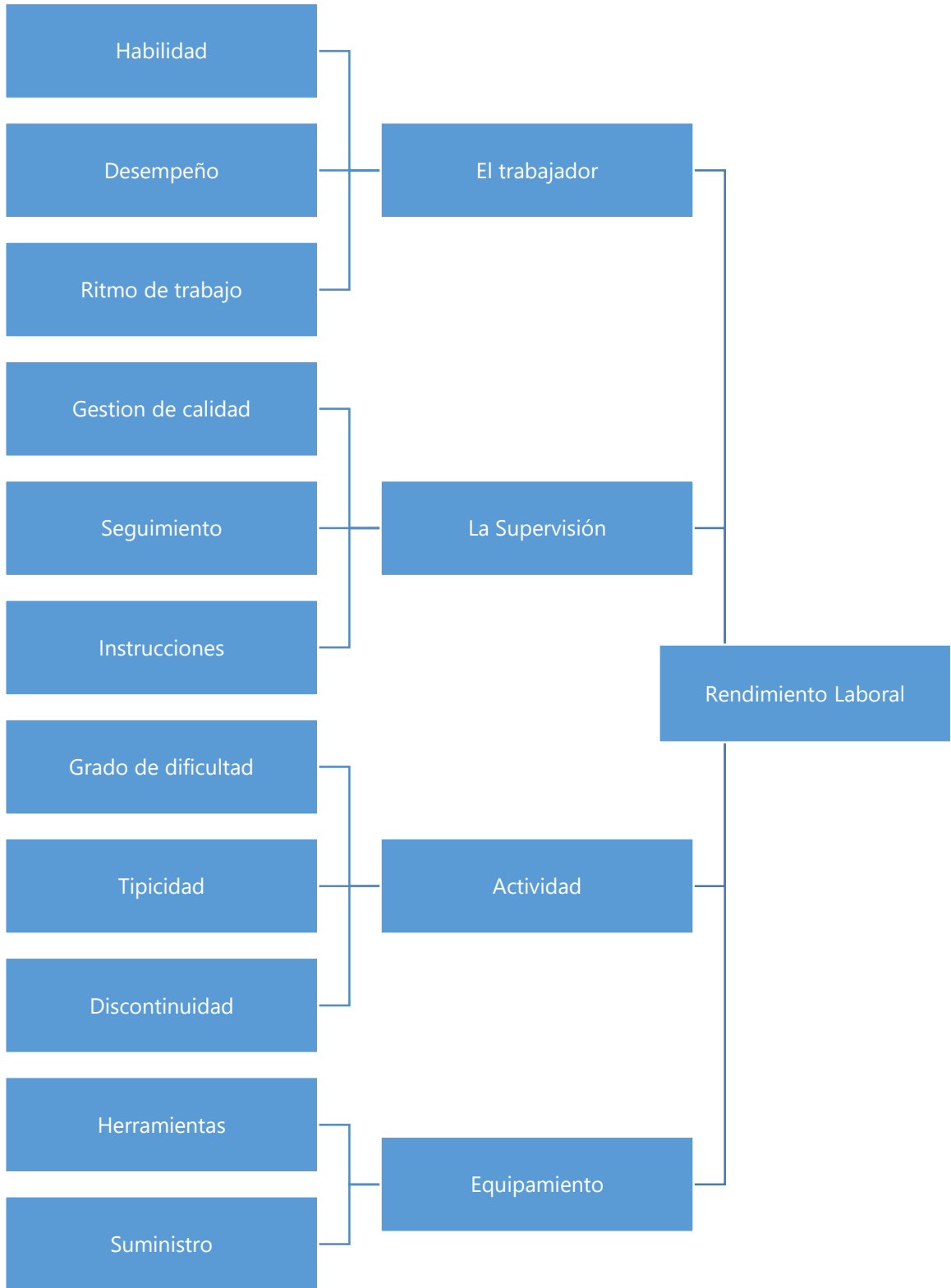
**Tabla 2. Diagrama de variables de operacionalización.**



Fuente: (Propia)



**Continuación Tabla 2...**



Fuente: (Propia)

#### 4.2.2. TABLA DE OPERACIONALIZACION

A continuación (v. Tabla 4), se presenta la operacionalización completa de las variables, desde su nivel más alto de abstracción, hasta sus indicadores que pueden ser medidos, o evaluados empíricamente.

**Tabla 3. Diagrama de las variables de operacionalización.**

Variable Independiente	Definición							
	Conceptual	Operacional	Dimensiones	Indicadores	Ítem	Unidades		
Aspectos laborales	Son las condiciones laborales particulares bajo las que se maneja el proyecto y el recurso humano, como lo son el tipo de contrato, uso de subcontratación, aplicación de incentivos, salario brindado a los trabajadores, relaciones laborales, ambiente de trabajo, responsabilidad con la higiene industrial.		Incentivos	Política de incentivos y gratificación	El trabajador recibe incentivos por su buen desempeño	Siempre Casi Siempre Algunas veces Casi Nunca Nunca	5 4 3 2 1	
				Salario o precio a destajo	Remuneración adecuada (Si los ingenieros consideran que el pago es bueno, y si los trabajadores consideran que tiene una buena remuneración)	El trabajador recibe un pago correcto a cambio de las actividades que realiza	Siempre Casi Siempre Algunas veces Casi Nunca Nunca	5 4 3 2 1

Continuación Tabla 3...

Condiciones de Obra	Condiciones específicas del trabajo, que depende del alcance del proyecto y del tipo de trabajos que involucra, la planificación de la obra y sus rutas críticas, condiciones del sitio como el suelo, el drenaje, dificultad de las labores, el suministro de materiales y la presencia de riesgos profesionales.	La variable "Condiciones de la obra" es medida por un índice de 3 reactivos que miden las dimensiones de condiciones de seguridad, continuidad de la labor, orden en el sitio, tipicidad, urgencia y disponibilidad de materiales	Riesgo personal al realizar las actividades	Las actividades que realizan los trabajadores suponen un riesgo físico para ellos	Siempre	5	
			Condiciones de seguridad	Disponibilidad del obrero a equipo de protección personal	El trabajador cuenta con el equipo de seguridad apropiado para realizar sus actividades	Casi Siempre	4
					El trabajador cuenta con el equipo de seguridad apropiado para realizar sus actividades	Algunas veces	3
					El trabajador cuenta con el equipo de seguridad apropiado para realizar sus actividades	Casi Nunca	2
					El trabajador cuenta con el equipo de seguridad apropiado para realizar sus actividades	Nunca	1
	El trabajador cuenta con el equipo de seguridad apropiado para realizar sus actividades	Nunca			1		
	Disponibilidad de Insumos	Disponibilidad de insumos en bodega para la realización continua de las actividades.	El trabajador cuenta con los insumos necesarios en bodega en el momento oportuno.	Siempre	5		
			El trabajador cuenta con los insumos necesarios en bodega en el momento oportuno.	Casi Siempre	4		
			El trabajador cuenta con los insumos necesarios en bodega en el momento oportuno.	Algunas veces	3		
			El trabajador cuenta con los insumos necesarios en bodega en el momento oportuno.	Casi Nunca	2		
El trabajador cuenta con los insumos necesarios en bodega en el momento oportuno.			Nunca	1			

Clima	Es el conjunto de condiciones climatológicas y meteorológicas que afectan a una región en determinado momento.	El "Clima" es medido por un índice de 3 reactivos que miden las dimensiones de precipitación o lluvias y condiciones de temperatura	Precipitación	Interrupciones en las actividades compactación ?	Las actividades de los trabajadores se ven atrasadas debido a las lluvias.	Totalmente de Acuerdo	1		
							De Acuerdo	2	
								Ni de Acuerdo/ Ni en	3
								Desacuerdo En	4
								Desacuerdo Totalmente en	5
					Condiciones de temperatura	Exceso de calor	El exceso de calor afecta el ritmo de trabajo de los empleados	Totalmente de Acuerdo	1
								De Acuerdo	2
								Ni de Acuerdo/ Ni en	3
								Desacuerdo En	4
						Exceso de frio	El clima frío afecta negativamente el ritmo de trabajo de los empleados	Desacuerdo Totalmente en	5
								Desacuerdo	
								Totalmente de Acuerdo	1
								De Acuerdo	2
								Ni de Acuerdo/ Ni en	3
								Desacuerdo En	4
					Desacuerdo Totalmente en	5			
					Desacuerdo				

	El concepto de trabajador es aquel que se aplica a todas las personas que ejercen algún tipo de trabajo o actividad remunerada	Los aspectos personales del operario deben considerarse, ya que afectan su desempeño.	Desempeño	Algunas personas no ponen todo de sí en el desempeño de sus actividades.	Esta situación debe ser controlable con un adecuado proceso de selección.	Totalmente de Acuerdo	1
						De Acuerdo	2
						Ni de Acuerdo/ Ni en	3
						Desacuerdo En	4
						Desacuerdo Totalmente en	5
El Trabajador			Ritmo de trabajo.	El trabajo exigente y continuo agota naturalmente a los seres humanos. Se requiere definir políticas sobre descansos que garanticen un normal rendimiento del trabajador en sus actividades.		Totalmente de Acuerdo	1
						De Acuerdo	2
						Ni de Acuerdo/ Ni en	3
						Desacuerdo En	4
						Desacuerdo Totalmente en	5
			Habilidad	Algunos obreros poseen o desarrollan habilidades del grado de capacitación alcanzado, favoreciendo la ejecución de las actividades y consecuentemente aumentando su productividad.		Totalmente de Acuerdo	1
					De Acuerdo	2	
					Ni de Acuerdo/ Ni en	3	
					Desacuerdo En	4	
					Desacuerdo Totalmente en	5	
						Desacuerdo	

La Supervisión	Es la disponibilidad y presencia de personal que tenga la calidad y la experiencia para realizar la ejecución y supervisión de las distintas actividades, de delegarlas y dirigir las, con la finalidad de llevar a cabo el proyecto cumpliendo con las especificaciones y el tiempo estimado.	La variable "Supervisión interna" es medida por un índice de 3 reactivos que miden las dimensiones de Dirección, Seguimiento, e Instrucciones	Gestión de calidad	El desarrollo e implementación de sistemas de gestión de calidad en las empresas y su aplicación en los proyectos, crean el ambiente propicio para un aumento en la productividad.	Totalmente de Acuerdo	1	
					De Acuerdo	2	
					Ni de Acuerdo/ Ni en	3	
					Desacuerdo En	4	
					Desacuerdo Totalmente en	5	
			Seguimiento	El grado de supervisión en las diferentes etapas del proceso, facilita una mejor productividad.	El trabajador recibe seguimiento o continuo y suficiente por parte del supervisor o encargado.	Totalmente de Acuerdo	1
					De Acuerdo	2	
					Ni de Acuerdo/ Ni en	3	
					Desacuerdo En	4	
					Desacuerdo Totalmente en	5	
					Desacuerdo		
			Instrucciones	Al personal capacitado y con instrucciones claras, se le facilita la realización de las actividades.	Los encargados hacen cambios a las instrucciones, o especificaciones originales	Totalmente de Acuerdo	1
					De Acuerdo	2	
					Ni de Acuerdo/ Ni en	3	
				Desacuerdo En	4		
				Desacuerdo Totalmente en	5		
				Desacuerdo			

	Se trata de las acciones que desarrolla un individuo o una institución de manera cotidiana, como parte de sus obligaciones, tareas o funciones.	Grado de dificultad	La productividad se ve afectada al tener actividades con un alto grado de dificultad.	Siempre	5
				Casi	4
				Siempre	4
				Algunas veces	3
				Casi Nunca	2
				Nunca	1
Actividad		Tipicidad	Los rendimientos se ven afectados positivamente si existe un alto número de repeticiones de actividades iguales, ya que facilita al obrero desarrollar una curva de aprendizaje.	Siempre	5
				Casi	4
				Siempre	4
			Algunas veces	3	
			Casi Nunca	2	
			Nunca	1	
		Discontinuidad	Las interferencias e interrupciones en la realización de las actividades, disminuye la productividad de la mano de obra.	Siempre	5
				Casi	4
				Siempre	4
			Algunas veces	3	
			Casi Nunca	2	
			Nunca	1	





#### 4.3.1. INSTRUMENTO

En toda investigación cuantitativa aplicamos un instrumento para medir las variables contenidas en las hipótesis (y cuando no hay hipótesis simplemente para medir las variables de interés). Esa medición es efectiva cuando el instrumento de recolección de datos en realidad representa a las variables que tenemos en mente. (Sampieri, 2014)

La elaboración del instrumento utilizado para medir los factores denotados como las variables indirectas de la investigación.

El instrumento utilizado consta de 26 afirmaciones o reactivos, de los cuáles 3 forman parte de la variable "Clima", 3 forman parte de la variable "Condiciones de la obra", 3 forman parte de la variable "Equipamiento", 3 forman parte de la variable "La Supervisión", 3 forman parte de la variable "Aspectos Laborales", 3 forman parte de la variable "Características de la Actividad" y 5 afirmaciones que forman parte de la variable "El trabajador", más 3 que forman parte de la variable directa "Rendimiento laboral". Cada afirmación con cinco opciones diferentes para responder a la misma por parte del encuestado, con puntuaciones distintas que van desde cinco (5) a uno (1).

#### 4.3.2. TÉCNICAS

##### 4.3.2.1. ESCALAMIENTO DE LIKERT

Consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios, ante los cuales se pide la reacción de los participantes. Es decir, se presenta cada afirmación y se solicita al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los cinco puntos o categorías de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico. Así, el participante obtiene una puntuación respecto de la afirmación y al final su puntuación total, sumando las puntuaciones obtenidas en relación con todas las afirmaciones. (Sampieri, 2014)

Las afirmaciones pueden tener dirección: favorable o positiva y desfavorable o negativa. Y esta dirección es muy importante para saber cómo se codifican las alternativas de respuesta. Si la afirmación es positiva significa que califica favorablemente al objeto de actitud; de este modo, cuanto más de acuerdo con la frase estén los participantes, su actitud será igualmente más favorable. Pero si la afirmación es negativa, significa que califica desfavorablemente al objeto de

actitud, y cuanto más de acuerdo estén los participantes con la frase, implica que su actitud es menos favorable, esto es, más desfavorable.

Una vez terminado el cuestionario, cada ítem puede ser analizado separadamente o bien, en determinados casos, las respuestas de un conjunto de ítems Likert pueden sumarse y obtener un valor total. El valor asignado a cada posición es arbitrario y lo determinará el propio investigador/diseñador de la encuesta. Dado este valor, podremos calcular la media, la mediana, o la moda. La mediana y la moda son las métricas más interesantes, dado que hacer una interpretación de la media numérica si manejamos categorías como "de acuerdo" o "en desacuerdo", no nos aportará mucha información. (Llauradó, 2020)

#### *4.3.2.2. MUESTREO NO PROBABILÍSTICO*

Acorde a la intensidad de esta investigación y su temática, se utilizó la técnica del muestreo no probabilístico para la selección de la muestra con fines de estudio.

En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador. Aquí el procedimiento no es mecánico ni se basa en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador o de un grupo de investigadores y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación. (Sampieri, 2014)

Esto se refiere a que este tipo de muestreo predomina a aquellos individuos que al cumplir con cierta cualidad o característica benefician a la investigación, entonces pueden ser parte de la muestra.

#### *4.3.2.3. COEFICIENTE ALFA CRONBACH*

Es la fiabilidad como consistencia interna. Para calcularla se utiliza el Alfa de Cronbach, que representa la consistencia interna del test, es decir, el grado en que todos los ítems del test covarían entre sí.

La fiabilidad es un concepto que tiene varias definiciones, aunque a grandes rasgos se puede definir como la ausencia de errores de medida en un test, o como la precisión de su medición.

El alfa de Cronbach es un coeficiente que toma valores entre 0 y 1. Cuanto más se aproxime al número 1, mayor será la fiabilidad del instrumento. La confiabilidad varía de acuerdo con el

número de indicadores específicos o ítems<sup>3</sup> que incluya el instrumento de medición. Cuantos más ítems haya, mayor tenderá a ser ésta, lo cual resulta lógico. De manera general, se indica que un resultado de 0.25 indica baja confiabilidad, un resultado de 0.50, indica una fiabilidad media o regular, un resultado de 0.75 es aceptable, y si es mayor a 0.90 es muy elevada, por lo que se puede tomar muy en cuenta.

#### *4.3.2.4. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA*

La estadística descriptiva constituye un modo relativamente sencillo y eficiente para resumir y caracterizar datos. También ofrece una manera conveniente de presentar la información recopilada.

En el caso de la estadística descriptiva se sustituye o reduce el conjunto de datos obtenidos por un pequeño número de valores descriptivos, como pueden ser: el promedio, la mediana, la media geométrica, la varianza, la desviación típica, etc. Estas medidas descriptivas pueden ayudar a brindar las principales propiedades de los datos observados, así como las características clave de los fenómenos bajo investigación. (Molina, 2019)

En el caso de la estadística descriptiva se sustituye o reduce el conjunto de datos obtenidos por un pequeño número de valores descriptivos, como pueden ser: el promedio, la mediana, la media geométrica, la varianza, la desviación típica, etc. Estas medidas descriptivas pueden ayudar a brindar las principales propiedades de los datos observados, así como las características clave de los fenómenos bajo investigación.

Por lo general, la información proporcionada por la estadística descriptiva puede ser transmitida con facilidad y eficacia mediante una variedad de herramientas gráficas, como pueden ser:

Gráficos de tendencia: es un trazo de una característica de interés sobre un periodo, para observar su comportamiento en el tiempo.

Gráfico de dispersión: ayuda al análisis de la relación entre dos variables, representado gráficamente sobre el eje x y el correspondiente valor de la otra sobre el eje y.

Histograma: describe la distribución de los valores de una característica de interés.

Estos métodos gráficos son de mucha utilidad para entender con claridad un fenómeno analizado.

#### *4.3.2.5. ANÁLISIS Y DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS*

Las distribuciones de frecuencias son tablas en que se dispone las modalidades de la variable por filas. En las columnas se dispone el número de ocurrencias por cada valor, porcentajes, etc. La finalidad de las agrupaciones en frecuencias es facilitar la obtención de la información que contienen los datos.

Una distribución de frecuencias es un conjunto de puntuaciones ordenadas en sus respectivas categorías y generalmente se presenta como una tabla (...) Las distribuciones de frecuencias pueden completarse agregando los porcentajes de casos en cada categoría, los porcentajes válidos (...) y los porcentajes acumulados. (Sampieri, 2014)

### **4.4. POBLACIÓN Y MUESTRAS**

Posterior a la definición del tipo de estudio que se realizará, se delimita la población de estudio y el tamaño de la muestra a la cual se le aplica el instrumento de medición para la obtención de datos.

#### **4.4.1. POBLACIÓN**

La población de estudio está conformada por todos los involucrados en las diversas actividades constructivas de fundición de barreras new jersey, cimentación de puentes peatonales, estampado, enchape de cunetas, bordillos hidráulicos y obras de drenaje menor del proyecto "Mejoramiento y ampliación de la carretera CA-05, Lote A", llevado a cabo por la empresa constructora PRODECON S.A de C.V. Todas estas actividades con personal subcontratado por la empresa para la ejecución de las mismas bajo el mando de 4 contratistas que contaban con personal dividido de la siguiente manera:

**Tabla 4. Distribución de mano de obra.**

<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PERSONAL</b>
Barreras New Jersey y Bordillos hidráulicos	15
Cimentaciones de puentes peatonales	8
Enchape de cunetas y Obras de drenaje menor	8
Estampado	13
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>

Fuente: (Propia)

La tabla anterior resume como se divide el personal, la población en este caso, de 44 personas en total a las que se le fue aplicado el instrumento de medición.

#### 4.4.2. MUESTRA

La muestra no probabilística está conformada por todas las personas, los elementos de la muestra, de las que se tuvo disponibilidad para aplicárseles el instrumento de medición dentro del proyecto "Mejoramiento y ampliación de la carretera CA-05, Lote A".

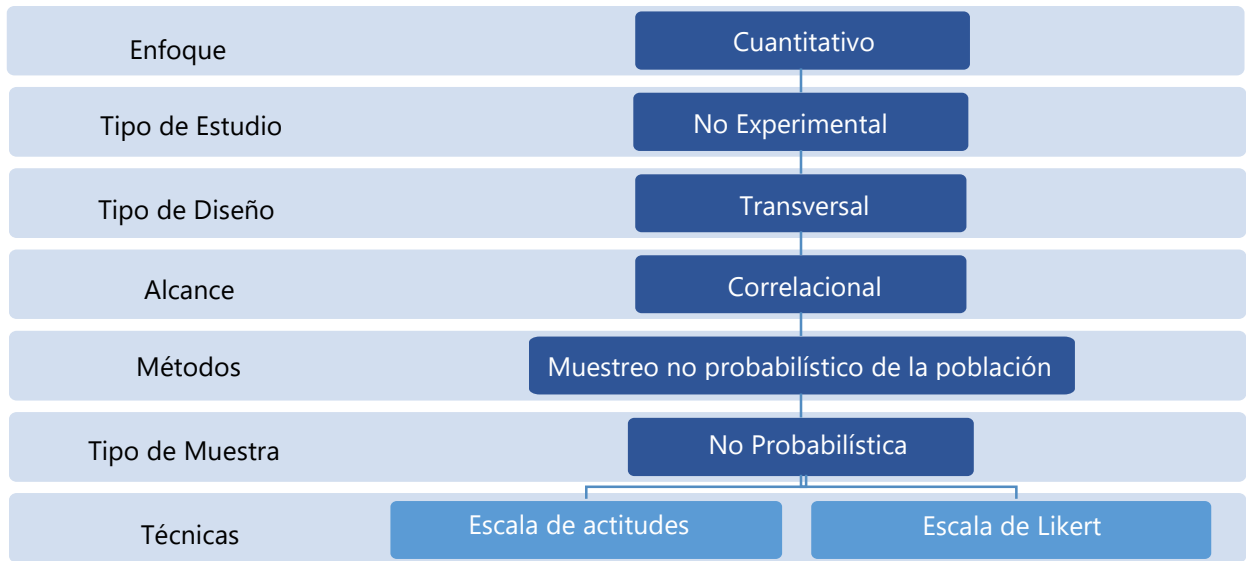
##### 4.4.2.1. PARÁMETROS MUÉSTRALES

Los elementos de la muestra forman parte de los grupos de trabajo o cuadrillas involucradas en las diferentes actividades del proyecto como ser: fundición de barreras new jersey, cimentación de puentes peatonales, estampado, enchape de cunetas, bordillos hidráulicos y obras de drenaje menor. También se toma en cuenta a todas las personas disponibles en oficina de campo, que trabajan directamente con PRODECON S.A de C.V.

#### 4.5. METODOLOGÍA DE ESTUDIO

Debido a la naturaleza cuantitativa de estos proyectos en los que se consideran elementos medibles y valores numéricos se describe a continuación el tipo de metodología de estudio.

**Tabla 5. Tipo de Diseño**



Fuente: (Propia)

#### 4.5.1. TIPO DE DISEÑO

En el presente proyecto se consideran medibles los valores numéricos por lo cual el enfoque a utilizar será un enfoque de tipo cuantitativo. Al trabajar enmarcado con variables independientes se obtiene libertades al estas ser manipulables. El tipo de muestra es no probabilística. Las técnicas utilizadas fueron: Escala de actitudes y Escala de Likert.

El diseño metodológico es muy importante, pues sobre él se registrará todo el procedimiento a seguir para la recolección y análisis de datos, y el reporte de los resultados, en función de las preguntas a las que se requiere dar respuesta, y a los objetivos que se quieren cumplir. La metodología a seguir está determinada por las hipótesis que se quieren comprobar, pues para sus declaraciones deben de existir técnicas e instrumentos que las puedan corroborar, o rechazar.

Para la clasificación del proyecto se tomaron en cuenta como fundamento teórico y guía principal al libro de Roberto Hernández Sampieri, "Metodología de la investigación", explayándose a continuación cada uno de los niveles del diagrama del diseño metodológico.

#### *4.5.1.1. ENFOQUES*

Para llevar a cabo la presente investigación se utilizará un enfoque cuantitativo, pues se hace la recolección de datos en campo, mediante instrumentos creados en base a investigaciones con objetivos similares, con metodologías predeterminadas, se hacen diferentes análisis estadísticos, para poner a prueba las hipótesis y determinar la relación de las variables. También se concluye que es un enfoque cuantitativo, puesto que se debe de seguir un procedimiento estructurado y secuencial para lograr llevar a cabo la investigación. Se llevarán a cabo análisis descriptivos y correlacionales para comprobación de hipótesis.

#### *4.5.1.2. TIPO DE ESTUDIO*

El diseño de la presente investigación es no experimental, pues se hace la recolección de datos sin interferir en el ambiente estudiado, o en las personas, o fenómenos involucrados; no existen variables modificables, o si las hay, no se pretende manipularlas. Los fenómenos son observados, o medidos de la misma manera en la que se dan en su contexto, para llevar a cabo el análisis posterior.

“En un estudio no experimental no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes (...) es un parteaguas de varios estudios cuantitativos, como las encuestas de opinión (...), los estudios ex post-facto retrospectivos y prospectivos, etc” (Hernández Sampieri, 2010, pág. 149).

#### *4.5.1.3. TIPO DE DISEÑO*

“Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (Hernández Sampieri, 2010, pág. 151).

El diseño de la presente investigación es transeccional pues la toma de datos en el caso de estudio se realizará en el tiempo estipulado entre octubre y diciembre del 2019.

#### *4.5.1.4. ALCANCE*

El estudio tiene un alcance correlacional, pues se pretende conocer la relación, o asociación que existe entre dos o más variables, en un contexto en particular, sin embargo, no alcanza el nivel

explicativo, pues para ello se ocupa de un estudio más estructurado y que pueda llegar a ser predictorio. No obstante, la investigación correlacional, puede tener, en cierto grado, un valor explicativo, aunque parcial, puesto que saber que dos conceptos o variables se relacionan aporta cierta información explicativa. A través de conocer la relación de las variables, se puede lograr cierto grado de explicación de los fenómenos que se dan en el caso de estudio. (Sampieri, 2014)

#### *4.5.1.5. MÉTODOS*

Para la determinación de los elementos de los que se tomarán los datos, se aplica el muestreo no probabilístico de la población; para el proyecto de estudio en particular, se cuenta con una población variable y pequeña, por lo que el muestreo es dirigido, no depende de la probabilidad, sino de la disponibilidad de las personas. Las muestras seleccionadas deben de cumplir con los criterios de la investigación, formar parte de la delimitación poblacional propuesta y poder cumplir con los objetivos del estudio.



## V. ANÁLISIS Y RESULTADOS

### 5.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

El número de personas a las que se le aplicara la encuesta, para posteriormente hacer el análisis estadístico de los resultados, se determinó haciendo uso de la siguiente ecuación:

$$n = \frac{z^2(p)(q)N}{e^2(N - 1) + z^2(p)(q)}$$

#### Ecuación 2. Fórmula para el cálculo de la muestra.

Fuente: (Bencardino, 2015)

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(44)}{(0.05)^2(44 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 39.57 \approx 40$$

Donde:

**Tabla 6. Valores utilizados para el cálculo de la muestra.**

Variable	Descripción	Valor Utilizado
<b>z</b>	Valor de la distribución normal para un nivel de confianza del 95%	1.96
<b>e</b>	Error máximo permitido	0.05 (5%)
<b>p</b>	Proporción positiva	0.5 (50%)
<b>q</b>	Proporción negativa	0.5 (50%)
<b>N</b>	Población total	44
<b>n</b>	Tamaño de la muestra	40

Fuente: (Propia)

Debido a que el valor obtenido en el cálculo de la muestra es similar al de la población de estudio, se decidió aplicar la encuesta a las 44 personas que forman parte del personal en las distintas actividades; de los cuales el 100% es de género masculino. El cargo de los 44 encuestados es de obrero en las distintas actividades mencionadas anteriormente.

## 5.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO

A continuación, se describen los valores recopilados en campo por medio de encuestas. Se describirá la distribución de las frecuencias y las estadísticas descriptivas de cada ítem, así como la interpretación de las variables de investigación.

### 5.2.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA VARIABLE: CLIMA

“Condiciones del clima desfavorables afectan en la ejecución de sus labores al empleado”.

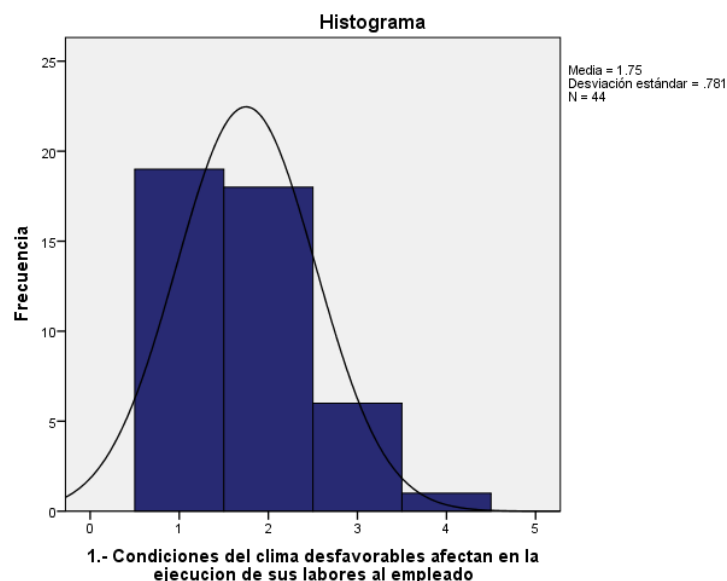
**Tabla 7. Tabla resumen del ítem 1.**

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
	Totalmente de acuerdo	19	43.2	43.2	43.2
	De acuerdo	18	40.9	40.9	84.1
Válido	Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo	6	13.6	13.6	97.7
	En desacuerdo	1	2.3	2.3	100.0
	Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 1 es “Totalmente de acuerdo” y 5 es “Totalmente en desacuerdo”, resultó una media de “1.75”, una Mediana de “2” y una Moda de “1”, lo cual representa un resultado desfavorable para el ítem indicador de la variable clima.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 43.2% de los encuestados respondió estar “Totalmente de acuerdo”, un 40.9% respondió estar “De Acuerdo”, un 13.6% respondió estar “Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo”, un 2.3% respondió estar en desacuerdo y ninguno de los encuestados respondió estar “Totalmente en desacuerdo” con la expresión planteada.



**Ilustración 3. Histograma del ítem 1.**

Fuente: Elaboración propia.

“TEMPERATURAS ALTAS AFECTAN EL RENDIMIENTO DEL EMPLEADO”

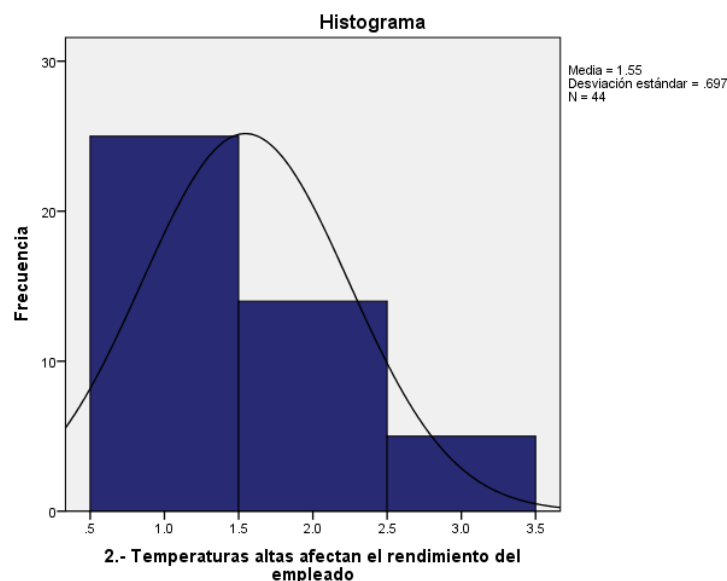
**Tabla 8. Tabla resumen del ítem 2.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	25	56.8	56.8	56.8
De acuerdo	14	31.8	31.8	88.6
Válido Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo	5	11.4	11.4	100.0
Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 1 es “Totalmente de acuerdo” y 5 es “Totalmente en desacuerdo”, resultó una media de “1.55”, una Mediana de “1”, una Moda de “1”, una desviación estándar de “0.697” y una varianza de “0.486” lo cual representa un resultado desfavorable para el ítem indicador de la variable clima.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 56.8% de los encuestados respondió estar “Totalmente de acuerdo”, un 31.8% respondió estar “De Acuerdo”, un 11.4% respondió estar “Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo”, ningún encuestado respondió estar “en desacuerdo” y ninguno de los encuestados respondió estar “Totalmente en desacuerdo” con la expresión planteada.



**Ilustración 4. Histograma del ítem 2.**

Fuente: Elaboración propia.

“TEMPERATURAS BAJAS AFECTAN EL RENDIMIENTO DEL EMPLEADO”.

**Tabla 9. Tabla resumen del ítem 3.**

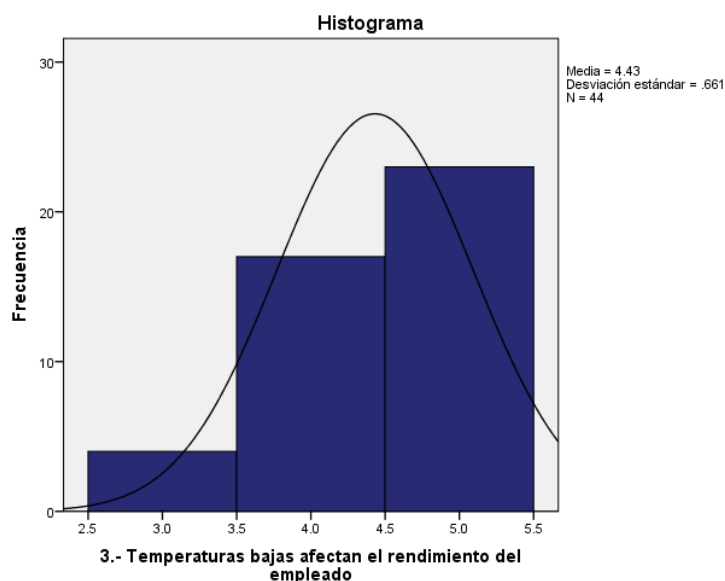
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo	4	9.1	9.1	9.1
Válido En desacuerdo	17	38.6	38.6	47.7
Totalmente en desacuerdo	23	52.3	52.3	100.0
Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 1 es “Totalmente de acuerdo” y 5 es “Totalmente en desacuerdo”, resultó una media de “4.43”, una Mediana de “5”, una Moda de “5”, una desviación estándar de “0.661” y una varianza de “0.437” lo cual representa un resultado muy favorable para el ítem indicador de la variable clima.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 52.3% de los encuestados respondió estar “Totalmente en desacuerdo”, un 38.6% respondió estar “en desacuerdo”, solo un 9.1% respondió

estar "Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo", ningún encuestado respondió estar "de acuerdo" y ninguno de los encuestados respondió estar "Totalmente de acuerdo" con la expresión planteada.



**Ilustración 5. Histograma del ítem 3.**

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.2.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA VARIABLE: CONDICIONES DE LA OBRA

"SE LE EXIGE AL EMPLEADO REALIZAR CON MÁS RAPIDEZ SUS ACTIVIDADES".

**Tabla 10. Tabla resumen del ítem 4.**

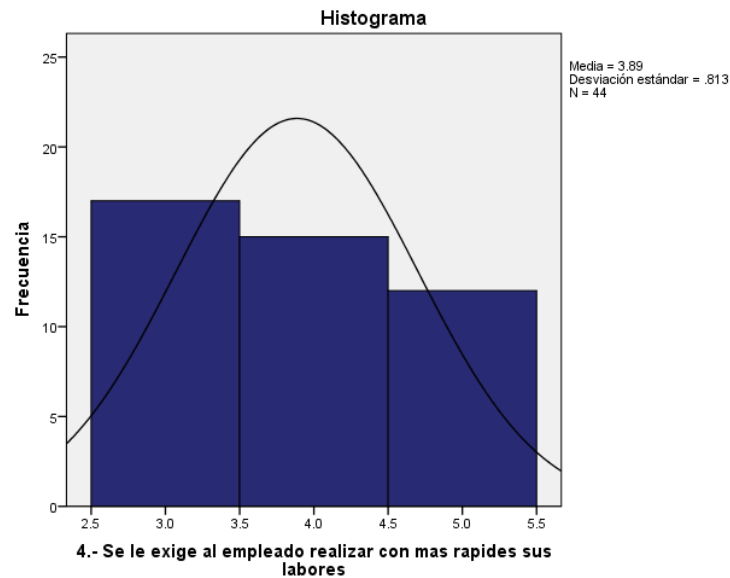
		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	Algunas veces	17	38.6	38.6	38.6
	Casi Nunca	15	34.1	34.1	72.7
	Nunca	12	27.3	27.3	100.0
	Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 1 es "Siempre" y 5 es "Nunca", resultó una media de "3.89", una Mediana de "4", una Moda de "3", una desviación estándar de "0.813" y una varianza de "0.661" lo cual representa un resultado favorable para el ítem indicador de la variable condiciones de la obra.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 38.6% de los encuestados respondió "Algunas veces", un 34.1% respondió estar "casi nunca", solo un 27.3% respondió estar "Nunca", ningún

encuestado respondió "casi siempre" y ninguno de los encuestados respondió "Siempre" a la expresión planteada.



**Ilustración 6. Histograma del ítem 4.**

Fuente: Elaboración propia.

"EL EMPLEADO CUENTA CON LOS INSUMOS NECESARIOS PARA REALIZAR SUS LABORES".

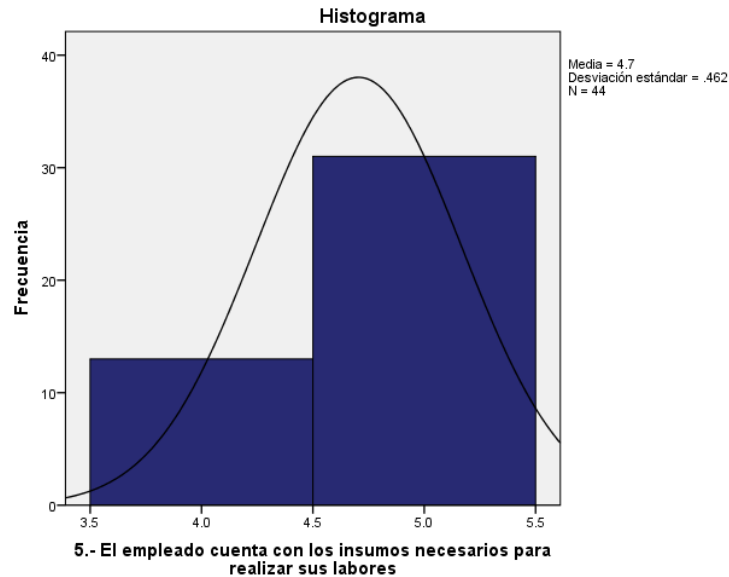
**Tabla 11. Tabla resumen del ítem 5.**

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	Casi Siempre	13	29.5	29.5	29.5
	Siempre	31	70.5	70.5	100.0
	Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 5 es "Siempre" y 1 es "Nunca", resultó una media de "4.7", una Mediana de "5", una Moda de "5", una desviación estándar de "0.462" y una varianza de "0.213" lo cual representa un resultado muy favorable para el ítem indicador de la variable condiciones de la obra.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 29.5% de los encuestados respondió "Casi Siempre", un 70.5% respondió "Siempre", ningún encuestado utilizó alguna de las 3 opciones restantes "Algunas Veces", "Casi Nunca" o "Nunca"



**Ilustración 7. Histograma del ítem 5.**

Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.3. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA VARIABLE: EQUIPAMIENTO

“EL EMPLEADO CUENTA CON LAS HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA REALIZAR SUS LABORES”.

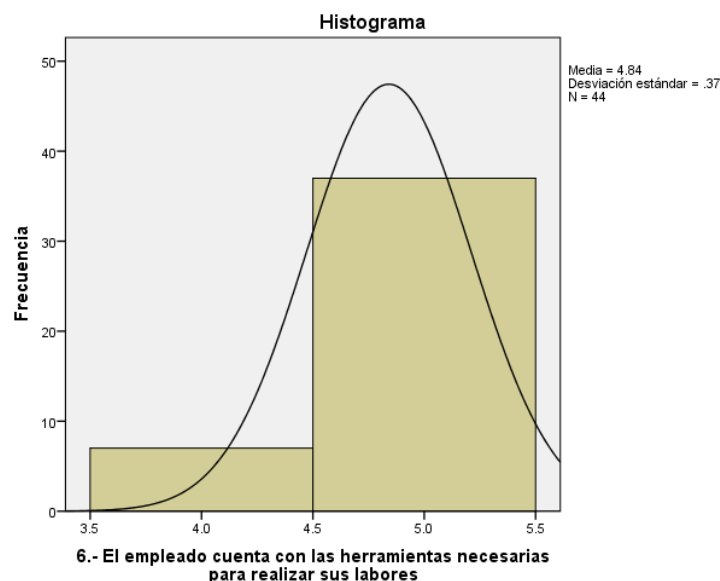
**Tabla 12. Tabla resumen del ítem 6.**

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	Casi Siempre	7	15.9	15.9	15.9
	Siempre	37	84.1	84.1	100.0
	Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 5 es “Siempre” y 1 es “Nunca”, resultó una media de “4.84”, una Mediana de “5”, una Moda de “5”, una desviación estándar de “0.370” y una varianza de “0.137” lo cual representa un resultado muy favorable para el ítem indicador de la variable equipamiento.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 15.9% de los encuestados respondió “Casi Siempre”, un 84.1% respondió “Siempre”, y ningún encuestado utilizó alguna de las 3 opciones restantes “Algunas Veces”, “Casi Nunca” o “Nunca”



**Ilustración 8. Histograma del ítem 6.**

Fuente: Elaboración propia.

“EL EMPLEADO CUENTA CON LAS HERRAMIENTAS EN BUEN ESTADO PARA REALIZAR SUS LABORES”.

**Tabla 13. Tabla resumen del ítem 7.**

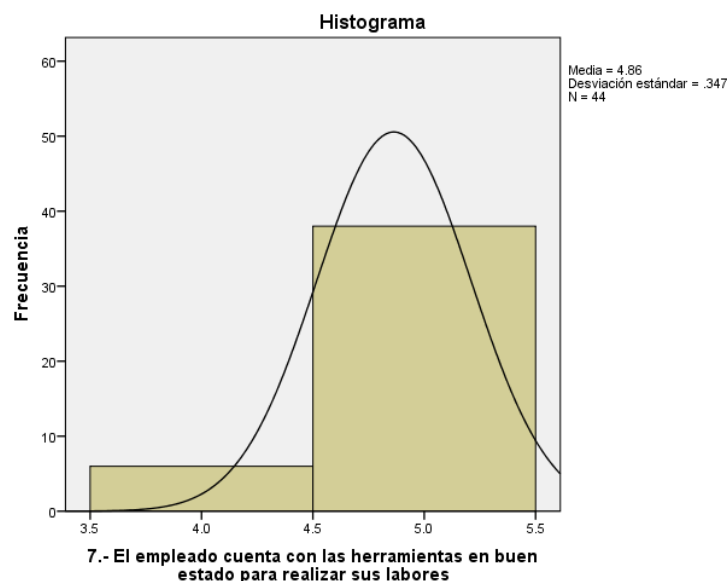
		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	Casi Siempre	6	13.6	13.6	13.6
	Siempre	38	86.4	86.4	100.0
	Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 5 es “Siempre” y 1 es “Nunca”, resultó una media de “4.86”, una Mediana de “5”, una Moda de “5”, una desviación estándar de “0.347” y una varianza de “0.121” lo cual representa un resultado muy favorable para el ítem indicador de la variable equipamiento.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 13.6% de los encuestados respondió “Casi Siempre”, un 86.4% respondió “Siempre”, y ningún encuestado utilizó alguna de las 3 opciones restantes “Algunas Veces”, “Casi Nunca” o “Nunca”.





**Ilustración 9. Histograma del ítem 7.**

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.2.4. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA VARIABLE: LA SUPERVISIÓN

“LAS INSTRUCCIONES QUE RECIBE EL EMPLEADO SON CLARAS Y LE FACILITAN REALIZAR SUS LABORES”.

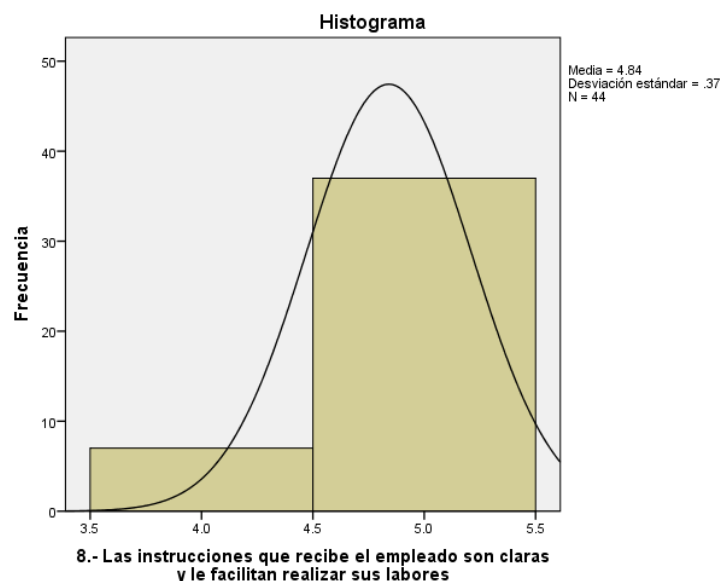
**Tabla 14. Tabla resumen del ítem 8.**

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	Casi Siempre	7	15.9	15.9	15.9
	Siempre	37	84.1	84.1	100.0
	Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 5 es “Siempre” y 1 es “Nunca”, resultó una media de “4.84”, una Mediana de “5”, una Moda de “5”, una desviación estándar de “0.370” y una varianza de “0.137” lo cual representa un resultado muy favorable para el ítem indicador de la variable supervisión.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 15.9% de los encuestados respondió “Casi Siempre”, un 84.1% respondió “Siempre”, y ningún encuestado utilizó alguna de las 3 opciones restantes “Algunas Veces”, “Casi Nunca” o “Nunca”.



**Ilustración 10. Histograma del ítem 8.**

Fuente: Elaboración propia.

“EL EMPLEADO RECIBE CAMBIO CONSTANTE EN LAS INSTRUCCIONES DADAS POR SU SUPERIOR”.

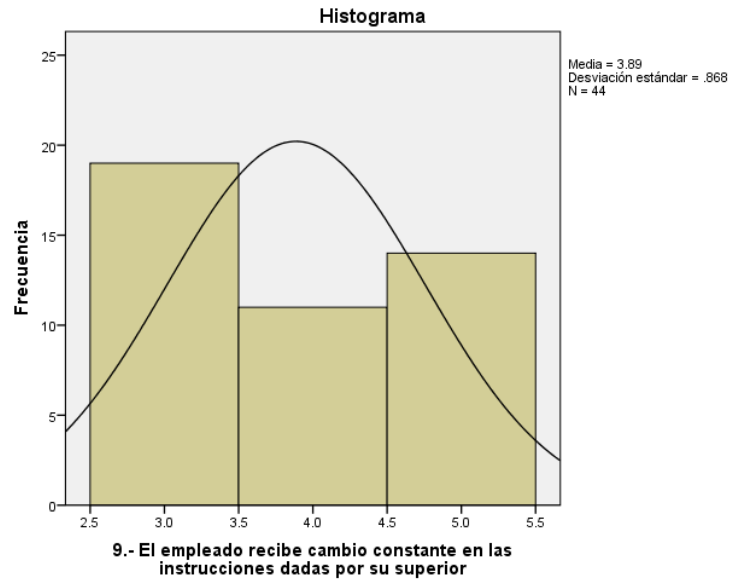
**Tabla 15. Tabla resumen del ítem 9.**

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	Algunas veces	19	43.2	43.2	43.2
	Casi Nunca	11	25.0	25.0	68.2
	Nunca	14	31.8	31.8	100.0
	Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 1 es “Siempre” y 5 es “Nunca”, resultó una media de “3.89”, una Mediana de “4”, una Moda de “3”, una desviación estándar de “0.868” y una varianza de “0.754” lo cual representa un resultado favorable para el ítem indicador de la variable supervisión.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 43.2% de los encuestados respondió “Algunas Veces”, un 25% respondió “Casi Nunca”, y un 31.8% respondió “Nunca”. Ningún encuestado utilizó alguna de las 2 opciones restantes “Casi Siempre” o “Siempre”.



**Ilustración 11. Histograma del ítem 9.**

Fuente: Elaboración propia.

“INSTRUCCIONES CLARAS POR PARTE DE SUS SUPERIORES LE PERMITEN AL EMPLEADO DESARROLLAR SUS LABORES TENIENDO UN MEJOR RENDIMIENTO”.

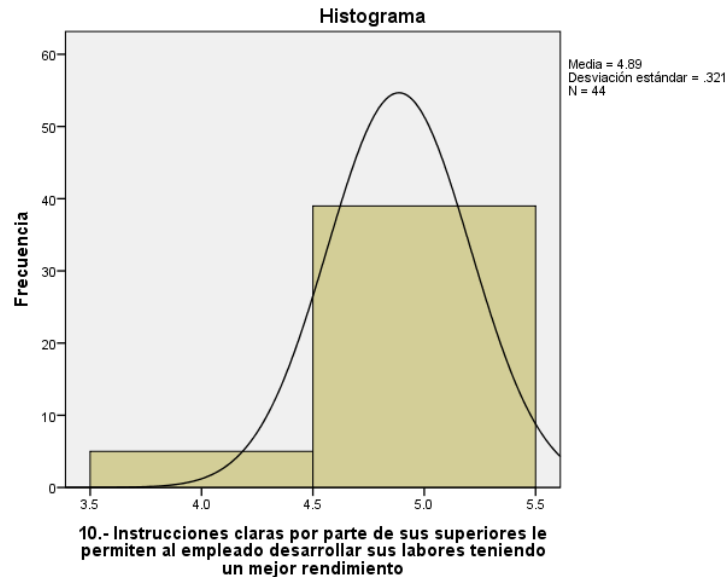
**Tabla 16. Tabla resumen del ítem 10.**

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
	De acuerdo	5	11.4	11.4	11.4
Válido	Totalmente de acuerdo	39	88.6	88.6	100.0
	<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 5 es “Totalmente de acuerdo” y 1 es “Totalmente en desacuerdo”, resultó una media de “4.89”, una Mediana de “5”, una Moda de “5”, una desviación estándar de “0.321” y una varianza de “0.103” lo cual representa un resultado muy favorable para el ítem indicador de la variable supervisión.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 88.6% de los encuestados respondió estar “Totalmente de acuerdo” y un 11.4% respondió estar “De Acuerdo”. Ninguno de los encuestados utilizó alguna de las 3 opciones “Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo”, “En desacuerdo” o “Totalmente en desacuerdo” con la expresión planteada.



**Ilustración 12. Histograma del ítem 10.**

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.2.5. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA VARIABLE: ASPECTOS LABORALES

“EL EMPLEADO RECIBE UN SALARIO ACORDE A SUS LABORES DESEMPEÑADAS”.

**Tabla 17. Tabla resumen del ítem 11.**

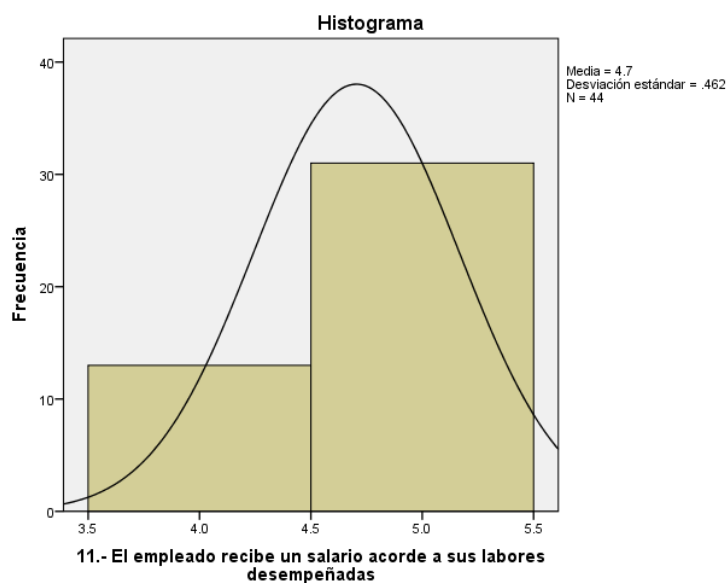
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
De acuerdo	13	29.5	29.5	29.5
Válido Totalmente de acuerdo	31	70.5	70.5	100.0
Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 5 es “Totalmente de acuerdo” y 1 es “Totalmente en desacuerdo”, resultó una media de “4.70”, una Mediana de “5”, una Moda de “5”, una desviación estándar de “0.462” y una varianza de “0.213” lo cual representa un resultado muy favorable para el ítem indicador de los aspectos laborales.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 70.5% de los encuestados respondió estar “Totalmente de acuerdo” y un 29.5% respondió estar “De Acuerdo”. Ninguno de los encuestados

utilizo alguna de las 3 opciones "Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo", "En desacuerdo" o "Totalmente en desacuerdo" con la expresión planteada.



**Ilustración 13. Histograma del ítem 11.**

Fuente: Elaboración propia.

"EL PAGO POR ACTIVIDAD/DETAJO AL EMPLEADO FAVORECE EL RENDIMIENTO EN SUS LABORES".

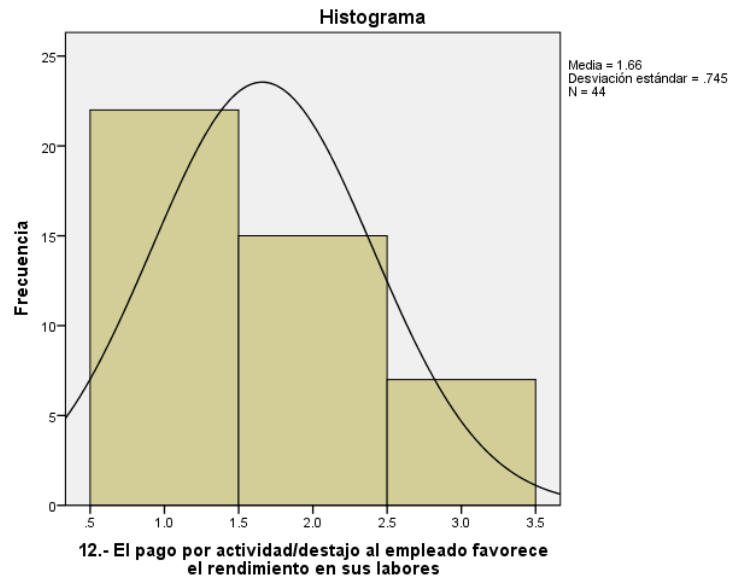
**Tabla 18. Tabla resumen del ítem 12.**

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	Totalmente en desacuerdo	22	50.0	50.0	50.0
	En desacuerdo	15	34.1	34.1	84.1
	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	7	15.9	15.9	100.0
	Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 5 es "Totalmente de acuerdo" y 1 es "Totalmente en desacuerdo", resultó una media de "1.66", una Mediana de "1.5", una Moda de "1", una desviación estándar de "0.745" y una varianza de "0.555" lo cual representa un resultado muy desfavorable para el ítem indicador de la variable aspectos laborales.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 50% de los encuestados respondió estar "Totalmente en desacuerdo", un 34.1% respondió estar "En desacuerdo" y un 15.9% respondió "Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo". Ninguno de los encuestados utilizó alguna de las 2 opciones "De acuerdo" ni "Totalmente de acuerdo" con la expresión planteada.



**Ilustración 14. Histograma del ítem 12.**

Fuente: Elaboración propia.

"CONSIDERA ADECUADO EL AMBIENTE DE TRABAJO PARA REALIZAR SUS LABORES".

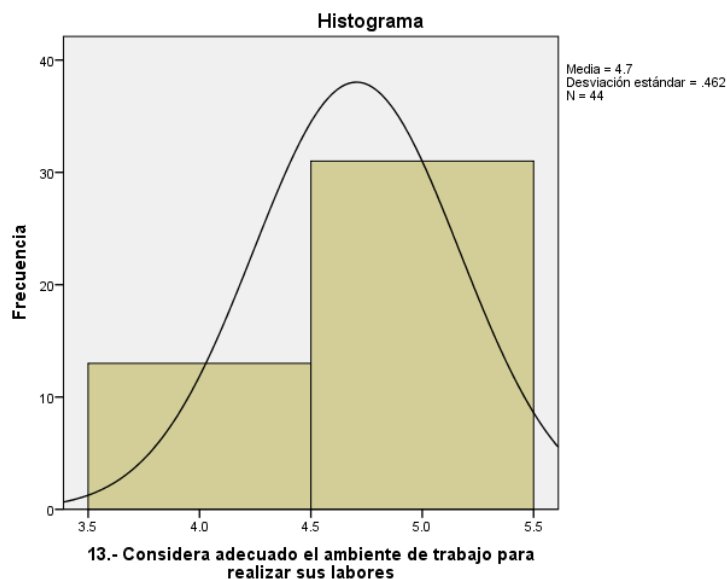
**Tabla 19. Tabla resumen del ítem 13.**

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
	De acuerdo	13	29.5	29.5	29.5
Válido	Totalmente de acuerdo	31	70.5	70.5	100.0
	Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 5 es "Totalmente de acuerdo" y 1 es "Totalmente en desacuerdo", resultó una media de "4.7", una Mediana de "5", una Moda de "5", una desviación estándar de "0.462" y una varianza de "0.213" lo cual representa un resultado muy favorable para el ítem indicador de la variable aspectos laborales.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 70.5% de los encuestados respondió estar "Totalmente de acuerdo" y un 29.5% respondió estar "De Acuerdo". Ninguno de los encuestados utilizó alguna de las 3 opciones "Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo", "En desacuerdo" o "Totalmente en desacuerdo" con la expresión planteada.



**Ilustración 15. Histograma del ítem 13.**

Fuente: Elaboración propia.

"EL EMPLEADO LABORA EN UN AMBIENTE SEGURO PARA REALIZAR SUS ACTIVIDADES".

**Tabla 20. Tabla resumen del ítem 14.**

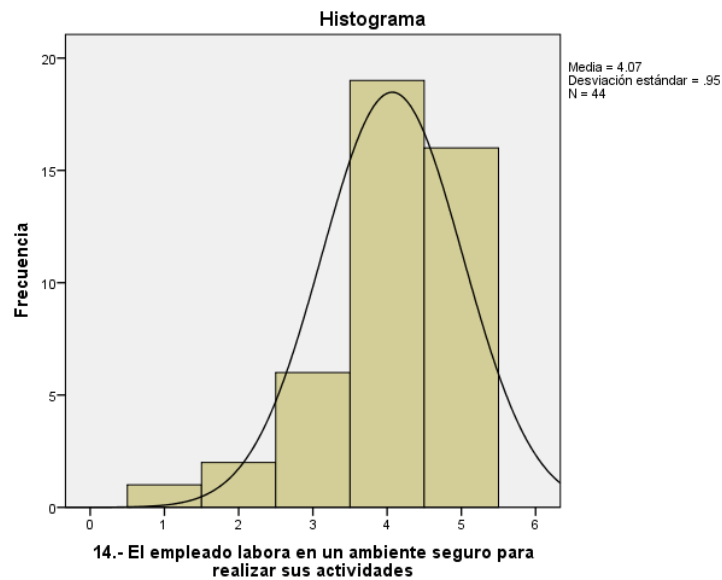
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente en desacuerdo	1	2.3	2.3	2.3
En desacuerdo	2	4.5	4.5	6.8
Ni de acuerdo Ni en	6	13.6	13.6	20.5
Válido      desacuerdo	19	43.2	43.2	63.6
De acuerdo	16	36.4	36.4	100.0
Totalmente de acuerdo	44	100.0	100.0	
Total				

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 5 es "Totalmente de acuerdo" y 1 es "Totalmente en desacuerdo", resultó una media de "4.07", una Mediana de "4", una Moda de "4", una desviación estándar de "0.950" y

una varianza de "0.902" lo cual representa un resultado favorable para el ítem indicador de la variable condiciones de la obra.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 36.4% de los encuestados respondió estar "Totalmente de acuerdo", un 43.2% respondió estar "De Acuerdo", un 13.6% respondió "Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo", un 4.5% respondió "En desacuerdo" y un 2.3% respondió "Totalmente en desacuerdo" con la expresión planteada.



**Ilustración 16. Histograma del ítem 14.**

Fuente: Elaboración propia.

"UN AMBIENTE DE TRABAJO DESFAVORABLE DISMINUYE EL RENDIMIENTO DEL EMPLEADO EN SUS LABORES".

**Tabla 21. Tabla resumen del ítem 15.**

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
	Totalmente de acuerdo	31	70.5	70.5	70.5
Válido	De acuerdo	13	29.5	29.5	100.0
	<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	

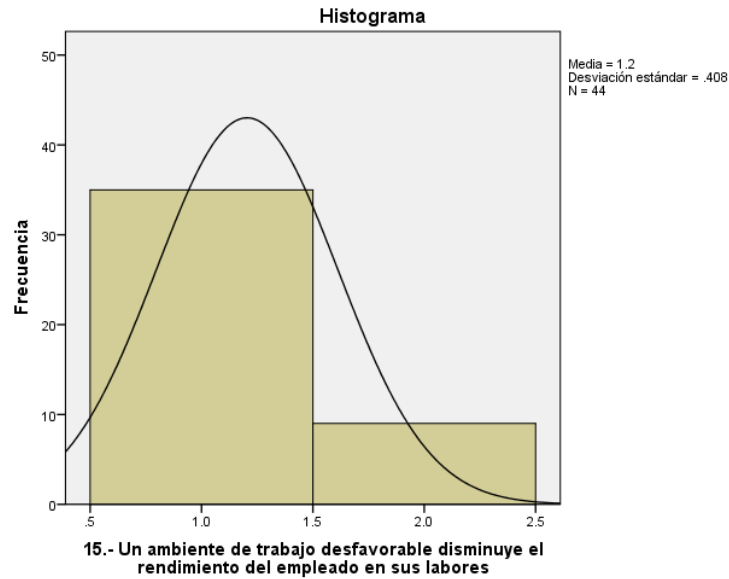
Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 1 es "Totalmente de acuerdo" y 5 es "Totalmente en desacuerdo", resultó una media de "1.2", una Mediana de "1", una Moda de "1", una desviación estándar de "0.408" y



una varianza de "0.166" lo cual representa un resultado muy desfavorable para el ítem indicador de la variable aspectos laborales.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 79.5% de los encuestados respondió estar "Totalmente de acuerdo" y un 20.5% respondió estar "De Acuerdo". Ninguno de los encuestados utilizó alguna de las 3 opciones "Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo", "En desacuerdo" o "Totalmente en desacuerdo" con la expresión planteada.



**Ilustración 17. Histograma del ítem 15.**

Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.6. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA VARIABLE: CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD

"EL PELIGRO AL CUAL SE VE SOMETIDO EL OBRERO AL REALIZAR CIERTAS ACTIVIDADES, DISMINUYE SU RENDIMIENTO".

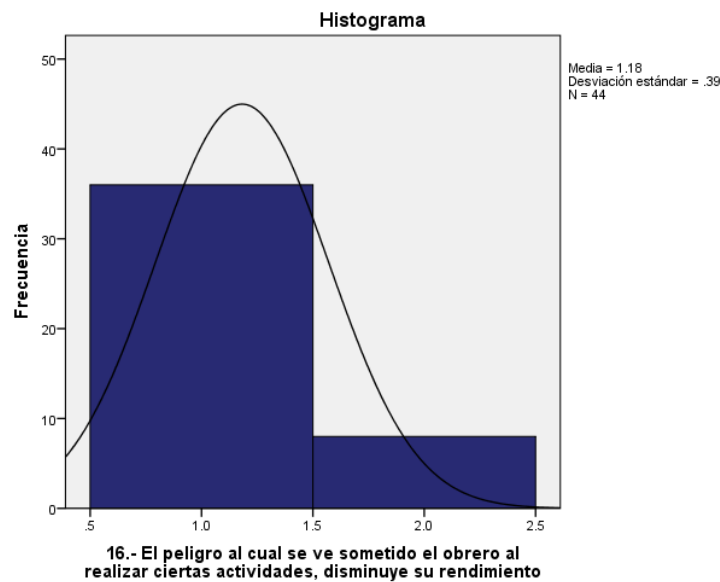
**Tabla 22. Tabla resumen del ítem 16.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente de acuerdo	36	81.8	81.8	81.8
Válido De acuerdo	8	18.2	18.2	100.0
Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 1 es "Totalmente de acuerdo" y 5 es "Totalmente en desacuerdo", resultó una media de "1.18", una Mediana de "1", una Moda de "1", una desviación estándar de "0.390" y una varianza de "0.152" lo cual representa un resultado muy desfavorable para el ítem indicador de la variable características de la actividad.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 81.8% de los encuestados respondió estar "Totalmente de acuerdo" y un 18.2% respondió estar "De Acuerdo". Ninguno de los encuestados utilizó alguna de las 3 opciones "Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo", "En desacuerdo" o "Totalmente en desacuerdo" con la expresión planteada.



**Ilustración 18. Histograma del ítem 16.**

Fuente: Elaboración propia.

"EL EMPLEADO ES ASIGNADO A VARIAS ACTIVIDADES DIFERENTES DURANTE SU JORNADA LABORAL".

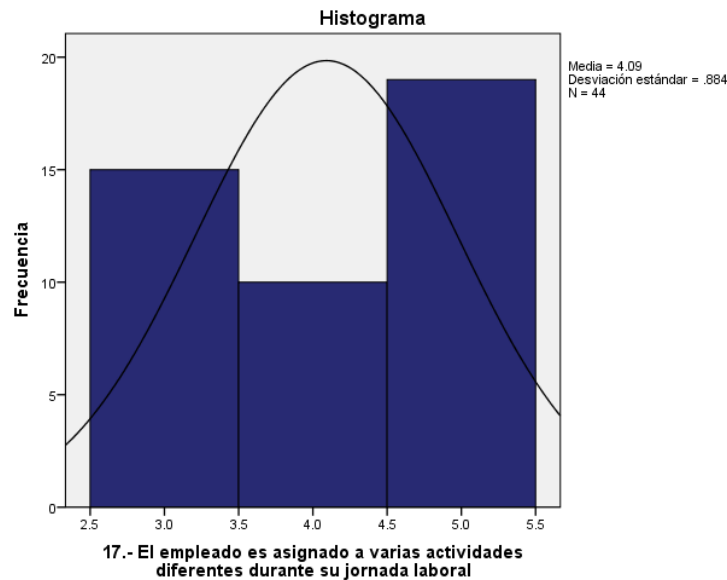
**Tabla 23. Tabla resumen del ítem 17.**

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	Algunas veces	15	34.1	34.1	34.1
	Casi Nunca	10	22.7	22.7	56.8
	Nunca	19	43.2	43.2	100.0
	Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 1 es "Siempre" y 5 es "Nunca", resultó una media de "4.09", una Mediana de "4", una Moda de "5", una desviación estándar de "0.884" y una varianza de "0.782" lo cual representa un resultado muy favorable para el ítem indicador de la variable características de la actividad.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 34.1% de los encuestados respondió "Algunas Veces", un 22.7% respondió "Casi Nunca", y un 43.2% respondió "Nunca". Ningún encuestado utilizó alguna de las 2 opciones restantes "Casi Siempre" o "Siempre".



**Ilustración 19. Histograma del ítem 17.**

Fuente: Elaboración propia.

### 5.2.7. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA VARIABLE: EL TRABAJADOR

"EL EMPLEADO SE SIENTE FATIGADO/CANSADO AL REALIZAR SUS LABORES".

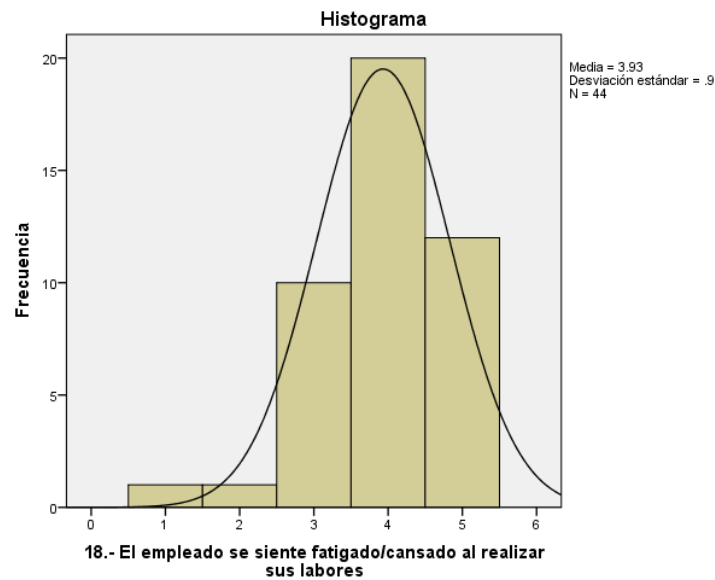
**Tabla 24. Tabla resumen del ítem 18.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	% acumulado
Válido	Siempre	1	2.3	2.3
	Casi Siempre	1	2.3	4.5
	Algunas veces	10	22.7	22.7
	Casi Nunca	20	45.5	45.5
	Nunca	12	27.3	27.3
	Total	44	100.0	100.0

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 1 es "Siempre" y 5 es "Nunca", resultó una media de "3.93", una Mediana de "4", una Moda de "5", una desviación estándar de "0.900" y una varianza de "0.809" lo cual representa un resultado favorable para el ítem indicador de la variable el trabajador.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 22.7% de los encuestados respondió "Algunas Veces", un 45.5% respondió "Casi Nunca", un 27.3% respondió "Nunca", un 2.3% respondió "Casi Siempre" y un 2.3% respondió " Siempre".



**Ilustración 20. . Histograma del ítem 18.**

Fuente: Elaboración propia.

"LA SITUACIÓN PERSONAL AFECTA EL RENDIMIENTO DEL EMPLEADO EN SUS LABORES".

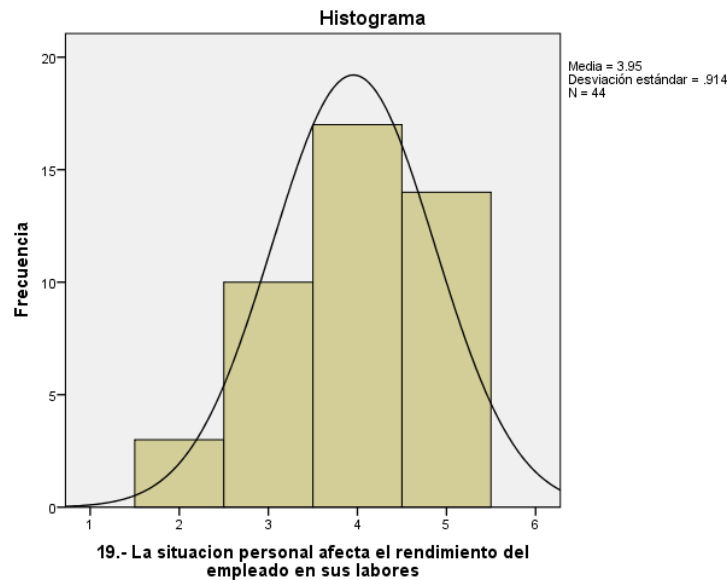
**Tabla 25. Tabla resumen del ítem 19.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Casi Siempre	3	6.8	6.8	6.8
Algunas veces	10	22.7	22.7	29.5
Válido Casi Nunca	17	38.6	38.6	68.2
Nunca	14	31.8	31.8	100.0
Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 1 es "Siempre" y 5 es "Nunca", resultó una media de "3.95", una Mediana de "4", una Moda de "4", una desviación estándar de "0.914" y una varianza de "0.835" lo cual representa un resultado favorable para el ítem indicador de la variable el trabajador.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 22.7% de los encuestados respondió "Algunas Veces", un 38.6% respondió "Casi Nunca", un 31.8% respondió "Nunca", un 6.8% respondió "Casi Siempre" y ninguno de los encuestados utilizó la opción "Siempre" para responder a la afirmación planteada.



**Ilustración 21. Histograma del ítem 19.**

Fuente: Elaboración propia.

"LOS SUPERIORES ATIENDEN CUALQUIER MALESTAR EN LA SALUD DEL EMPLEADO".

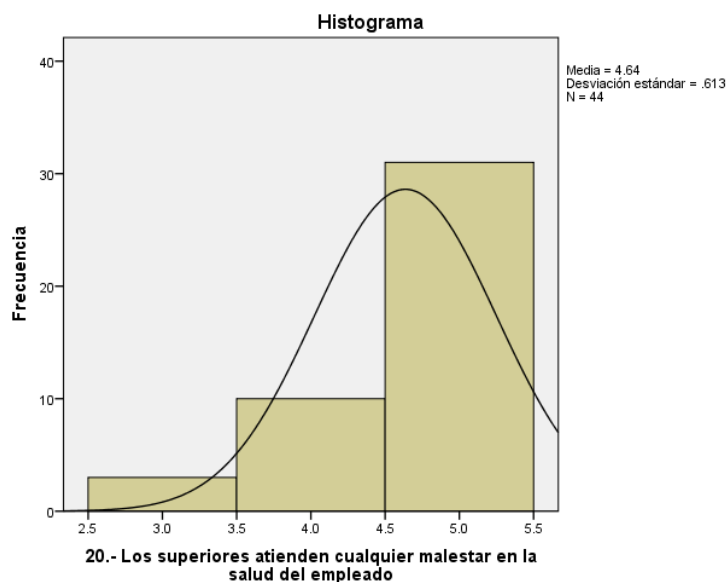
**Tabla 26. Tabla resumen del ítem 20.**

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	Algunas veces	3	6.8	6.8	6.8
	Casi Siempre	10	22.7	22.7	29.5
	Siempre	31	70.5	70.5	100.0
	Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 5 es "Siempre" y 1 es "Nunca", resultó una media de "4.64", una Mediana de "5", una Moda de "5", una desviación estándar de "0.613" y una varianza de "0.376" lo cual representa un resultado favorable para el ítem indicador de la variable el trabajador.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que solo el 6.8% de los encuestados respondió "Algunas Veces", un 22.7% respondió "Casi Siempre", un 70.5% respondió "Siempre". Ninguno de los encuestados utilizó las opciones "Casi Nunca" o "Nunca" para responder a la afirmación planteada.



**Ilustración 22. Histograma del ítem 20.**

Fuente: Elaboración propia.

"EL EMPLEADO CUENTA CON RECESOS (A PARTE DE LA HORA DE ALMUERZO) DURANTE SU JORNADA LABORAL".

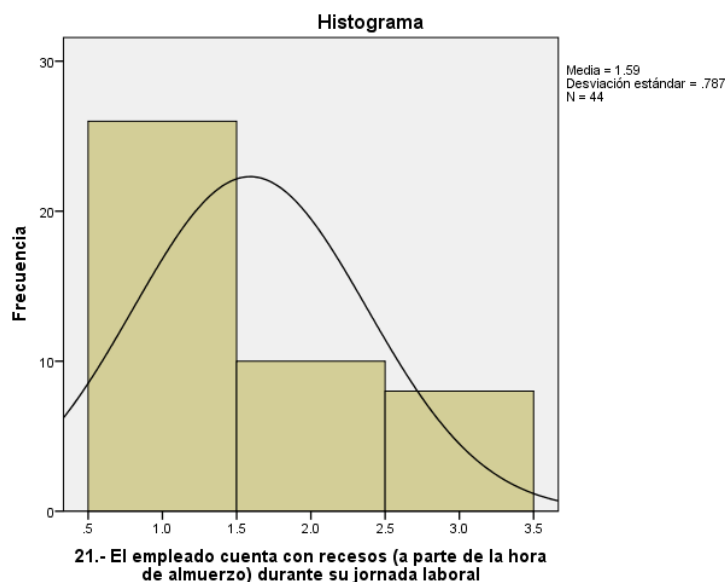
**Tabla 27. Tabla resumen del ítem 21.**

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	Nunca	26	59.1	59.1	59.1
	Casi Nunca	10	22.7	22.7	81.8
	Algunas veces	8	18.2	18.2	100.0
	Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 5 es "Siempre" y 1 es "Nunca", resultó una Media de "1.59", una Mediana de "1", una Moda de "1", una desviación estándar de "0.787" y una varianza de "0.619" lo cual representa un resultado muy desfavorable para el ítem indicador de la variable el trabajador.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que solo el 18.2% de los encuestados respondió "Algunas Veces", un 22.7% respondió "Casi Nunca", un 59.1% respondió "Nunca". Ninguno de los encuestados utilizó las opciones "Casi Siempre" o "Siempre" para responder a la afirmación planteada.



**Ilustración 23. Histograma del ítem 21.**

Fuente: Elaboración propia.

"EL EMPLEADO RECIBE CAPACITACIONES QUE LE AYUDAN A DESARROLLAR MEJOR SUS LABORES".

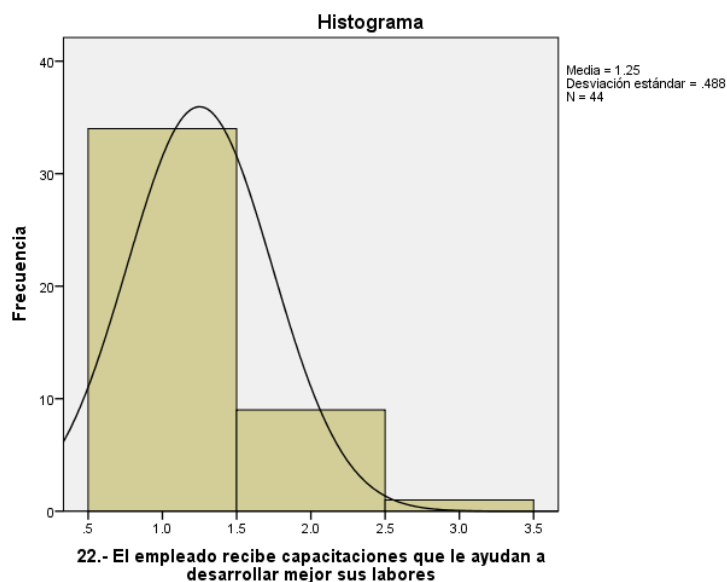
**Tabla 28. Tabla resumen del ítem 22.**

		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	Nunca	34	77.3	77.3	77.3
	Casi Nunca	9	20.5	20.5	97.7
	Algunas veces	1	2.3	2.3	100.0
	Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 5 es "Siempre" y 1 es "Nunca", resultó una Media de "1.25", una Mediana de "1", una Moda de "1", una desviación estándar de "0.488" y una varianza de "0.238" lo cual representa un resultado muy desfavorable para el ítem indicador de la variable el trabajador.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que solo el 2.3% de los encuestados respondió "Algunas Veces", un 20.5% respondió "Casi Nunca", un 77.3% respondió "Nunca". Ninguno de los encuestados utilizó las opciones "Casi Siempre" o "Siempre" para responder a la afirmación planteada.



**Ilustración 24. Histograma del ítem 22.**

Fuente: Elaboración propia.

"EL EMPLEADO DESARROLLA SUS LABORES CON LA MEJOR CALIDAD POSIBLE".

**Tabla 29. Tabla resumen del ítem 23.**

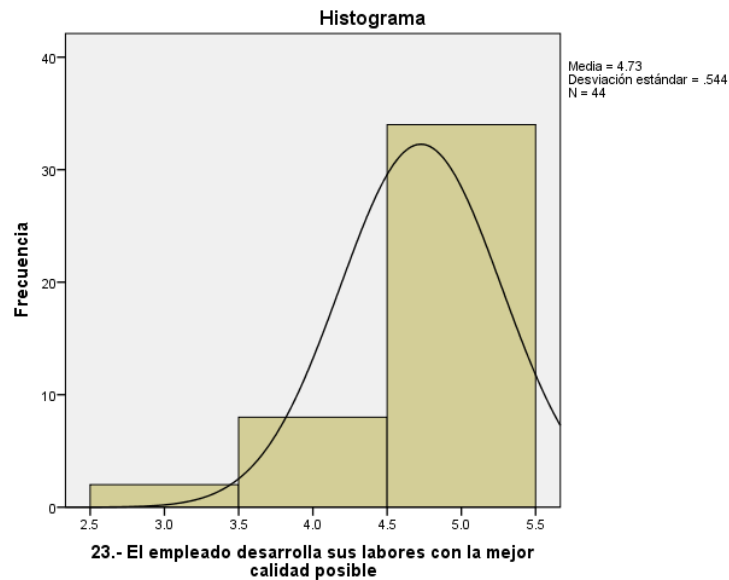
		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Válido	Algunas veces	2	4.5	4.5	4.5
	Casi Siempre	8	18.2	18.2	22.7
	Siempre	34	77.3	77.3	100.0
	Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)



De esta escala, donde 5 es "Siempre" y 1 es "Nunca", resultó una Media de "4.73", una Mediana de "5", una Moda de "5", una desviación estándar de "0.544" y una varianza de "0.296" lo cual representa un resultado muy favorable para el ítem indicador de la variable el trabajador.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que solo el 4.5% de los encuestados respondió "Algunas Veces", un 18.2% respondió "Casi Siempre", un 77.3% respondió "Siempre". Ninguno de los encuestados utilizó las opciones "Casi Nunca" o "Nunca" para responder a la afirmación planteada.



**Ilustración 25. Histograma del ítem 23.**

Fuente: Elaboración propia.

"EL EMPLEADO SE ENCUENTRA CAPACITADO PARA DESARROLLAR LAS ACTIVIDADES QUE SE LE ASIGNAN".

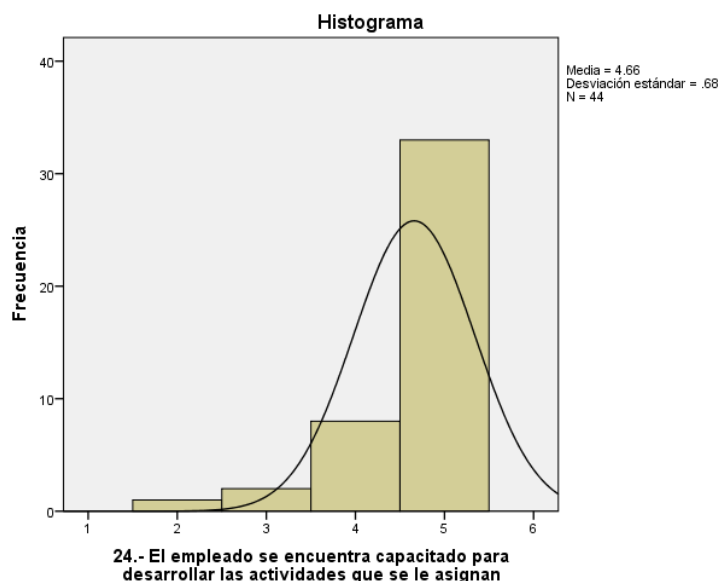
**Tabla 30. Tabla resumen del ítem 24.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
En desacuerdo	1	2.3	2.3	2.3
Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	2	4.5	4.5	6.8
De acuerdo	8	18.2	18.2	25.0
Totalmente de acuerdo	33	75.0	75.0	100.0
Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 5 es "Totalmente de acuerdo" y 1 es "Totalmente en desacuerdo", resultó una media de "4.66", una Mediana de "5", una Moda de "5", una desviación estándar de "0.680" y una varianza de "0.462" lo cual representa un resultado muy favorable para el ítem indicador de la variable características de la actividad.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 75% de los encuestados respondió estar "Totalmente de acuerdo" y un 18.2% respondió estar "De Acuerdo", 4.5% de los encuestados respondieron "Ni de acuerdo / Ni en desacuerdo" y 2.3% de los encuestados respondió "En desacuerdo". Ninguno de los encuestados respondió la opción "Totalmente en desacuerdo" con la expresión planteada.



**Ilustración 26. Histograma del ítem 24.**

Fuente: Elaboración propia.

"EL EMPLEADO MUESTRA UNA ACTITUD POSITIVA HACIA SUS LABORES DESEMPEÑADAS".

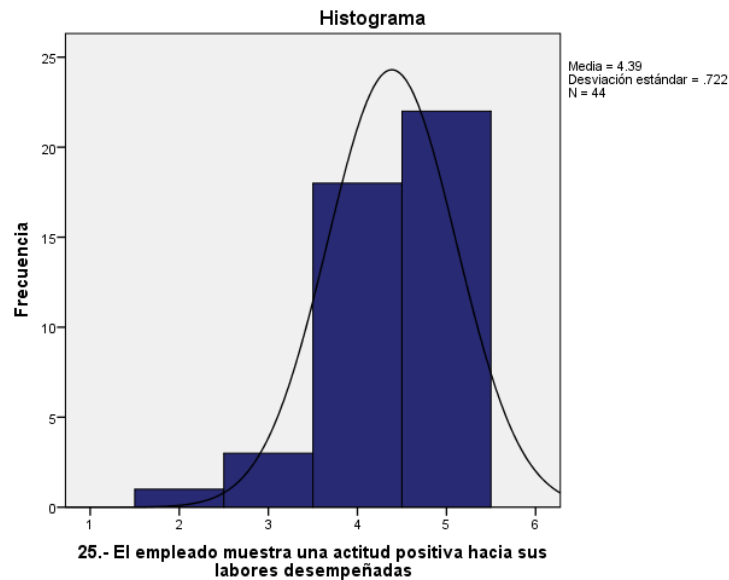
**Tabla 31. Tabla resumen del ítem 25.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	% acumulado
	Casi Nunca	1	2.3	2.3
	Algunas veces	3	6.8	9.1
Válido	Casi Siempre	18	40.9	50.0
	Siempre	22	50.0	100.0
	Total	44	100.0	100.0

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 5 es "Siempre" y 1 es "Nunca", resultó una Media de "4.39", una Mediana de "4.5", una Moda de "5", una desviación estándar de "0.722" y una varianza de "0.522" lo cual representa un resultado muy favorable para el ítem indicador de la variable el trabajador.

Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 2.3% de los encuestados utilizó la opción "Casi Nunca", el 6.8% de los encuestados respondió "Algunas Veces", un 40.9% respondió "Casi Siempre", un 50% respondió "Siempre". Ninguno de los encuestados utilizó la opción "Nunca" para responder a la afirmación planteada.



**Ilustración 27. Histograma del ítem 25.**

Fuente: Elaboración propia.

"EL EMPLEADO CUMPLE CON LOS PLAZOS DE ENTREGA DE SU TRABAJO".

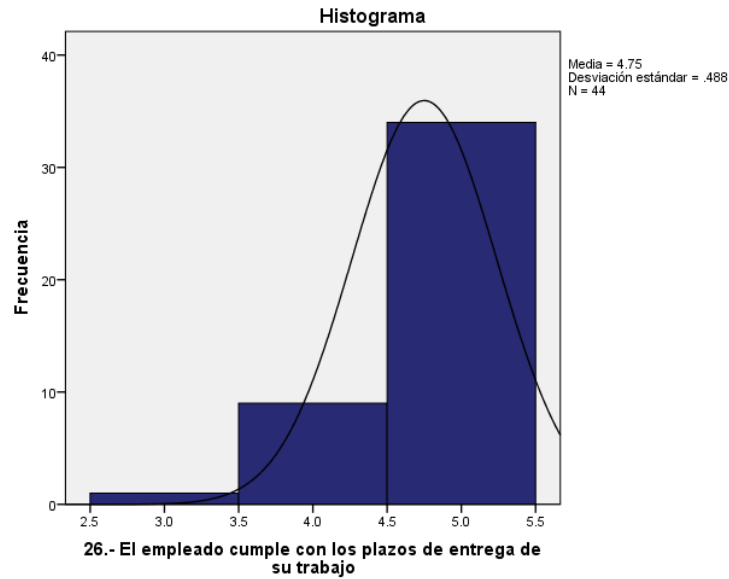
**Tabla 32. Tabla resumen del ítem 26.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Algunas veces	1	2.3	2.3	2.3
	Casi Siempre	9	20.5	20.5	22.7
	Siempre	34	77.3	77.3	100.0
	Total	44	100.0	100.0	

Fuente: (Propia)

De esta escala, donde 5 es "Siempre" y 1 es "Nunca", resultó una Media de "4.75", una Mediana de "5", una Moda de "5", una desviación estándar de "0.488" y una varianza de "0.238" lo cual representa un resultado muy favorable para el ítem indicador de la variable el trabajador.

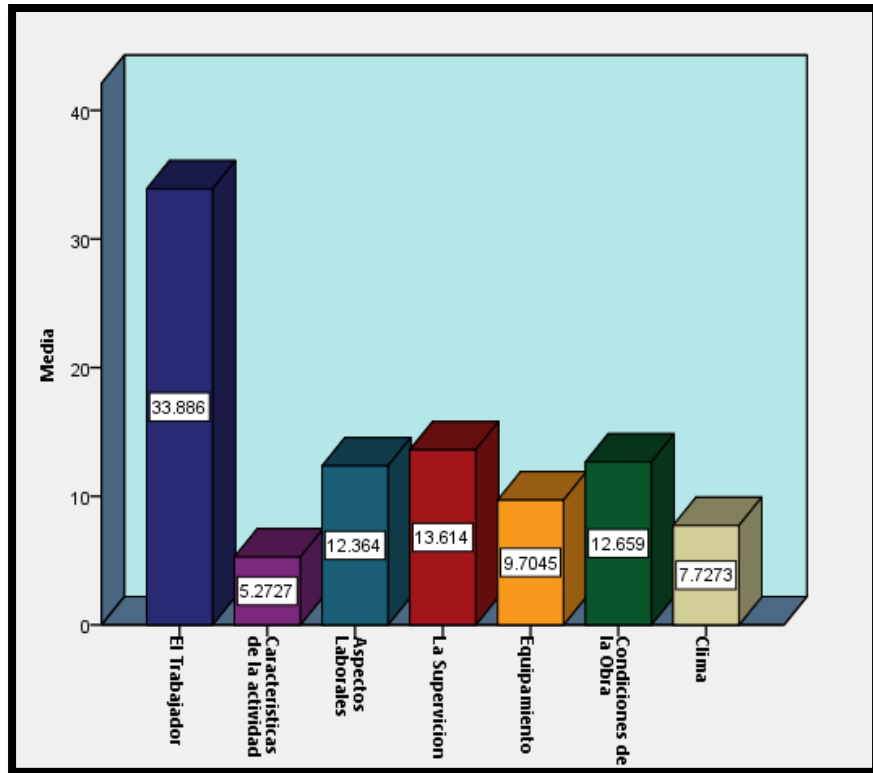
Interpretando los datos obtenidos tenemos que el 2.3% de los encuestados respondió "Algunas Veces", un 20.5% respondió "Casi Siempre" y un 77.3% respondió "Siempre". Ninguno de los encuestados utilizó las opciones "Casi Nunca", "Nunca" para responder a la afirmación planteada.



**Ilustración 28. Histograma del ítem 26.**

Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente gráfico (v. Ilustración 29) se presenta el resumen de la distribución de la media para cada variable.



**Ilustración 29. Gráfica de la media obtenida en cada variable independiente.**

Fuente: Elaboración propia

### 5.3 ANÁLISIS DE CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

“La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales.” (Sampieri, 2014)

En la siguiente tabla (v. Tabla 32) se presenta el resultado obtenido del análisis de fiabilidad del instrumento aplicado por medio del coeficiente Alfa de Cronbach:

De manera general, se indica que un resultado de 0.25 indica baja confiabilidad, un resultado de 0.50, indica una fiabilidad media o regular, un resultado de 0.75 es aceptable, y si es mayor a 0.90 es muy elevada, por lo que se puede tomar muy en cuenta. (Sampieri, 2014)

**Tabla 33. Nivel de confiabilidad de las variables.**

<b>Variable</b>	<b>Numero de Ítems</b>	<b>Alfa de Cronbach</b>
Clima	3	0.626
Condiciones de la Obra	3	0.560
Equipamiento	3	0.753
La Supervisión	3	0.609
Aspectos Laborales	3	0.634
Características de la actividad	3	0.736
El Trabajador	4	0.536

Fuente: (Propia)

Haciendo uso del programa SPSS para realizar el análisis de fiabilidad para cada variable, se obtuvo que la variable "Clima" tiene un 0.626 de fiabilidad, con tres ítems, lo que manifiesta que las preguntas utilizadas para evaluar esta dimensión tienen un grado medio-alto de fiabilidad; mientras que la variable "Condiciones de la obra" dio como resultado un 0.560 de fiabilidad con 3, por lo tanto las preguntas utilizadas para evaluar esta dimensión tienen un grado medio de fiabilidad; la variable "Equipamiento" obtuvo un 0.753 de fiabilidad, con 3 preguntas, lo que manifiesta que las preguntas utilizadas para evaluar esta dimensión tienen un grado aceptable de fiabilidad; por otra parte, la variable "Supervisión" obtuvo un 0.609 de fiabilidad, con tres ítems, lo cual tiene un nivel de fiabilidad medio-alto; con respecto a la variable "Aspectos laborales", se obtuvo un 0.634 de fiabilidad, con 3 ítems, con lo que se concluye que el nivel de fiabilidad de la variable es medio-alto; la variable "El trabajador", obtuvo un 0.536 de fiabilidad, con cinco ítems, por lo que se concluye que la variable tiene un nivel de fiabilidad medio.

#### **5.4 MODELOS DE REGRESIÓN LINEAL: COEFICIENTE DE PEARSON DE LAS VARIABLES**

Para entender la relación entre dos variables y la manera en que incide la variable independiente sobre nuestra variable dependiente, hacemos uso del coeficiente de correlación de Pearson, del

cual Sampieri (2014) afirma: “Es una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón.”

Así mismo aplicamos el modelo estadístico de regresión lineal para determinar el efecto que tendrá una variable sobre la otra.

Es un modelo estadístico para estimar el efecto de una variable sobre otra. Está asociado con el coeficiente  $r$  de Pearson. Brinda la oportunidad de predecir las puntuaciones de una variable a partir de las puntuaciones de la otra variable. Entre mayor sea la correlación entre las variables (covariación), mayor capacidad de predicción. (Sampieri, 2014)

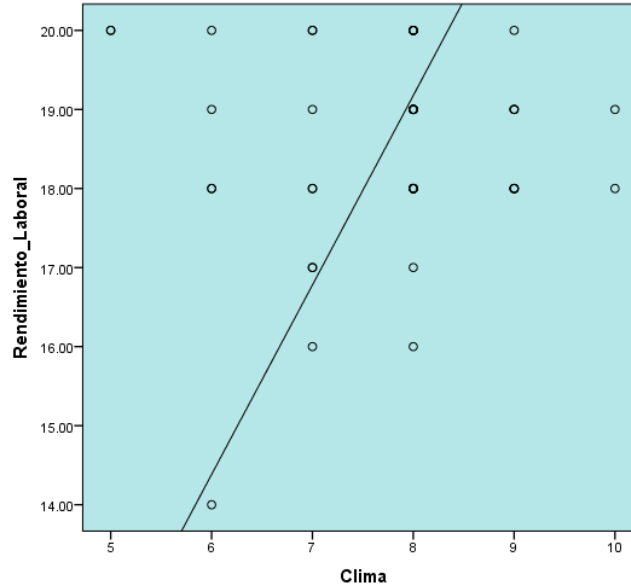
#### 5.4.1. CORRELACIÓN: CLIMA – RENDIMIENTO LABORAL

**Tabla 34. Tabla resumen de la correlación entre las variables clima - rendimiento laboral.**

		<b>Clima</b>	<b>Rendimiento Laboral</b>
<b>Clima</b>	Correlación de Pearson	1	.350
	Sig. (bilateral)		.001
	N	44	44

Fuente: (Propia)

En base a los datos obtenidos, y que se plasman en la tabla anterior, el nivel de relación entre las variables clima y rendimiento laboral es de 0.350, lo que se interpreta como una correlación positiva débil, según correlación de Pearson.



**Ilustración 30. Diagrama de dispersión y recta de regresión de las variables clima - rendimiento laboral**

Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de dispersión de las variables clima – rendimiento laboral, refleja la variación en los valores obtenidos, y que, según la recta de regresión lineal presentan una relación de manera ascendente. Esto se traduce en un mejor rendimiento laboral cuando existen condiciones climáticas favorables en la obra.

#### 5.4.2. CORRELACIÓN: CONDICIONES DE LA OBRA – RENDIMIENTO LABORAL

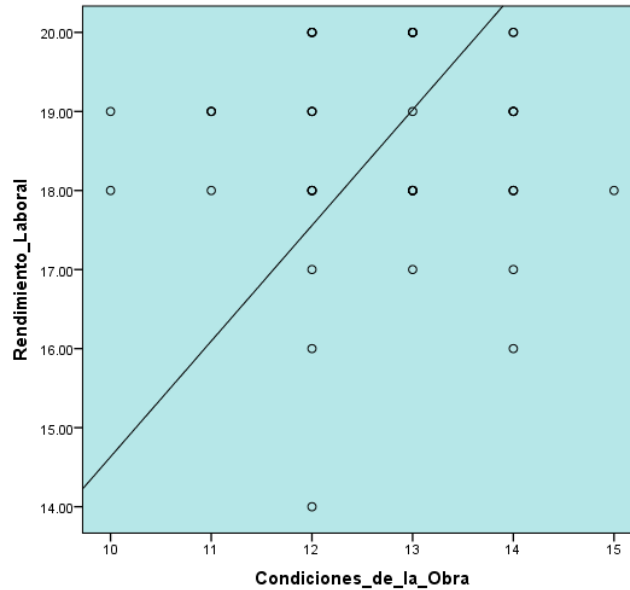
**Tabla 35. Tabla resumen de la correlación entre las variables condiciones de la obra - rendimiento laboral.**

		<b>Rendimiento Laboral</b>	<b>Condiciones de la Obra</b>
<b>Condiciones de la Obra</b>	Correlación de Pearson	1	.426
	Sig. (bilateral)		.004
	N	44	44

Fuente: (Propia)

En base a los datos obtenidos, y que se plasman en la tabla anterior, el nivel de relación entre las variables condiciones de la obra y rendimiento laboral es de 0.426, lo que se interpreta como una correlación negativa débil, según correlación de Pearson.





**Ilustración 31. Diagrama de dispersión y recta de regresión de las variables condiciones de la obra - rendimiento laboral**

Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de dispersión de las variables condiciones de la obra – rendimiento laboral, refleja la variación en los valores obtenidos, y que, según la recta de regresión lineal presentan una relación ascendente. Esto se traduce en un menor rendimiento laboral cuando existen condiciones desfavorables dentro de la obra.

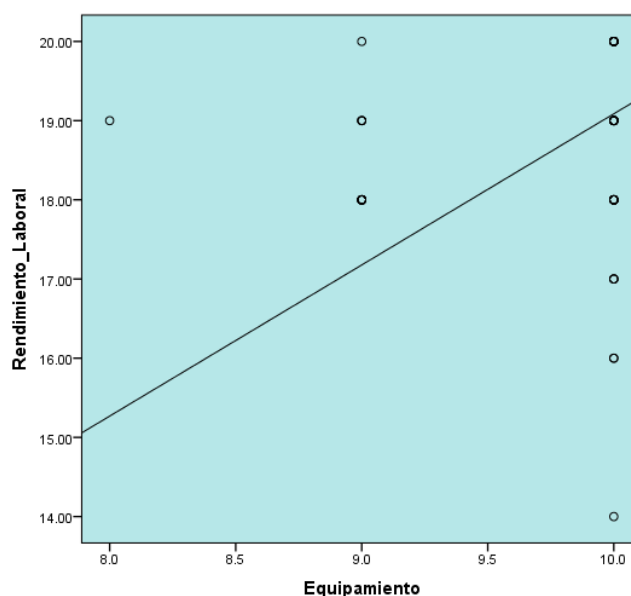
#### 5.4.3. CORRELACIÓN: EQUIPAMIENTO – RENDIMIENTO LABORAL

**Tabla 36. Tabla resumen de la correlación entre las variables equipamiento - rendimiento laboral.**

		<b>Rendimiento Laboral</b>	<b>Equipamiento</b>
Rendimiento Laboral	Correlación de Pearson	1	.475
	Sig. (bilateral)		.005
	N	44	44

Fuente: (Propia)

En base a los datos obtenidos, y que se plasman en la tabla anterior, el nivel de relación entre las variables clima y rendimiento laboral es de 0.475, lo que se interpreta como una correlación positiva débil, según correlación de Pearson.



**Ilustración 32. Diagrama de dispersión y recta de regresión de las variables equipamiento - rendimiento laboral**

Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de dispersión de las variables equipamiento – rendimiento laboral, refleja la variación en los valores obtenidos, y que, según la recta de regresión lineal presentan una relación constante de manera ascendente. Esto se traduce en un mejor rendimiento laboral cuando el empleado cuenta con un equipo adecuado para realizar las actividades.

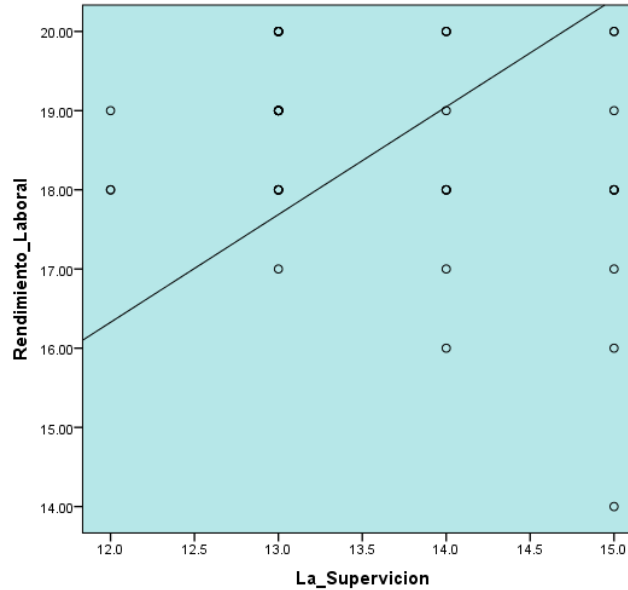
#### 5.4.4. CORRELACIÓN: LA SUPERVISIÓN – RENDIMIENTO LABORAL

**Tabla 37. Tabla resumen de la correlación entre las variables supervisión - rendimiento laboral.**

		<b>Rendimiento Laboral</b>	<b>La Supervisión</b>
<b>La Supervisión</b>	Correlación de Pearson	1	.297
	Sig. (bilateral)		.000
	N	44	44

Fuente: (Propia)

En base a los datos obtenidos, y que se plasman en la tabla anterior, el nivel de relación entre las variables clima y rendimiento laboral es de 0.297, lo que se interpreta como una correlación negativa débil, según correlación de Pearson.



**Ilustración 33. Diagrama de dispersión y recta de regresión de las variables supervisión - rendimiento laboral**

Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de dispersión de las variables supervisión – rendimiento laboral, refleja la variación en los valores obtenidos, y que, según la recta de regresión lineal presentan una relación constante de manera ascendente. Esto se traduce en un mejor rendimiento laboral cuando el empleado recibe órdenes claras y tiene una supervisión constante durante el desarrollo de sus labores.

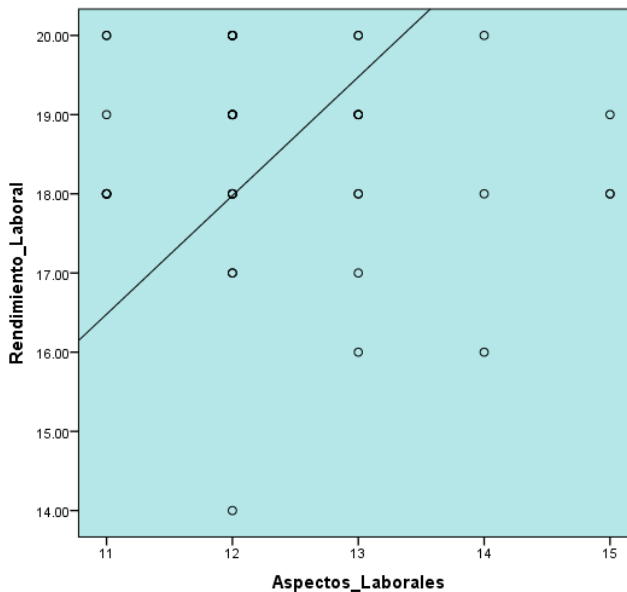
#### 5.4.5. CORRELACIÓN: ASPECTOS LABORALES – RENDIMIENTO LABORAL

**Tabla 38. Tabla resumen de la correlación entre las variables aspectos laborales - rendimiento laboral.**

		<b>Rendimiento Laboral</b>	<b>Aspectos Laborales</b>
<b>Aspectos Laborales</b>	Correlación de Pearson	1	.488
	Sig. (bilateral)		.005
	N	44	44

Fuente: (Propia)

En base a los datos obtenidos, y que se plasman en la tabla anterior, el nivel de relación entre las variables clima y rendimiento laboral es de 0.488, lo que se interpreta como una correlación positiva débil, según correlación de Pearson.



**Ilustración 34. Diagrama de dispersión y recta de regresión de las variables aspectos laborales - rendimiento laboral**

Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de dispersión de las variables aspectos laborales – rendimiento laboral, refleja la variación en los valores obtenidos, y que, según la recta de regresión lineal presentan una relación constante de manera ascendente. Esto se traduce en un mejor rendimiento laboral cuando el empleado está conforme con los beneficios económicos y se desenvuelve en un ambiente laboral positivo.

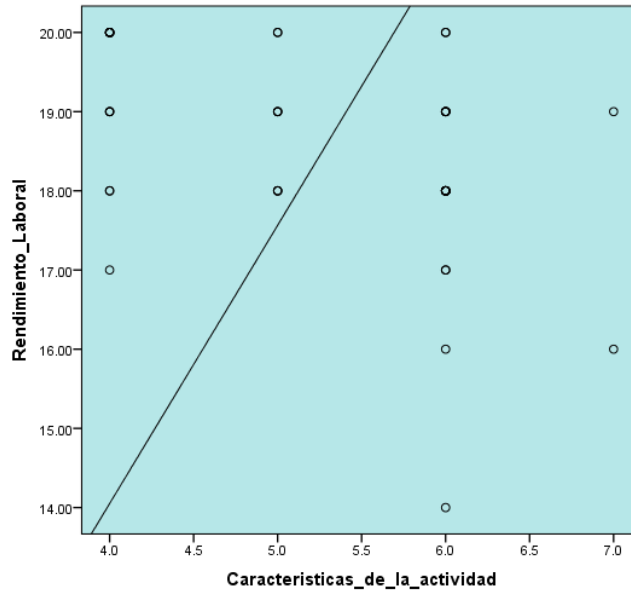
#### 5.4.6. CORRELACIÓN: CARACTERÍSTICAS DE LA ACTIVIDAD – RENDIMIENTO LABORAL

**Tabla 39. Tabla resumen de la correlación entre las variables características de la actividad - rendimiento laboral.**

		<b>Rendimiento Laboral</b>	<b>Características de la Actividad</b>
<b>Características de la Actividad</b>	Correlación de Pearson	1	-.444
	Sig. (bilateral)		.003
	N	44	44

Fuente: (Propia)

En base a los datos obtenidos, y que se plasman en la tabla anterior, el nivel de relación entre las variables clima y rendimiento laboral es de  $-0.444$ , lo que se interpreta como una correlación negativa media - débil, según correlación de Pearson.



**Ilustración 35. Diagrama de dispersión y recta de regresión de las variables características de la actividad - rendimiento laboral**

Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de dispersión de las variables características de la actividad – rendimiento laboral, refleja la variación en los valores obtenidos, y que, según la recta de regresión lineal presentan una relación de manera ascendente en el comportamiento de ambas variables. Esto se traduce en un mejor rendimiento laboral cuando el empleado desarrolla labores con cierto grado de tipicidad que le permita elevar el nivel de aprendizaje de la misma y las realiza en un ambiente aseado y libre de riesgos.

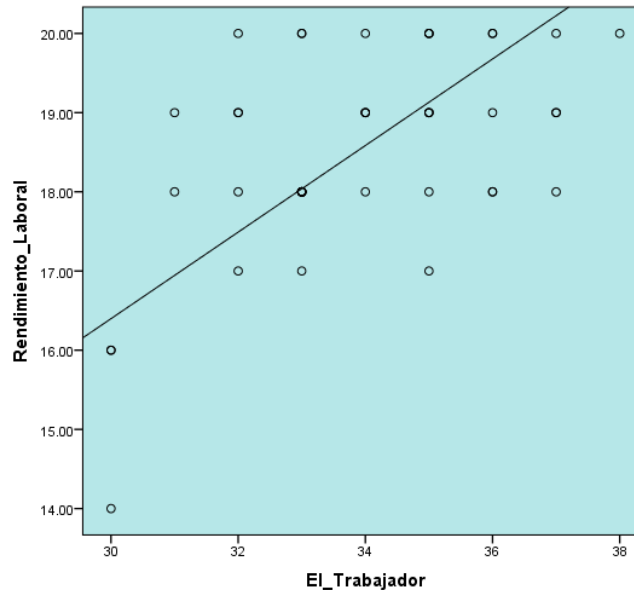
#### 5.4.7. CORRELACIÓN: EL TRABAJADOR – RENDIMIENTO LABORAL

**Tabla 40. Tabla resumen de la correlación entre las variables trabajador - rendimiento laboral.**

		Rendimiento Laboral	El Trabajador
<b>El Trabajador</b>	Correlación de Pearson	1	.542
	Sig. (bilateral)		.000
	N	44	44

Fuente: (Propia)

En base a los datos obtenidos, y que se plasman en la tabla anterior, el nivel de relación entre las variables clima y rendimiento laboral es de 0.542, lo que se interpreta como una correlación positiva media, según correlación de Pearson.



**Ilustración 36. Diagrama de dispersión y recta de regresión de las variables el trabajador - rendimiento laboral**

Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de dispersión de las variables el trabajador – rendimiento laboral, refleja la variación en los valores obtenidos, y que, según la recta de regresión lineal presentan una relación de manera ascendente en el comportamiento de ambas variables. Esto se traduce en un mejor rendimiento laboral cuando el empleado muestra una actitud positiva en las actividades que se le asignan y recibe capacitaciones que le permitan desarrollar mejor sus labores, así como la implementación de un adecuado proceso de selección del personal para la contratación de mano de obra calificada.

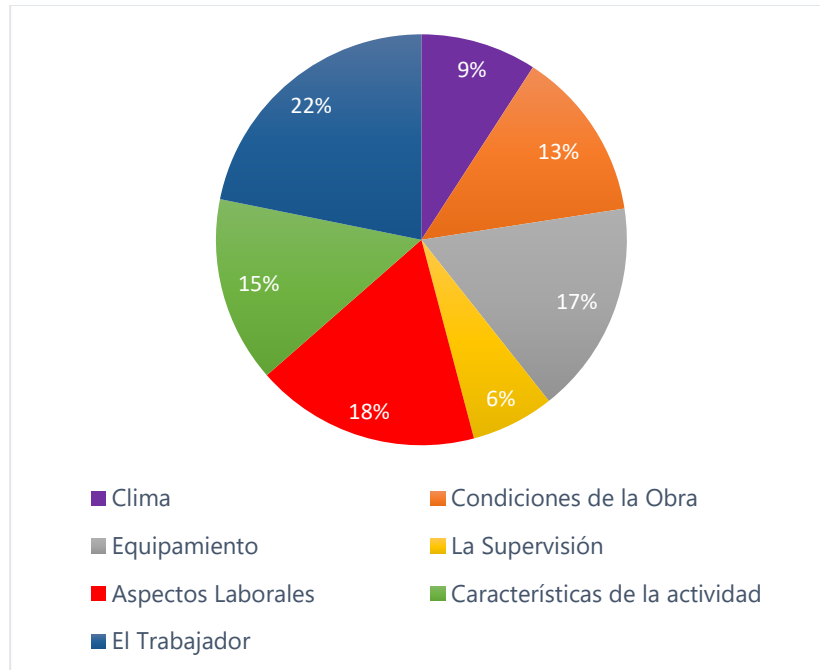
Es importante saber que el resultado del coeficiente de determinación oscila entre 0 y 1. Cuanto más cerca de 1 se sitúe su valor, mayor será el ajuste del modelo a la variable que estamos intentando explicar. De forma inversa, cuanto más cerca de cero, menos ajustado estará el modelo y, por tanto, menos fiable será. (López, 2020)

Según el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) obtenido para cada una de las variables independientes (v. Tabla 40), podemos observar que la relación de cada una de ellas con la variable dependiente es positiva. A condiciones favorables en cada una de los aspectos analizados, mejor rendimiento laboral presentara el empleado.

**Tabla 41. Tabla resumen del coeficiente de determinación obtenido para cada variable.**

<b>Variable</b>	<b>Numero de Ítems</b>	<b>Coeficiente de determinación (<math>R^2</math>)</b>
Clima	3	0.123
Condiciones de la Obra	3	0.181
Equipamiento	3	0.226
La Supervisión	3	0.088
Aspectos Laborales	3	0.238
Características de la actividad	3	0.197
El Trabajador	5	0.294

Fuente: (Propia)



**Ilustración 37. Grafico circular con los coeficientes de determinación para cada variable en base a 100%**

Fuente: Elaboración propia.

En base a toda la información proporcionada por el análisis de las distintas variables que afectan de cualquier manera el rendimiento de mano de obra en el proyecto, se consideró esta suficiente para aceptar la hipótesis de investigación bajo un nivel de significancia de 0.05.



## VI. CONCLUSIONES

A continuación, se presenta en forma de listado las conclusiones obtenidas en este proyecto de investigación:

1. Mediante el proceso de investigación fue posible identificar los factores que inciden de manera directa en el rendimiento de la mano de obra del proyecto. Factores como los aspectos laborales, las condiciones de la obra, el clima, las características del trabajador, las características de la actividad, la calidad y la experiencia del personal de supervisión y la calidad del equipamiento a disposición influyen, algunos de una manera más discreta que otros, en el rendimiento del personal en sus labores.
2. En base a los datos obtenidos en la investigación fue posible la clasificación de los factores estudiados según el grado de incidencia de los mismos con respecto al rendimiento laboral, que es el objetivo de estudio en cuestión. Según el modelo de análisis los factores se ajustan a la variable real que es el rendimiento laboral de la siguiente manera: El factor "clima" en un 12.3%, el factor "condiciones de la obra" en un 18.1%, el factor "equipamiento" en un 22.6%, el factor "supervisión" en un 8.8%, el factor "aspectos laborales" en un 23.8%, el factor "características de la actividad" en un 19.7% y el factor "el trabajador" en un 29.4%.
3. Se puede identificar, a partir de los resultados, que el factor más condicionante en el desempeño de la mano de obra, es el factor trabajador como tal. La experiencia y calidad de la mano de obra influyen de tal manera que cuando no se cuenta con personal calificado se presentan tiempos de ocio, ausencias, y malas prácticas que no solo demoran, sino también complican el desarrollo de las actividades. Se encontró que la variable "El trabajador" es la que mejor se ajusta a la variable real, por lo que se concluye que su nivel de incidencia es el más alto con respecto a las demás variables.
4. Se logró identificar al factor supervisión como el menos condicionante en el rendimiento laboral, es decir que, aspectos relacionados con supervisión tales como: el seguimiento suficiente y continuo, la dirección adecuada de los supervisores y los cambios en las instrucciones originales, entre otras, están relacionadas débilmente a un desempeño

laboral positivo. Se encontró que la variable "supervisión" es la que menos se ajusta a la variable real, por lo que se concluye que el nivel de incidencia es bajo.

## VII. RECOMENDACIONES

- Como finalidad del estudio se realizó la investigación a nivel operativo, por ello se recomienda evaluar a nivel de dirigentes y supervisión, por medio de la aplicación del mismo instrumento o uno similar, con el objetivo de identificar la incidencia de los factores ya mencionados desde la perspectiva de los encargados de gestionar el recurso humano.
- En condiciones de clima adversas, se recomienda programar el manejo de las actividades acorde a las mismas permitiendo maximizar la producción de la cuadrilla, aunque se labore en menos horas durante la jornada según las condiciones climatológicas lo permitan. Para esto se debe estar muy bien informado de la condición climática en el proyecto y tener una programación clara de las actividades a desarrollar.
- Se recomienda la distribución estratégica de los trabajadores en cuadrillas seleccionadas para el desarrollo de solo una actividad en específico que entre más repetitiva sea, será mejor para el trabajador ya que esto le permitirá incrementar su curva de aprendizaje desarrollando destreza y así poder maximizar su rendimiento.
- Es recomendable no planear una actividad si existe alguna limitante, ya sea de diseño, materiales, equipo, actividad predecesora inconclusa, etc. Esto evitara que se desperdicie el recurso humano en actividades que quedaran a medio camino y limitara el rendimiento del obrero en la actividad asignada en primera instancia, así como en la que se le reasigne.
- En base a la información obtenida según el alcance de esta investigación, la cual proporciona un indicador del ambiente en el cual se desarrolla el empleado para llevar a cabo sus labores diarias en las distintas actividades del proyecto, se recomienda la medición de tiempos y obtención de rendimientos para crear una base de datos que sirva a la empresa para la proyección y programación en futuros proyectos que incluyan estas mismas actividades. Partiendo de la base que según la variación de estos factores en los siguientes proyectos cuanto puede variar el rendimiento de la mano de obra.

## VIII. APLICABILIDAD

A continuación, se propone la aplicación de un plan de mejora con el objetivo de maximizar el rendimiento de la mano de obra en campo condicionado por los factores antes analizados en este documento:

- Con referencia al factor de aspectos laborales, que puede llegar a tener un impacto más grande que cualquier otro en el desempeño del trabajador se aconseja la transparencia y puntualidad del pago salarial para evitar disconformidad por parte del empleado, así como incentivar con bonificaciones por la labor cumplida. En este punto se aconseja acordar el pago por destajo o actividad en el contrato ya que esto favorece el mejoramiento de la productividad de la mano de obra.
- El análisis de los factores que de una u otra forman interfieren en el desempeño de la mano de obra nos permite establecer un indicio sobre los parámetros y condiciones en que se puede determinar un rendimiento para cualquier actividad. Esto nos permite sentar un precedente en la medición de cualquier dato de rendimiento obtenido y su variación bajo cualquier tipo de circunstancia.
- Contar con mano de obra calificada en el desarrollo de las actividades favorece la ejecución de las mismas y consecuentemente aumenta la productividad general. Es por ello que la capacitación del empleado es fundamental y favorece en alto grado la mayor eficiencia en sus labores. También es preciso controlar el proceso de selección del personal de manera adecuada, con la finalidad de asegurarse de que el nivel del empleado, así como su posibilidad de mejorarlo, sean favorables para el proyecto o empresa.

Las empresas que están realmente comprometidas con la calidad tienden invertir grandes cantidades de dinero en la capacitación, pues no sólo reconocen, sino que dan por hecho que tales inversiones agregan valor a las capacidades humanas de la empresa. Algunas de las ventajas para el empleado son:

1. Fortalece la seguridad en sí mismo.
2. Permite una continua actualización de conocimientos y habilidades.
3. Fomenta el liderazgo y mejora la comunicación entre los miembros de la cuadrilla.

4. Ayuda a resolver problemas y a la toma de decisiones en campo.

Algunos de los beneficios de capacitar a sus empleados para la empresa son:

1. Al optimizar la operación del empleado aumenta la productividad y se reducen costos
2. Se reducen los accidentes en la obra.
3. Disminuye la necesidad de supervisar las tareas.
4. El tener elementos competitivos favorece el desarrollo y crecimiento de la empresa

#### ¿CÓMO LOGRAR UNA CAPACITACIÓN EXITOSA?

Primero que nada, se debe ver la capacitación del empleado como una inversión, no como un gasto, ya que los beneficios en la productividad de los mismos al desarrollar sus labores son mayores.

Se desarrolló una matriz (v. Anexo 2) con la finalidad de realizar una programación con diferentes cursos/talleres de capacitación al empleado, orientado al desarrollo y crecimiento del trabajador como recurso humano para la empresa.

En la matriz se nombran las temáticas tentativas a tratar, la duración y se proponen los días de capacitación, sin tomar en cuenta los días de descanso o salida que se programen en la obra, sometiendo a la recalendarización el programa de capacitación, pero siguiendo la programación de las temáticas de capacitación sugeridas.

## IX. BIBLIOGRAFÍA

- Ayala, F., Sierra, J., & Huevo, N. (2018). *Análisis de los factores que influyen en el desempeño laboral en el proyecto fleur de lis by terravista en san pedro sula*. San Pedro Sula.
- Bencardino, C. M. (2015). *Estadística y muestreo*. EcoEdiciones.
- Botero, L. F. (2002). Analisis de Rendimientos y consumo de mano de obra en actividades de construccion. pág. 14.
- EcuRed contributors*. (17 de octubre de 2015). Obtenido de [https://www.ecured.cu/index.php?title=San\\_Francisco\\_de\\_Ojuera\\_\(Honduras\)&oldid=2549550](https://www.ecured.cu/index.php?title=San_Francisco_de_Ojuera_(Honduras)&oldid=2549550)
- Llauradó, O. (2020). *Netquest*. Obtenido de <https://www.netquest.com/blog/es/la-escala-de-likert-que-es-y-como-utilizarla>
- López, J. F. (2020). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/r-cuadrado-coeficiente-determinacion.html>
- MABASA. (21 de 3 de 2016). *MABASA*. Obtenido de <https://mabasa.com.mx/7-puntos-para-el-analisis-de-rendimientos-y-consumo-de-mano-de-obra/>
- Molina, A. d. (2019). *ESAN*. Obtenido de <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/10/que-es-la-estadistica-descriptiva/>
- Periodico, E. (18 de 09 de 2017). *El Periodico*. Obtenido de <https://elperiodico.com.gt/nacion/2017/09/16/cc-ordena-al-gobierno-y-funcionarios-respetar-los-derechos-constitucionales/>
- Sampieri, R. H. (2014). Metodologia de la Investigacion. En R. H. Sampieri, *Metodologia de la Investigacion*. Mc Graw Hill.
- Serrano, J. O. (2014). *Análisis de rendimientos y productividad de mano de obra*. San Jose.
- Urrego, Y. L. (2010). *DETERMINACIÓN DE VARIABLES QUE PUEDEN AFECTAR EL RENDIMIENTO DEL TRABAJADOR DE LA CONSTRUCCIÓN CASO DE ESTUDIO*. Bogotá.

## X. ANEXOS

### ANEXO 1. INSTRUMENTO UTILIZADO

ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN EL RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA EN EL PROYECTO DE MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA CARRETERA CA-5 NORTE, LOTE A.	
<u>Instrucciones:</u>	Fecha:
Por favor utilice la escala siguiente para contestar cada pregunta enumerada a continuación, según su opinión, marcando la casilla que considere adecuada.	

#### 1.- Condiciones del clima desfavorables afectan en la ejecución de sus labores al empleado

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	-----------------------------------	------------	-----------------------

#### 2.- Temperaturas altas afectan el rendimiento del empleado

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	-----------------------------------	------------	-----------------------

#### 3.- Temperaturas bajas afectan el rendimiento del empleado

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	-----------------------------------	------------	-----------------------

#### 4.- Se le exige al empleado realizar con más rapidez sus labores

Nunca	Casi Nunca	Algunas veces	Casi Siempre	Siempre
-------	------------	---------------	--------------	---------

#### 5.- El empleado cuenta con los insumos necesarios para realizar sus labores

Nunca	Casi Nunca	Algunas veces	Casi Siempre	Siempre
-------	------------	---------------	--------------	---------

#### 6.- El empleado cuenta con las herramientas necesarias para realizar sus labores

Nunca	Casi Nunca	Algunas veces	Casi Siempre	Siempre
-------	------------	---------------	--------------	---------

#### 7.- El empleado cuenta con las herramientas en buen estado para realizar sus labores

Nunca	Casi Nunca	Algunas veces	Casi Siempre	Siempre
-------	------------	---------------	--------------	---------

8.- Las instrucciones que recibe el empleado son claras y le facilitan realizar sus labores

Nunca	Casi Nunca	Algunas veces	Casi Siempre	Siempre
-------	------------	---------------	--------------	---------

9.- El empleado recibe cambio constante en las instrucciones dadas por su superior

Nunca	Casi Nunca	Algunas veces	Casi Siempre	Siempre
-------	------------	---------------	--------------	---------

10.- Instrucciones claras por parte de sus superiores le permiten al empleado desarrollar sus labores teniendo un mejor rendimiento

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	-----------------------------------	------------	-----------------------

11.- El empleado recibe un salario acorde a sus labores desempeñadas

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	-----------------------------------	------------	-----------------------

12.- El pago por actividad/destajo al empleado favorece el rendimiento en sus labores

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	-----------------------------------	------------	-----------------------

13.- Considera adecuado el ambiente de trabajo para realizar sus labores

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	-----------------------------------	------------	-----------------------

14.- El empleado labora en un ambiente seguro para realizar sus actividades

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	-----------------------------------	------------	-----------------------

15.- Un ambiente de trabajo desfavorable disminuye el rendimiento del empleado en sus labores

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	-----------------------------------	------------	-----------------------

16.- El peligro al cual se ve sometido el obrero al realizar ciertas actividades, disminuye su rendimiento

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	-----------------------------------	------------	-----------------------

17.- El empleado es asignado a varias actividades diferentes durante su jornada laboral

Nunca	Casi Nunca	Algunas veces	Casi Siempre	Siempre
-------	------------	---------------	--------------	---------



18.- El empleado se siente fatigado/cansado al realizar sus labores

Nunca	Casi Nunca	Algunas veces	Casi Siempre	Siempre
-------	------------	---------------	--------------	---------

19.- La situación personal afecta el rendimiento del empleado en sus labores

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	-----------------------------------	------------	-----------------------

20.- Los superiores atienden cualquier malestar en la salud del empleado

Nunca	Casi Nunca	Algunas veces	Casi Siempre	Siempre
-------	------------	---------------	--------------	---------

21.- El empleado cuenta con recesos (a parte de la hora de almuerzo) durante su jornada laboral

Nunca	Casi Nunca	Algunas veces	Casi Siempre	Siempre
-------	------------	---------------	--------------	---------

22.- El empleado recibe capacitaciones que le ayudan a desarrollar mejor sus labores

Nunca	Casi Nunca	Algunas veces	Casi Siempre	Siempre
-------	------------	---------------	--------------	---------

23.- El empleado desarrolla sus labores con la mejor calidad posible

Nunca	Casi Nunca	Algunas veces	Casi Siempre	Siempre
-------	------------	---------------	--------------	---------

24.- El empleado se encuentra capacitado para desarrollar las actividades que se le asignan

Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo Ni en desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de acuerdo
--------------------------	---------------	-----------------------------------	------------	-----------------------

25.- El empleado muestra una actitud positiva hacia sus labores desempeñadas

Nunca	Casi Nunca	Algunas veces	Casi Siempre	Siempre
-------	------------	---------------	--------------	---------

26.- El empleado cumple con los plazos de entrega de su trabajo

Nunca	Casi Nunca	Algunas veces	Casi Siempre	Siempre
-------	------------	---------------	--------------	---------

## ANEXO 2. MATRIZ PARA LA CAPACITACIÓN DEL EMPLEADO

PROGRAMA DE CAPACITACION				
Proyecto:			Fecha Inicio:	
Codigo del Proyecto:				
MES	SEMANA	CONCEPTO	DIAS	DURACION
MES 1	Semana 1	Curso: BUENAS PRACTICAS EN LA CONSTRUCCION *	Martes y Jueves	15 minutos/dia
	Semana 2	Curso: DESEMPEÑO LABORAL	Miercoles y Viernes	15 minutos/dia
	Semana 3	Curso: EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	Martes	20 minutos/dia
	Semana 4	Curso: RITMO DE TRABAJO *	Miercoles	20 minutos/dia
MES 2	Semana 1	Curso: ACTITUD HACIA MI TRABAJO	Martes	20 minutos/dia
	Semana 2	Curso: RETRO ALIMENTACION Y PROGRAMACION	Martes	20 minutos/dia
	Semana 3	Curso: MANEJO Y USO DE HERRAMIENTAS *	Miercoles y Viernes	20 minutos/dia
	Semana 4	Curso: SUPERVISION	Jueves	20 minutos/dia
MES 3	Semana 1	Curso: ORDEN Y ASEO	Martes y Jueves	15 minutos/dia
	Semana 2	Curso: RETRO ALIMENTACION Y PROGRAMACION	Viernes	20 minutos/dia
	Semana 3	Curso: LIDERAZGO	Miercoles y Viernes	15 minutos/dia
	Semana 4	Curso: TRABAJO EN EQUIPO *	Martes y Jueves	15 minutos/dia

\* La capacitacion sera dividida por actividad o cuadrillas de trabajo para que sea mas personalizada y sera orientada al correcto manejo y ejecucion del proceso constructivo de dicha actividad