



DOI: <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i3>

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

Análisis del rendimiento y productividad de mano de obra en la ejecución de cielo raso liso en el cantón Cuenca

Analysis of the performance and productivity of labor in the execution of smooth ceilings in the canton of Cuenca

Análise do desempenho e produtividade do trabalho na execução de tetos lisos no cantão de Cuenca

Bernarda Priscila Aguirre-Arias ^I
bernarda.aguirre.60@est.ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-7623-9286>

Paola Verónica Delgado-Garzón ^{II}
paola.delgado@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-3787-3772>

Pablo Tiberio Vásquez-Quiroz ^{III}
pablo.vasquez@ucacue.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-3261-5523>

Correspondencia: bernarda.aguirre.60@est.ucacue.edu.ec

***Recibido:** 29 de agosto del 2022 ***Aceptado:** 28 de septiembre de 2022 * **Publicado:** 17 de octubre de 2022

- I. Ingeniera Civil por la Universidad de Cuenca, Posgradista en el Programa de Maestría en Construcciones con Mención en Administración de la Construcción Sustentable en la Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.
- II. Ingeniera Civil por la Universidad de Cuenca, Magister en Vialidad y Transporte por la Universidad de Cuenca, Ecuador.
- III. Ingeniero Civil por la Escuela Politécnica del Ejército ESPE, Ecuador, Magíster en Dirección de Empresas por la Universidad Andina Simón Bolívar UASB, Ecuador, Project Management Professional PMP® por el Project Management Institute PMI, USA, Disciplined Agile Scrum Master DASM® por el Project Management Institute PMI, USA, Especialista en Negociación por la Universidad de Harvard USA, Docente Tutor Maestría en el Programa de Maestría en Construcciones con Mención en la Administración de la Construcción Sustentable, Universidad Católica de Cuenca, Ecuador.

Resumen

El presente artículo corresponde a una investigación sobre rendimientos y productividad del personal durante la ejecución del rubro cielo raso liso, en la ciudad de Cuenca; Para lograr lo indicado, durante dos meses se procedió a obtener información mediante la elaboración de una herramienta de recopilación de información, que consistió en la observación en tiempo real la ejecución del rubro en el sitio de la obra, considerando el tiempo que toma instalar una cantidad específica de gypsum liso en tumbado. Toda esta información fue recopilada a través de un formulario aplicado a 79 obreros, para, posterior a esto ser analizada estadísticamente. Consiguiendo de esta forma un banco de información que nos habla sobre los factores más sobresalientes durante la ejecución del rubro en mención, como son: características físicas del obrero, condiciones laborales, información demográfica, capacitaciones, experiencia laboral, entre otros. El desenlace del estudio tiene la finalidad de mejorar el consumo obrero global del rubro dentro de una obra, así como secuencialmente mejorar la productividad mediante una correcta planificación al momento de la ejecución.

Palabras clave: Rendimientos; Productividad; Cielo raso; Mano de obra.

Abstract

This article corresponds to an investigation on the performance and productivity of the personnel during the execution of the smooth ceiling item, in the city of Cuenca; To achieve what was indicated, for two months information was obtained through the development of an information collection tool, which consisted of real-time observation of the execution of the item on the construction site, considering the time it takes to install a specific amount of smooth gypsum lying down. All this information was collected through a form applied to 79 workers, to be statistically analyzed after this. Obtaining in this way an information bank that tells us about the most outstanding factors during the execution of the item in question, such as: physical characteristics of the worker, working conditions, demographic information, training, work experience, among others. The outcome of the study has the purpose of improving the overall worker consumption of the item within a work, as well as sequentially improving productivity through proper planning at the time of execution.

Keywords: Yields; Productivity; Ceiling; Workforce.

Resumo

Este artigo corresponde a uma investigação sobre o desempenho e produtividade do pessoal durante a execução do forro liso, na cidade de Cuenca; Para atingir o que foi indicado, durante dois meses foram obtidas informações por meio do desenvolvimento de uma ferramenta de coleta de informações, que consistiu na observação em tempo real da execução do item no canteiro de obras, considerando o tempo necessário para instalar uma determinada quantidade de gesso liso deitado. Todas essas informações foram coletadas por meio de um formulário aplicado a 79 trabalhadores, para posteriormente serem analisados estatisticamente. Obtendo assim um banco de informações que nos informa sobre os fatores mais marcantes durante a execução do item em questão, tais como: características físicas do trabalhador, condições de trabalho, informações demográficas, formação, experiência de trabalho, entre outros. O resultado do estudo tem como objetivo melhorar o consumo geral do trabalhador do item dentro de uma obra, bem como melhorar sequencialmente a produtividade através de um planejamento adequado no momento da execução.

Palavras-chave: Rendimentos; Produtividade; Teto baixo; Mão de obra.

Introducción

En la actualidad, en la ciudad de Cuenca, es más habitual el uso de herramientas y materiales constructivos modulares, dejando atrás la elaboración de materiales para tumbado como el estuco, este último, implica mayor dificultad en su fabricación no tecnificada y con materiales que se deterioran fácilmente. Por esta razón, en los últimos años la implementación de paneles de gypsum y estructura de soporte prefabricados industrialmente se ve más beneficiosa a nivel constructivo, sin embargo, al ser productos nuevos, existe el factor de la limitación del consumo de obra que sea calificada para estos trabajos, igualmente la falta de información de los rendimientos para nuestro medio según las cualidades y condiciones de los obreros para la ejecución de este rubro (Ramos & Torres, 2020).

Al momento de la ejecución de una obra de construcción, el consumo del obrero oscila entre el 30% al 35 % del presupuesto total de una obra, por esta razón es indispensable determinar los rendimientos y la productividad de la mano de obra, según las diferentes cualidades y situación laboral de los obreros y como estas son parte primordial en la correcta ejecución de la obra. El uso de base de información comercial relacionada al rendimiento de los obreros para utilización en el

Análisis del rendimiento y productividad de mano de obra en la ejecución de cielo raso liso en el cantón Cuenca

cálculo de valores unitarios y planificación de obras es muy habitual en nuestro medio, sin embargo, estos datos no son representativos y generan desconfianza por su alta dispersión; Es entonces que, al momento de realizar una correcta presupuestación de obra, la información requerida debe basarse en datos estadísticos reales del medio de la actividad en ejecución (Botero, 2002).

Si bien en nuestro medio tenemos a nuestro alcance base de datos que nos indican los rendimientos en las actividades de construcción, podríamos decir que la utilización de esta información posee un grado de desconfianza, ya que su registro de datos ha sido realizado de manera general, lo que implica que se tenga que acoplar a las circunstancias de cada proyecto. Es por eso que, partiendo de una metodología existente, dentro de esta investigación obtendremos información confiable, la misma que pueda ser utilizada por los profesionales en la ciudad de Cuenca. Para ello, nos enfocaremos en determinar las causas que afectan el rendimiento productivo del obrero, según estas 7 categorías: Economía general, Aspectos laborales, Clima, Actividad, Equipamiento, Supervisión, Trabajador (Page, 1997).

De igual manera, no podemos dejar de lado el tema de productividad, la cual al ser favorable conlleva a tener una industria o empresa eficiente. Al respecto hay cuatro factores que pueden aumentar la productividad, éstas son: Definición de acciones; Seguimiento de resultados, Determinación de efectividad; Análisis de conocimientos; Con todos estos factores antes mencionados podemos recalcar que la productividad está íntimamente ligada con el rendimiento (Cabrera & Morales Bocanegra, 2016).

Marco teórico referencial

A continuación, realizaremos una pequeña síntesis de las categorías a analizarse en los rendimientos del obrero en el rubro de cielo raso liso en la ciudad de Cuenca, ya sea que este aporte de una manera certera o no durante la ejecución. (MAYÉN, 2010).

La primera categoría que vamos analizar corresponde a la economía general. Para ello observaremos la ubicación en donde se ejecuta el trabajo, haciendo hincapié en lo que corresponde a las variables socio económicas, ya que conjuntamente con estos datos podremos observar si el proyecto consta o no de obreros calificados, personal técnico a cargo, buenos recursos y ver cómo afectan directamente en la ejecución del rubro (Mora et al., 2020). Dentro de este contexto

Análisis del rendimiento y productividad de mano de obra en la ejecución de cielo raso liso en el cantón Cuenca

evaluaremos la disponibilidad de supervisores y de insumos de construcción disponibles en el mercado.

La segunda categoría, aspectos laborales, hace mención a las condiciones sociales y laborales, como son: el contrato acordado con el obrero, la inclusión dentro de un sindicato, incentivos, honorarios dignos, ambientes de trabajo agradables, afiliación al seguro social y la implementación de programas de seguridad industrial. Para la categoría de clima, se establecerá la temperatura en el ámbito laboral y ver como esta altera la actuación del obrero; factores como la situación del terreno, actividad bajo cubierta, y estado de tiempo no serán analizadas ya que la actividad se realiza en el interior de las viviendas. En la categoría de actividad, se tendrá en cuenta que únicamente se estudió el rubro de cielo raso, por lo que el grado de dificultad, el riesgo, entre otros factores serán iguales en toda la recopilación de información. Respecto al equipamiento, analizaremos si el obrero dispone o tiene uso adecuado de herramientas y equipo de protección (EPP) para la realización del rubro de cielo raso liso. Por otro lado, en la categoría de supervisión, se tendrá en cuenta la disponibilidad y calidad del supervisor, ya que este puede influir en la eficiencia del consumo del obrero. Para el último factor, analizaremos los aspectos personales que pueden afectar al desempeño del obrero, como su situación personal, su jornada laboral, su conocimiento, habilidad, capacitaciones, su obligación y su postura en el proyecto (Botero, 2002).

Como se mencionó anteriormente todas estas categorías que, al ser analizadas en el presente estudio, nos ayudan a definir las circunstancias que empeoran o favorecen el desempeño de los obreros y que tiene una correlación directa con la eficiencia en la productividad. En el manual general de construcción para estimar el rendimiento, nos proporciona una tabla la cual clasifica a la productividad según el porcentaje (Ortiz Quesada, 2000):

Figura 1: Clasificación de la eficiencia en la productividad de la mano de obra

Eficiencia de la productividad	Rango
Muy baja	10% - 40%
Baja	41% - 60%
Normal (promedio)	61% - 80%
Muy buena	81% - 90%
Excelente	91% - 100%

Fuente: Estimator's general construction man-hour manual, (Page, 1997).

Podemos observar que el rango normal (promedio) oscila en valores de 61% al 80%, sin embargo, la eficiencia de productividad puede ir de 0% a un 100%.

Cuando estamos realizando un proyecto de construcción, tenemos que tener en cuenta que tanto el presupuesto como la programación de la obra son fundamentales, las mismas que tempranamente nos favorecen el costo y tiempo de ejecución del proyecto, componentes esenciales para definir el análisis del proyecto (Botero, 2002).

Metodología

El presente documento es de carácter descriptivo no experimental, por consiguiente, se analizará cómo influyen las características físicas, demográficas, actitudes, situación económica y social de los obreros que trabajan en la ejecución de cielo raso liso en la ciudad de Cuenca. Conforme las referencias será una investigación de campo, censal e investigación de caso (Hernández Carrera, 2014).

Adicional a esto es una investigación cuali-cuantitativa acorde al nivel de medición y análisis de la información. La recolección de datos será en un solo corte en el tiempo a varios obreros por lo que será de alcance transversal. Al tener estos parámetros de investigación haremos referencia a las fases de investigación que se acoplan para este proyecto propuestas por Hernández, 2014 y con una adaptación de este enfoque realizado por (Piedra Vargas & Quinde Alvear, 2021).

Fases de investigación

Fase 1: De la revisión bibliográfica se estableció una búsqueda tomando en cuenta aspectos como el consumo del trabajador, la productividad, la eficiencia de la productividad, componentes los cuales minimizan o incrementan el rendimiento, base de datos censales y registro de diferentes instituciones de la ciudad de Cuenca, para lo cual, deben considerarse fuentes confiables y autores reconocidos, así como también buscadores de relevancia como scopus, scimago, scielo, entre otros.

Fase 2: Posteriormente se procedió a organizar los datos que fueron obtenidos, los mismos se revisaron y para proseguir se debe clasificar la información obtenida.

Fase 3: Además determinarse la muestra de la población que corresponden a las obras en ejecución en la ciudad de Cuenca, a la cual se aplicó el instrumento de recolección de datos, que corresponde al formulario desarrollado (Miller & Freund, 1963).

Análisis del rendimiento y productividad de mano de obra en la ejecución de cielo raso liso en el cantón Cuenca

Al tener un mayor número de observaciones o datos tendremos consigo una muestra mayormente representativa, lo que influiría en tener resultados precisos (Ramos & Torres, 2020).

El muestreo realizado es de tipo probabilístico por conglomerado, y se encuentra enfocado en los obreros inscritos en el SRI que ejecutan cielo raso liso en las obras a ejecutarse en el período que dura la investigación dentro de la ciudad de Cuenca que son 110, la cual establecemos como la población. Con este valor se procede a determinar la muestra con la siguiente fórmula (LASCANO IÑIGUEZ, 2015):

Fórmula 1: Cálculo de la muestra

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

Dónde:

n : Tamaño de la muestra, factor a determinarse.

K : Constante al cual le podemos asignar un nivel de seguridad. Para nuestro caso de estudio utilizaremos una confiabilidad de 90% con un $K = 1,65$ (Ronald E. Walpole, Raymond H. Myers, Sharon L. Myers, 2012).

p : Número de personas dentro de la población. Para nuestro caso optamos por considerar $p = q = 0,5$, ya que es ambiguo su valor (SERRANO, 2014).

q : Grupo de obreros que no tienen esa singularidad, es decir, $1 - p$. Dádonos un valor de 0,5.

N : Nuestro universo de estudio es igual a 110.

e : Es el error muestral deseado. Para porcentaje de error impuesto será de 5% (Olomolaiye, Paul; Jayawardane, Ananda; Harris, 1998).

Reemplazando los valores obtenemos 79 personas a quienes aplicaremos el instrumento de recolección de datos.

Fase 4: Corresponde al diseño y la aplicación de los formularios desarrollados, los cuales constan de preguntas relacionadas con el desempeño del obrero, la situación personal, la jornada laboral, los conocimientos, habilidades y capacitaciones, el desempeño y la actitud hacia el trabajo.

Fase 5 Se realiza un análisis estadístico y se genera histogramas que ayudan a observar con mayor facilidad la información obtenida y que pueda ser utilizada en la planificación de la labor.

Para el análisis estadístico seguiremos los próximos pasos:

1. Se procede a exportar los datos recopilados en Excel a jamovi, incluyendo todos los factores en estudio.

2. Se procesan los datos y se determina los datos estadísticos correspondientes.
3. A continuación, se determina si la muestra tiene distribución normal. Para ello se observa si la curtosis y el sesgo están por fuera del rango -2 y 2. Si en el caso que se aparten de una distribución normal hay que proceder a la eliminación de datos extremos, y aquellos por encima del extremo superior y por debajo del extremo inferior.
4. Se realiza la observación de la influencia que tienen variables independientes en relación al uso de obreros de la actividad en estudio.

Resultados

En base a la primera categoría de evaluación como mencionamos anteriormente en lo referente a la economía general, según el análisis estadístico se puede observar que, en disponibilidad de materiales para la ejecución, más del 86% de los entrevistados afirmaron que en la ciudad de Cuenca se dispone de material suficiente y de diversas calidades para la ejecución del cielo raso liso; Y, de igual manera el 84.8% indicaron que existe la disponibilidad de supervisores de calidad. Por lo que podríamos decir que estos factores beneficiarían al rendimiento del obrero (Fajardo-guapisaca, 2021).

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

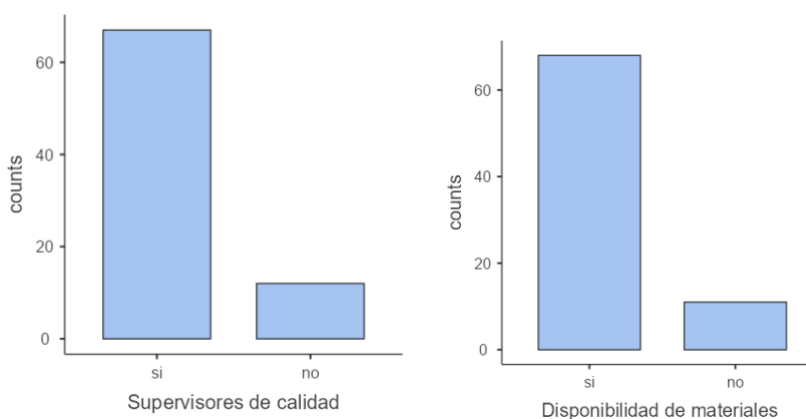


Figura 2: Datos estadísticos referentes a la categoría: Economía general

Para el análisis de la categoría de aspectos laborales se analizó el tipo de contrato en el cual están sujetos los obreros, en donde se puede observar que los obreros con contratos por obra cierta, tienen

Análisis del rendimiento y productividad de mano de obra en la ejecución de cielo raso liso en el cantón Cuenca

mayor rendimiento que aquellos que poseen un contrato indefinido y los afiliados al seguro social, esto puede estar íntimamente relacionado con la remuneración ya que de esta manera genera más rentabilidad en el trabajo, siendo así el tipo de contrato con más frecuencia. (Ver figura 2).

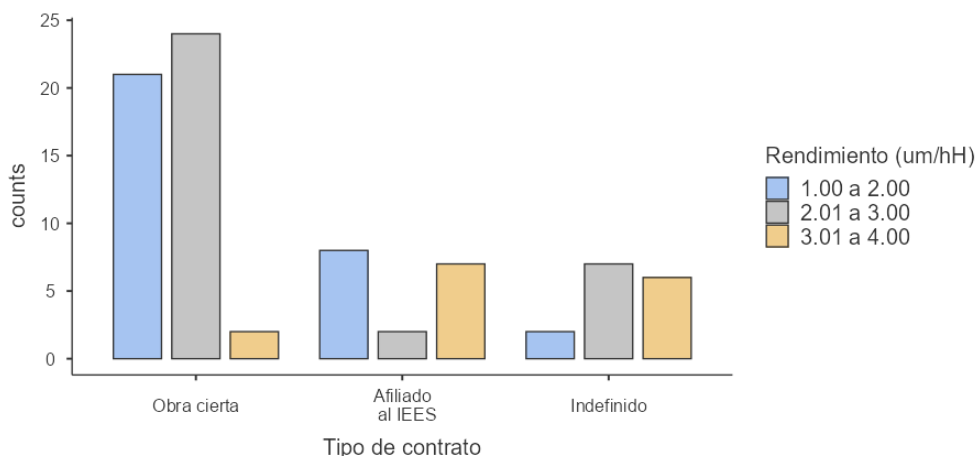


Figura 3: Datos estadísticos referentes a la categoría: Aspectos laborales

Figura 4: Datos estadísticos de la frecuencia de tipo de contratos.

Tipos de contrato			
Descripción	No.	% del total	% Acumulado
Indefinido	15	19.0%	19.0%
Obra cierta	47	59.5%	78.5%
Afiliado al IEES	17	21.5%	100.0%

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

En lo referente a la categoría de clima no vamos a enfatizar, ya que el lugar de estudio es específico para todos los participantes, y adicional a esto el trabajo a ejecutarse es bajo techo. Por lo que esta categoría no debería influenciar para el análisis. De igual manera para la categoría de actividad, el análisis es específico sobre la ejecución del rubro cielo raso liso, por lo que todo el análisis de rendimiento no debe tener influencia.

Análisis del rendimiento y productividad de mano de obra en la ejecución de cielo raso liso en el cantón Cuenca

Respecto a la categoría de equipamiento, se obtuvo datos mediante la observación de utilización de equipos de seguridad de los obreros, según las cifras obtenidas podemos observar que al no utilizar equipos de EPP se obtuvo un rendimiento bajo, mientras que para los obreros que utilizan alguna o EPP completa, tienen mayor rendimiento para la ejecución de los trabajos, con una eficiencia en la productividad del 86.66% que según la clasificación corresponde a muy buena.

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022).

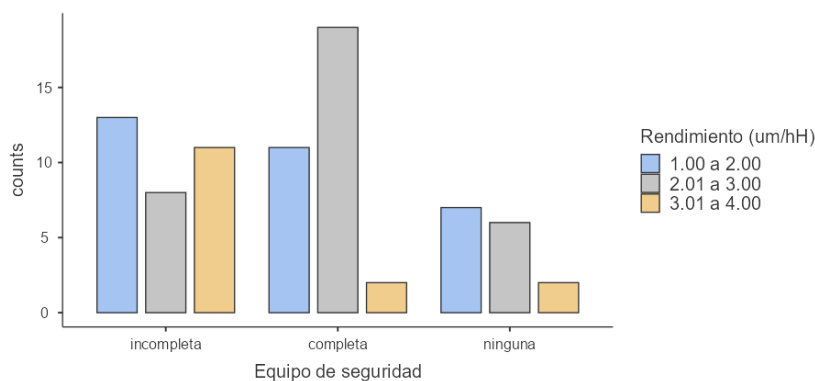


Figura 5: Datos estadísticos referentes a la categoría: Equipamiento

Figura 6: Datos estadísticos de rendimiento según la utilización de EPP.

Equipo de Seguridad	Rendimiento (um/hH)		
	1.00 a 2.00	2.01 a 3.00	3.01 a 4.00
incompleta	41.94%	24.24%	73.33%
completa	35.48%	57.58%	13.33%
ninguna	22.58%	18.18%	13.33%

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

Según la categoría de supervisión en el rendimiento del asalariado, acorde a las cifras de los encuestados, se obtiene resultados favorables en rendimientos cuando existe supervisión constante, mientras cuando la supervisión es nula la productividad baja significativamente, teniendo un valor que va de 97,5% de eficiencia de la productividad cuando hay supervisión. (Ver figura 4)

Análisis del rendimiento y productividad de mano de obra en la ejecución de cielo raso liso en el cantón Cuenca

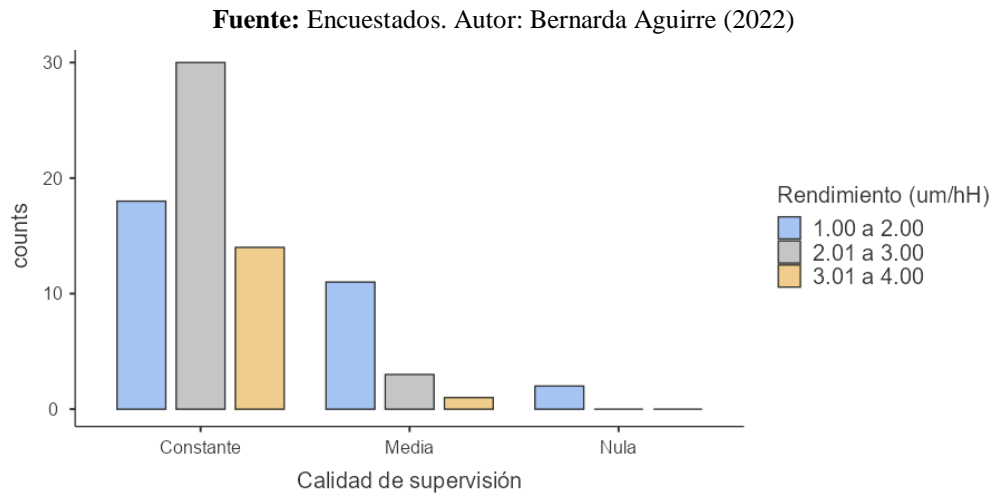


Figura 7: Datos estadísticos referentes a la categoría: Tipo de supervisión

Como última categoría la que respecta a los factores propios del trabajador; obtuvimos los siguientes resultados: (Ver figura 5).

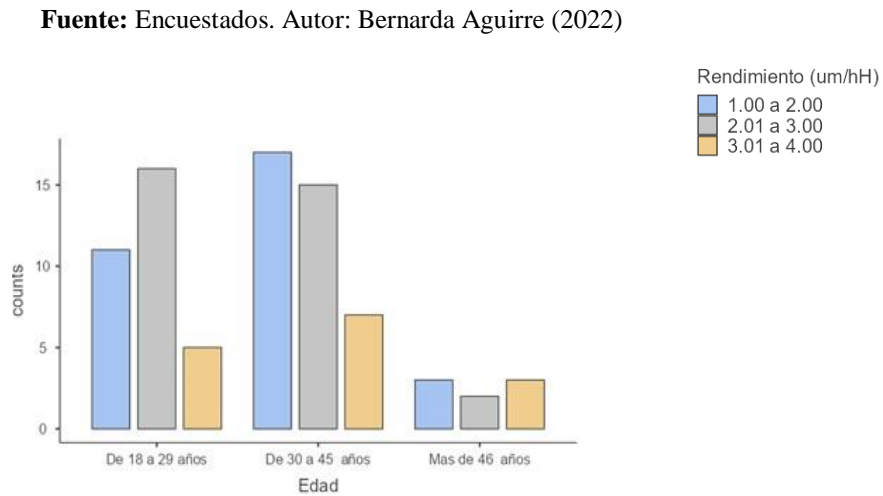


Figura 8: Datos estadísticos referentes a la característica: (a) Edad.

Análisis del rendimiento y productividad de mano de obra en la ejecución de cielo raso liso en el cantón Cuenca

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

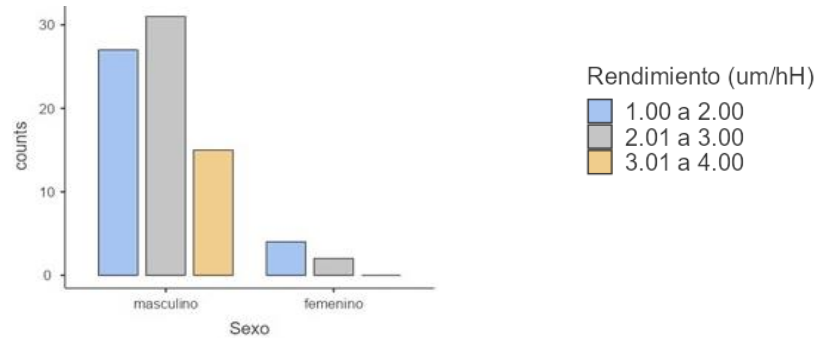
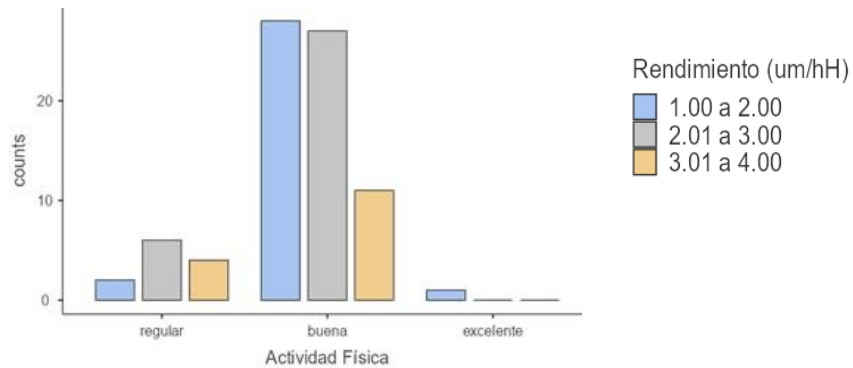


Figura 9: Datos estadísticos referentes a la característica: (b)Sexo.

Figura 10: Datos estadísticos referentes a la característica: (c) Actividad Física.



Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

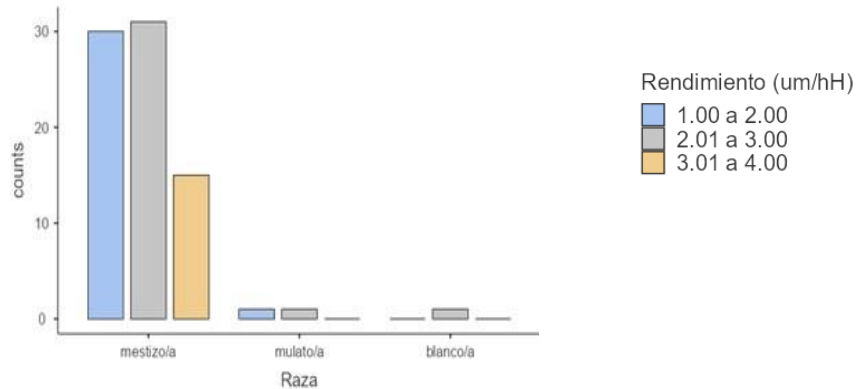


Figura 11: Datos estadísticos referentes a la característica: (d)Raza.

Análisis del rendimiento y productividad de mano de obra en la ejecución de cielo raso liso en el cantón Cuenca

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

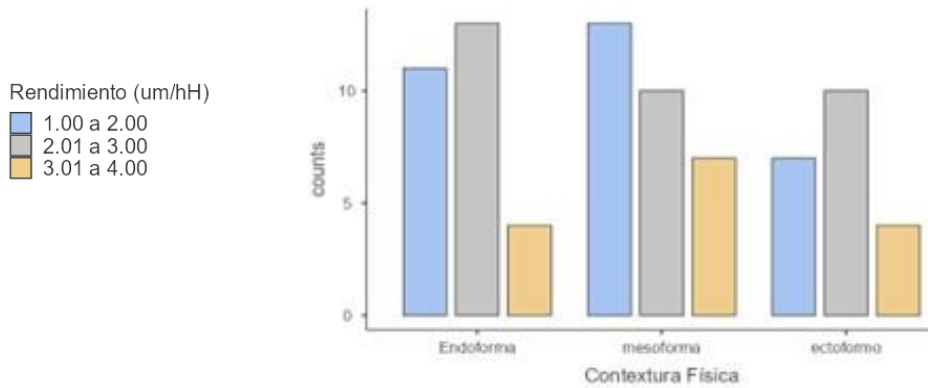


Figura 12: Datos estadísticos referentes a la característica: (e) Contextura Física.

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

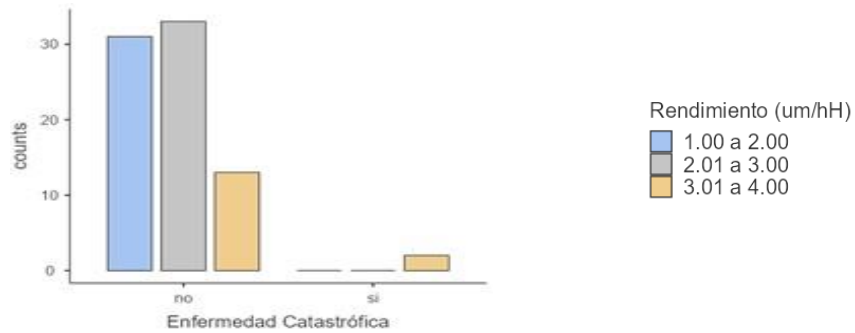


Figura 13: Datos estadísticos referentes a la característica: (f) Enfermedad Catastrófica.

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

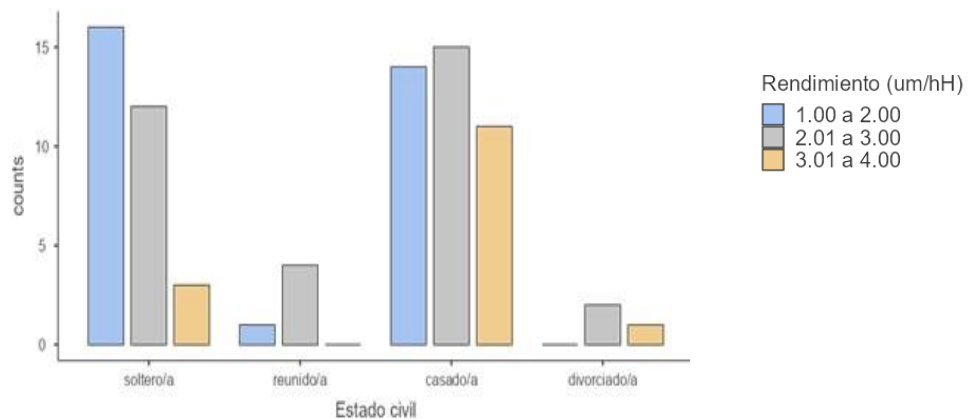


Figura 14: Datos estadísticos referentes a la característica: (g) Estado Civil

Análisis del rendimiento y productividad de mano de obra en la ejecución de cielo raso liso en el cantón Cuenca

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

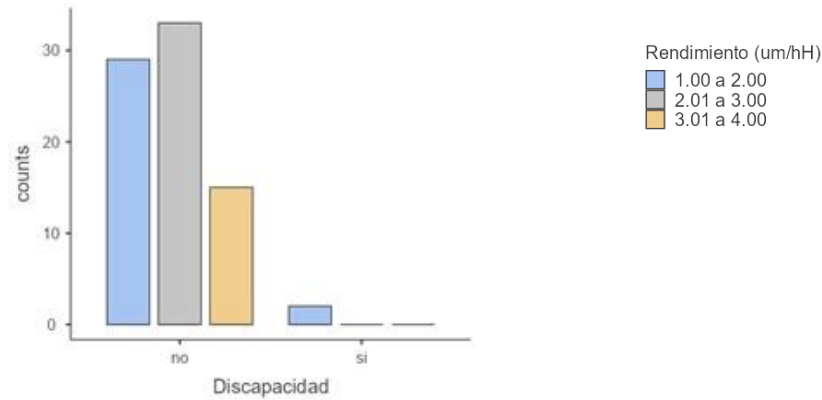


Figura 15: Datos estadísticos referentes a la característica: (h) Discapacidad.

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

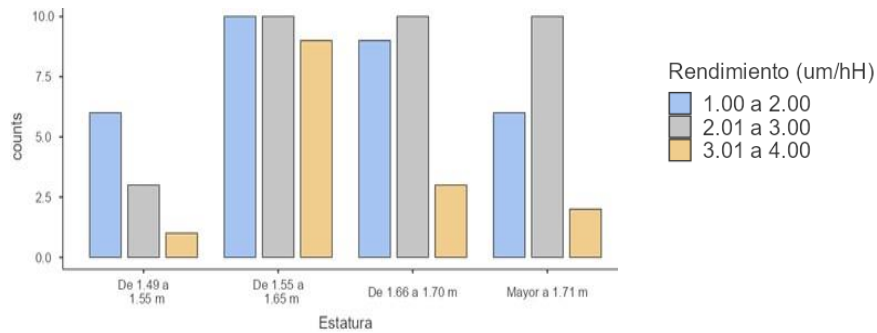


Figura 16: Datos estadísticos referentes a la característica: (i) Estatura.

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

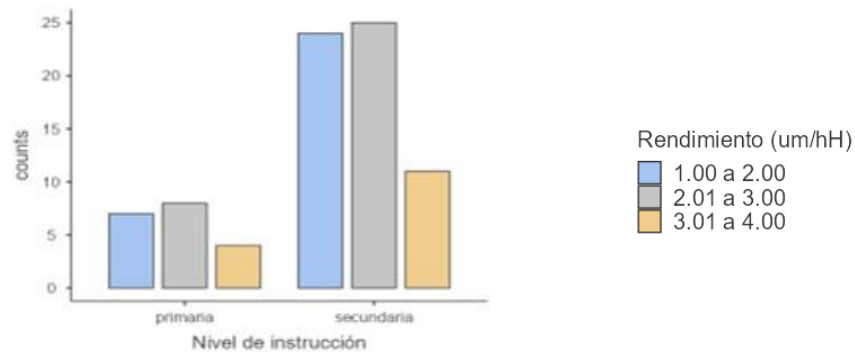


Figura 17: Datos estadísticos referentes a la característica: (j) Nivel de Instrucción.

Análisis del rendimiento y productividad de mano de obra en la ejecución de cielo raso liso en el cantón Cuenca

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

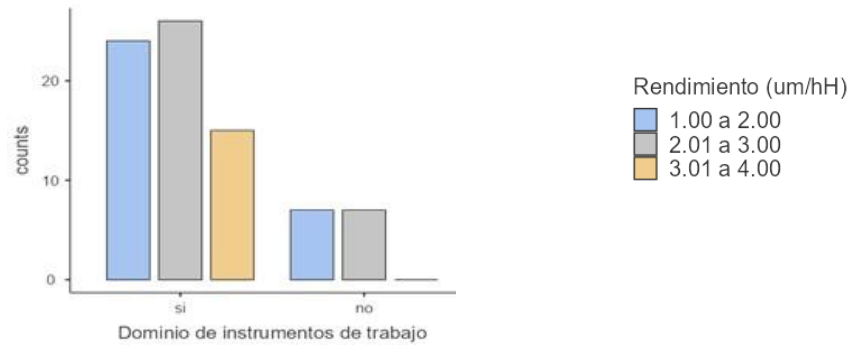


Figura 18: Datos estadísticos referentes a la característica: (k) Dominio de instrumentos de trabajo.

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

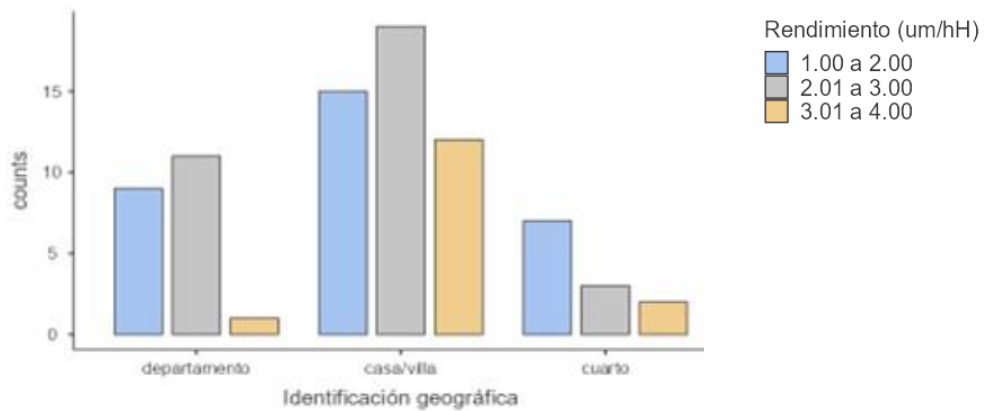


Figura 19: Datos estadísticos referentes a la característica: (l) Identificación Geográfica

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

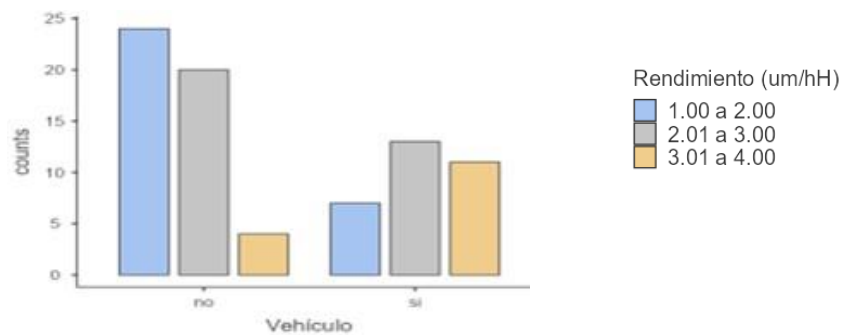


Figura 20: Datos estadísticos referentes a la característica: (m) Vehículo

Análisis del rendimiento y productividad de mano de obra en la ejecución de cielo raso liso en el cantón Cuenca

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

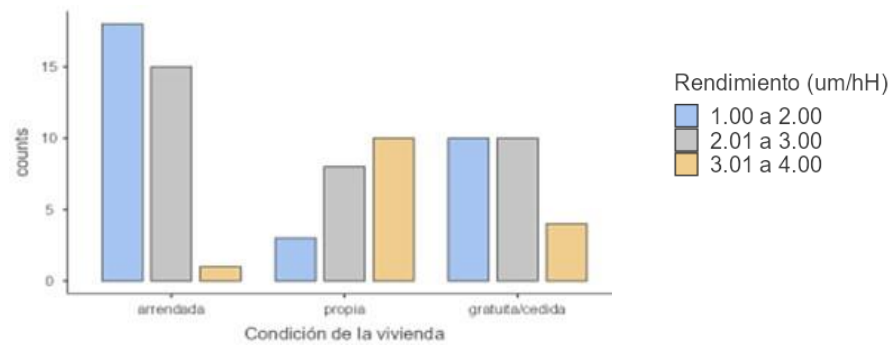


Figura 21: Datos estadísticos referentes a la característica: (n) Condición de la vivienda.

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

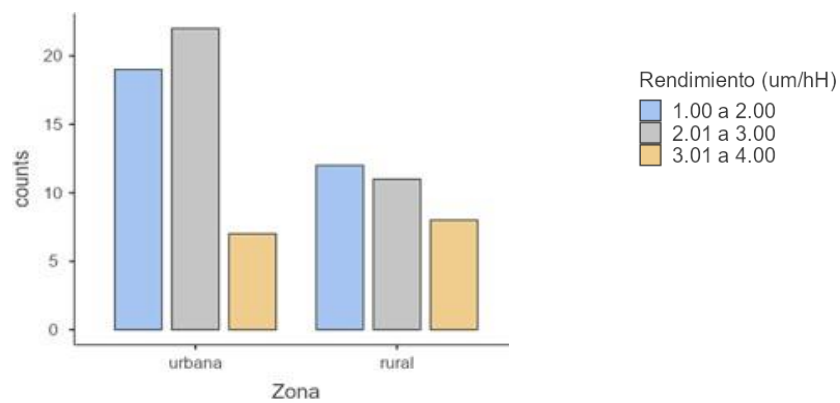


Figura 22: Datos estadísticos referentes a la característica: (o) Zona.

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

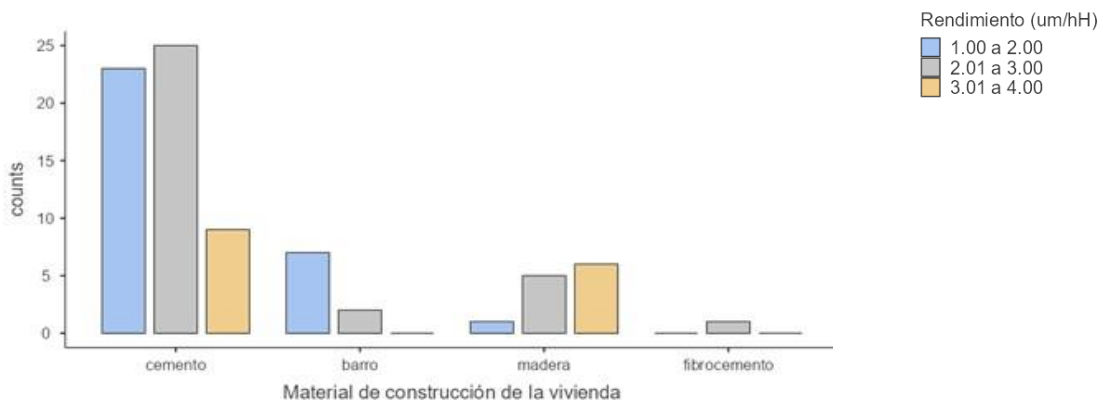


Figura 23: Datos estadísticos referentes a la característica: (p) Material de construcción de la vivienda

Análisis del rendimiento y productividad de mano de obra en la ejecución de cielo raso liso en el cantón Cuenca

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

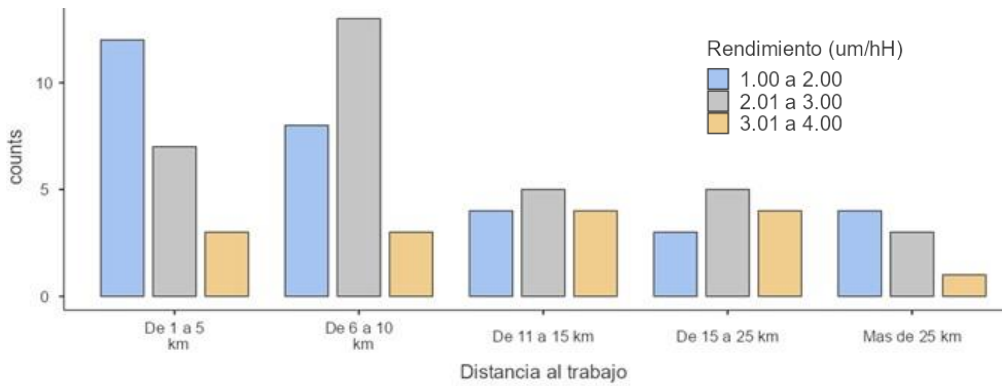


Figura 24: Datos estadísticos referentes a la característica: (q) Distancia al trabajo.

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

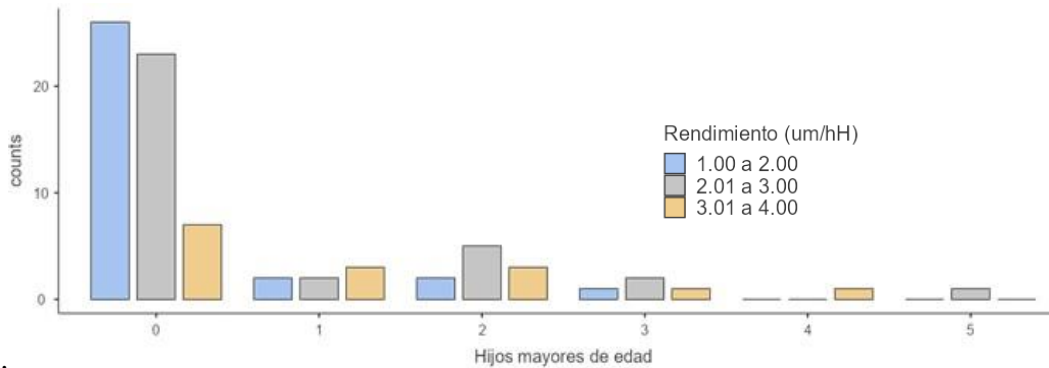


Figura 25: Datos estadísticos referentes a la característica: (r) Hijos mayores de edad.

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

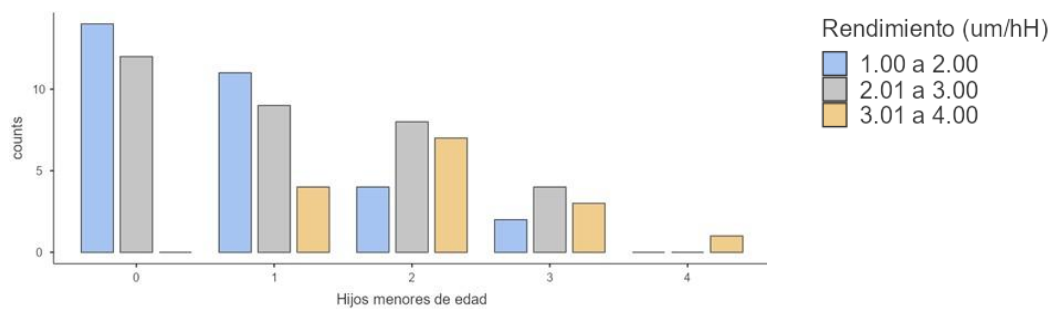


Figura 26: Datos estadísticos referentes a la característica: (s) Hijos menores de edad

Análisis del rendimiento y productividad de mano de obra en la ejecución de cielo raso liso en el cantón Cuenca

Fuente: Encuestados. Autor: Bernarda Aguirre (2022)

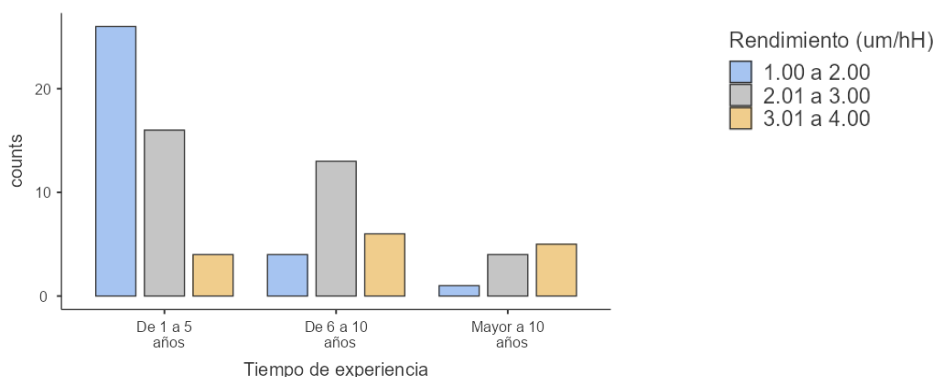


Figura 27: Datos estadísticos referentes a la característica: (t) Tiempo de experiencia.

Nota: Rendimiento de mano de obra obtenido de los obreros según los siguientes aspectos: (a) Edad (b) Sexo (c) Actividad física (d) Raza (e) Contextura física (f) Enfermedad catastrófica (g) Estado civil (h) Discapacidad (i) Estatura (j) Nivel de instrucción (k) Dominio de instrumentos de trabajo (l) Identificación geográfica (m) Vehículo (n) Condición de la vivienda (o) Zona (p) Material de construcción de la vivienda (q) Distancia al trabajo (r) Hijos mayores de edad (s) Hijos menores de edad (t) Tiempo de experiencia

Vamos analizar los resultados obtenido en cada gráfica, observando en cada una de ellas el rendimiento percibido por los obreros en diferentes factores mencionados anteriormente y como estos influyen en la eficiencia en la productividad.

- Figura 5(a): Según los datos estadísticos obtenidos se obtiene un mejor rendimiento del personal en obreros que tienen de 30 a 35 años de edad. Obteniendo una eficiencia en la productividad del 89,9%.
- Figura 5(b): El sexo masculino tiene un mejor rendimiento del personal con un porcentaje de productividad del 63,01%. Sin embargo, la participación femenina dentro de esta actividad es únicamente del 7,6%.
- Figura 5(c): Los trabajadores con estado civil soltero y casado tiene una mayor eficiencia de la productividad en un rango de 39,2% y 50,6% respectivamente.

Análisis del rendimiento y productividad de mano de obra en la ejecución de cielo raso liso en el cantón Cuenca

- Figura 5(d): Acorde a los datos estadísticos obtenidos las personas sin enfermedades catastróficas aportan un rango de eficiencia de productividad del 97,5%, ubicándose en el rango de excelente según la tabla de clasificación.
- Figura 5(e): Se puede observar los obreros con buena actividad física pueden conseguir un rendimiento excelente, obteniendo un 84,8% de eficiencia en la productividad.
- Figura 5(f): El porcentaje de obreros con enfermedades catastróficas según los datos estadísticos está en un 2,5%.
- Figura 5(g): Los datos nos indican que los casados y solteros tienen mayor rendimiento con un 38,88% y 48,38% respectivamente de productividad.
- Figura 5(h): El porcentaje de obreros con discapacidad según los datos estadísticos está en 2,5%.
- Figura 5(i): Podemos observar que la estatura es de gran relevancia en este estudio, obteniendo datos donde los trabajadores con estatura inferior a 1.55m tienen menos rendimiento de los colaboradores con un 40% de eficiencia en la productividad, mientras que con estatura mayor tienen un 63,77% de eficiencia en la productividad.
- Figura 5(j): El porcentaje de instrucción de los obreros que tienen primaria y secundaria es de 24,1% y 75,9% respectivamente. En donde la eficiencia en la productividad para las personas nivel de estudio mayor es de 66,67%
- Figura 5(k): Cuyos obreros quienes tenían dominio en los instrumentos de trabajos tenían una productividad del 82,3%. Esto les facilitaba a ejecutar con mayor agilidad y rapidez la actividad.
- Figura 5(l) (n) (o) (p): El estudio nos indica que aquellos trabajadores que vivan en una casa o villa propia tienen mejores rendimientos. Mientras que si la vivienda está en la zona urbana y rural no es influye en el rendimiento y de igual manera el material de construcción de la vivienda
- Figura 5(m): Segú las cifras cuyos obreros que poseen vehículo han demostrado un mayor rendimiento de manos de obra con un porcentaje de eficiencia en la productividad de 74,4%.
- Figura 5(q): La distancia al trabajo tiene una correlación directa con el rendimiento de empleados según los datos obtenidos, esto puede deberse al descanso de los obreros luego de la jornada laboral, dando una productividad del 56,52%.

- Figura 5(r) (s): Los datos estadísticos no muestra que mientras menor hijos tenga el trabajador mayor es su rendimiento.
- Figura 5(t): La importancia del tiempo de experiencia del obrero se ve altamente influenciada en su rendimiento y productividad con un 90% aquellos que tienen más de 10 años trabajando en esta actividad, mientras que llevan menos de 5 años laborando en el tema una productividad del 43,47%

Conclusiones

Para la ejecución del rubro en estudio, al analizar la economía general se concluye que en la ciudad de Cuenca existen suficientes materiales para realizar los trabajos de cielo raso liso, por lo que este factor no influye negativamente en el rédito del trabajador calificado; De igual manera según los estudios realizados un gran porcentaje de obras posee supervisión ya sea por un profesional o un maestro mayor, lo que implica una correcta ejecución del trabajo, así como también un buen rendimiento y eficiencia de la productividad.

Los factores que más favorecen al rendimiento y la eficiencia de la productividad durante la ejecución del rubro cielo raso liso en la ciudad de Cuenca, es la supervisión continua de los trabajos, y el tipo de contrato ejecutado, en este caso el contrato por obra cierta, con un porcentaje de eficiencia de la productividad, lo cual nos ubica en el rango de "muy buena" según la clasificación dada por Estimator's general construction man-hour manual, John S. Page (Page, 1997).

Adicional a esto, circunstancias como el temporal y la clase de actividad, no son relevantes ya que, para lo segundo, únicamente tenemos un rubro en estudio, por lo que sus actividades a ejecutar son repetitivas y constantes. Y para el factor del clima al ejecutarse estos trabajos dentro de la obra y bajo techo se vuelve irrelevante el análisis de la influencia del mismo al realizar los trabajos.

En lo referente al equipamiento se observa que se obtuvieron mejores resultados en rendimiento, aquellos obreros quienes utilizan mayor EPP. De igual manera se observa que generalmente para la ejecución de este rubro no participan personas con discapacidades ni enfermedades crónicas. Así como también casi en su totalidad poseen buena actividad física, con una contextura meso forma. Se pudo constatar que aquellos obreros con estatura inferior a 1.55m tienen menos rendimiento, esto debido a que es un trabajo que se realiza por lo general a una altura de 2.10 a 2.30 m, teniendo que utilizar mayores instrumentos al momento de la ejecución de la actividad.

Análisis del rendimiento y productividad de mano de obra en la ejecución de cielo raso liso en el cantón Cuenca

Respecto a los aspectos propios del trabajador podemos observar que la edad influye mucho en el rendimiento del personal, con una resolución que entre los 30 a 45 años se eleva el porcentaje de eficiencia de la productividad.

Mientras más dominio de los instrumentos de trabajo tienen los trabajadores, mejora el rendimiento, así como también sucede en aquellos que poseen instrucción secundaria, esto debido a las diferentes operaciones matemáticas que les toca realizar para los cortes de material, cálculo de cantidades, materiales y capacitaciones constantes que toman.

El porcentaje de mujeres que trabajan realizando esta actividad corresponde al 7.6% del total de obreros, y con un rendimiento bajo. Así como también el 96,2% de los obreros son de raza mestiza. Lo que nos lleva a decir que la ejecución del rubro cielo raso liso en la ciudad de Cuenca es mayormente ejecutada por hombres mestizos.

Referencias

1. Botero, L. F. (2002). Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. *REVISTA Universidad EAFIT*, 128, 9–21.
2. Cabrera, A. G., & Morales Bocanegra, D. C. (2016). Análisis de la Productividad en la Construcción de Vivienda basada en Rendimientos de Mano de Obra Analysis of Productivity in Housing Construction Based on Labor Performance. *Inge Cuc*, 12(1), 21–31. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5523780.pdf%0A>
3. Fajardo-guapisaca, W. M. (2021). Determination of factors that affect the performance of the workforce in the ceramic placement activity in the city of Cuenca. 7, 1249–1269.
4. Hernández Carrera, R. M. (2014). La Investigación Cualitativa a Tr Avés De Entrevistas: Su Análisis Mediante La Teoría Fundamentada. *Cuestiones Pedagógicas*, 23, 187–210.
5. LASCANO IÑIGUEZ, M. A. (2015). RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA DE LOS PRINCIPALES RUBROS: COMPROBACIÓN REAL EN EL SITIO DE OBRA.
6. MAYÉN, J. M. T. (2010). GUIA PARA EL RECLUTAMIENTO Y SELECCION DE PERSONAL DIRIGIDA A MICROEMPRESAS DE CONSTRUCCION DE VIVIENDA. 117.
7. Miller, I., & Freund, J. E. (1963). *Probabilidad y Estadística para Ingenieros* (Reverte Ed).
8. Mora, A. E. D. la, Alarcón, G., & López, J. F. (2020). Capital social y disponibilidad de mano de obra calificada como impulsores de la competitividad de las empresas que forman

- parte de clústeres aeroespaciales. El caso de México. *Información Tecnológica*, 31(1), 171–182. <https://doi.org/10.4067/s0718-07642020000100171>
9. Olomolaiye, Paul; Jayawardane, Ananda; Harris, F. (1998). *Construction productivity management* (Longman).
 10. Ortiz Quesada, G. (2000). Datos para facilitar la Administración de recursos en la construcción de viviendas.
 11. Page, J. S. (1997). *Estimator's Piping Man-Hour Manual*. In *Estimator's Piping Man-Hour Manual*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-88415-259-0.x5000-7>
 12. Piedra Vargas, B. P., & Quinde Alvear, Á. G. (2021). Factores de desempeño en el rendimiento y calidad de la construcción civil del personal de obras públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Pucará. *ConcienciaDigital*, 4(2.1), 21–34. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v4i2.1.1704>
 13. Ramos, L., & Torres, D. (2020). Boletín Técnico N° 01-2017-GAD Municipales. Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), 10. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac-2018/Boletin_tecnico.pdf
 14. Ronald E. Walpole, Raymond H. Myers, Sharon L. Myers, K. Y. (2012). *Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias*. In PEARSON.
 15. SERRANO, J. O. B. (2014). Análisis de rendimientos y productividad de mano de obra para la empresa La Puerta del Sol Equipo Constructor S.A. INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA ESCUELA DE INGENIERÍA EN CONSTRUCCIÓN.