



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“OPTIMIZACIÓN DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE LA REDUCCIÓN DE PLAZOS DE DESENCOFRADO AL AUMENTAR RESISTENCIA INICIAL DE CONCRETO, ICA, 2022”

Tesis para optar al título profesional de:

**INGENIERO CIVIL**

**Autores:**

Jorge Luis Segura Castañeda

Jenifer Marina Teresa Tapia Sullca

**Asesor:**

Mg. Jose Luis Neyra Torres

<https://orcid.org/0000-0002-6470-2998>

Lima - Perú  
2022

**JURADO EVALUADOR**

Jurado 1 Presidente(a)	<b>Mg. Ing. Edmundo Vereau Miranda</b>	<b>10557797</b>
	Nombre y Apellidos	N° DNI

Jurado 2	<b>Mg. Ing. Erick Humberto Rabanal Chávez</b>	<b>42009981</b>
	Nombre y Apellidos	N° DNI








Jurado 3	<b>Mg. Ing. Neicer Campos Vásquez</b>	<b>42584435</b>
	Nombre y Apellidos	N° DNI

## INFORME DE SIMILITUD

### Document Information

Analyzed document	UPN_CIVIL_2022_T_SEGURA-TAPIA_VF.pdf (D158412996)
Submitted	2/11/2023 3:41:00 PM
Submitted by	JOSE LUIS NEYRA TORRES
Submitter email	jose.neyra@upn.edu.pe
Similarity	1%
Analysis address	jose.neyra.delnor@analysis.arkund.com

### Sources included in the report

<b>W</b>	URL: <a href="https://www.gestiopolis.com/wp-content/uploads/2017/02/muestreo-probabilistico-no-probabilisti...">https://www.gestiopolis.com/wp-content/uploads/2017/02/muestreo-probabilistico-no-probabilisti...</a> Fetched: 2/11/2023 3:42:00 PM	 2
<b>W</b>	URL: <a href="https://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/seguridad_200720/es_200720/adjuntos/seguridad_...">https://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/seguridad_200720/es_200720/adjuntos/seguridad_...</a> Fetched: 2/11/2023 3:42:00 PM	 2
<b>W</b>	URL: <a href="https://ingenieriareal.com/resistencia-del-concreto-a-los-28-dias">https://ingenieriareal.com/resistencia-del-concreto-a-los-28-dias</a> Fetched: 2/11/2023 3:42:00 PM	 4
<b>SA</b>	<b>Universidad Privada del Norte / Tesis_Feenandez&amp;Quipuscoa_RevAVD02112022.docx</b> Document Tesis_Feenandez&Quipuscoa_RevAVD02112022.docx (D148426143) Submitted by: ruben.vasquez@upn.pe Receiver: ruben.vasquez.delnor@analysis.arkund.com	 1
<b>SA</b>	<b>Universidad Privada del Norte / Segura_J_Tapia_J_T03.docx</b> Document Segura_J_Tapia_J_T03.docx (D110161052) Submitted by: jenny209136@gmail.com Receiver: alexandra.hinostraza.delnor@analysis.arkund.com	 1
<b>SA</b>	<b>CHANCASANAMPA CARMONA NICOLL.pdf</b> Document CHANCASANAMPA CARMONA NICOLL.pdf (D142103746)	 2
<b>SA</b>	<b>Universidad Privada del Norte / Tesis_RodriguezAlayo_Joselgnacio.docx</b> Document Tesis_RodriguezAlayo_Joselgnacio.docx (D143641027) Submitted by: ruben.vasquez@upn.pe Receiver: ruben.vasquez.delnor@analysis.arkund.com	 2

### Entire Document

Segura, Jorge & Tapia, Jenifer FACULTAD DE INGENIERÍA Carrera de Ingeniería Civil. OPTIMIZACIÓN DE COSTOS EN OBRA MEDIANTE LA REDUCCIÓN DE PLAZOS DE DESENCOFRADO AL AUMENTAR RESISTENCIA INICIAL DE CONCRETO, ICA, 2022. Tesis para optar el título profesional de: Ingeniero Civil. Autores: Jorge Luis, Segura Castañeda Jenifer Marina Teresa, Tapia Sullica Asesor: MBA Ing.  
José Luis Neyra Torres CODIGO ORCID : 0000-0002-6470-2998 Lima - Perú 2022

## TABLA DE CONTENIDOS

JURADO EVALUADOR .....	2
INFORME DE SIMILITUD .....	3
DEDICATORIA .....	4
DEDICATORIA .....	5
AGRADECIMIENTO .....	6
TABLA DE CONTENIDOS.....	7
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
RESUMEN.....	11
ABSTRACT .....	12
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....	13
1.1. Realidad Problemática.....	13
1.1.1. Antecedentes.....	16
1.1.2. Definiciones.....	26
1.2. Formulación del problema .....	27
1.2.1. Problema general .....	27
1.2.2. Problemas específicos.....	28
1.2.2.2. Problema específico 2.....	28
1.2.2.3. Problema específico 3.....	28
1.3. Justificación del estudio.....	28
1.3.1. Justificación Teórica .....	29
1.3.2. Justificación Metodológica .....	30
1.3.3. Justificación Socio – Ambiental .....	30
1.4. Limitaciones del estudio .....	31
1.5. Objetivos .....	32
1.5.1. Objetivo general .....	32

1.5.2.	Objetivos específicos .....	32
1.5.2.2.	Objetivo específico 2. ....	32
1.5.2.3.	Objetivo específico 3. ....	32
1.6.	Hipótesis.....	33
1.6.1.	Hipótesis general .....	33
1.6.2.	Hipótesis específicas .....	33
1.6.2.2.	Hipótesis específica 2. ....	33
1.6.2.3.	Hipótesis específica 3. ....	33
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>		<b>34</b>
2.1.	Tipo de investigación .....	34
2.1.1.	Por su finalidad .....	36
2.1.2.	Por su naturaleza o enfoque .....	36
2.1.3.	Por su nivel de profundidad .....	36
2.1.4.	Cuasi experimental .....	37
2.1.5.	Por su alcance transversal.....	37
2.2.	Población y muestra .....	38
2.4.	Recolección de datos .....	43
2.5.	Análisis de datos.....	44
2.6.	Procedimiento.....	44
2.7.	Aspectos éticos .....	45
2.8.	Operacionalización de variables .....	46
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>		<b>53</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>		<b>74</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>76</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>		<b>78</b>
<b>ANEXOS.....</b>		<b>82</b>
<b>ANEXO II. ENSAYOS .....</b>		<b>103</b>
<b>ANEXO III. CERTIFICADO DE PRENSA DE CONCRETO.....</b>		<b>115</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tiempo de desencofrado de acuerdo con el elemento horizontal.....	26
Tabla 2: Principales materiales empleados en el desarrollo de la investigación. ....	39
Tabla 3. Instrumentos de recolección de datos. ....	43
Tabla 4. Juicio de expertos.....	44
Tabla 5. Clasificación de consistencia interna.....	51
Tabla 6: Rangos de validez.....	54
Tabla 7. Procedimiento de la investigación.....	44
Tabla 8. Matriz de consistencia.....	51
Tabla 9. Partidas presupuestales involucradas en la sustitución del concreto.....	54
Tabla 10. Resultados de los ensayos de las resistencias del concreto.....	58
Tabla 11. Costos iniciales de las partidas presupuestales involucradas de concreto.....	60
Tabla 12. Costos iniciales de las partidas presupuestales involucradas de encofrado.....	61
Tabla 13. Costos asociados al tipo de concreto por metro cúbico bombeado en obra.....	62
Tabla 14. Costos asociados al tipo de concreto de estructura horizontal por el total de la obra. ....	63
Tabla 15. Costos diarios asociados al encofrado de estructura horizontal en la obra.....	68
Tabla 16. Costos asociados al tipo de concreto por metro cúbico bombeado en obra.....	69
Tabla 17. Costo global de la obra tradicional con concreto $f'c=175$ Kg/cm <sup>2</sup> .....	70
Tabla 18. Costo global de la obra tradicional con concreto $f'c=210$ Kg/cm <sup>2</sup> .....	70
Tabla 19. Costo global de la obra tradicional con concreto $f'c=245$ Kg/cm <sup>2</sup> .....	71
Tabla 20. Datos comparativos generales.....	71
Tabla 21. Resumen de comparativa global de costos de obra según el tipo de concreto y su encofrado.....	72

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Elementos para el encofrado metálico.....	54
Figura 2. Ensayo a compresión del concreto.....	56
Figura 3. Ensayo a tracción del concreto .....	57
Figura 4. Comparativa ensayos a tracción del concreto.....	58
Figura 5. Comparativa ensayos a compresión del concreto .....	59
Figura 6. Bombeo en obra del concreto premezclado.....	60
Figura 7. Encofrado de estructura horizontal.....	61
Figura 8. Vaciado de concreto de elemento estructural horizontal .....	63
Figura 9. Encofrado de elementos estructurales horizontales .....	64
Figura 10. Desencofrado de elementos estructurales horizontales.....	66
Figura 11. Acabado de elementos estructurales horizontales.....	68
Figura 12. Obra finalizada.....	72

## RESUMEN

La presente investigación busca optimizar los costos en obra mediante la reducción de plazos de desencofrado al aumentar resistencia inicial del concreto de 175kg/cm<sup>2</sup> a 210 kg/cm<sup>2</sup> y 245kg/cm<sup>2</sup>, en los costos de desencofrado de elementos horizontales (losas macizas) en una obra realizada durante dos etapas en la ciudad de Ica durante el año 2022, de las que el estudio corresponde a la segunda etapa, para esto se propuso llevar a cabo una metodología cuasi experimental, cuantitativa, de alcance transversal donde se analizaron los costos asociados a partidas y costos que eran impactos en el aumento de la resistencia del concreto en comparación con los ahorros presentados en la disminución del tiempo de alquiler de material de encofrado metálico para la obra. Obteniéndose a través de los resultados que lo investigado constituye una generalidad para la obra en estudio, puesto que, en la segunda etapa estudiada de la obra, se encontró un ahorro considerable al realizar la sustitución del concreto, cuando se aumentó la resistencia en las losas. Para el concreto  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> y 28 días de encofrado se obtuvo un presupuesto global de S/.649,002.46, para  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> y 28 días de encofrado, S/.650,003.06 y para  $f'c=245$  kg/cm<sup>2</sup> y 7 días de encofrado el total ascendió hasta S/.176,634.24.

Finalmente se concluyó que, si bien los costos de obra aumentaron un 12% en cuanto al costo del concreto, por otro lado, disminuyó un 25% del costo total en tiempo de desencofrado de elementos horizontales, suponiendo un ahorro considerable en la obra.

**Palabras clave:** encofrado, resistencia, elementos horizontales de concreto, costos.



## ABSTRACT

The present investigation seeks to optimize the costs on site by reducing the stripping times by increasing the initial resistance of the concrete from 175kg/cm<sup>2</sup> to 210 kg/cm<sup>2</sup> and 245kg/cm<sup>2</sup>, in the stripping costs of horizontal elements (solid slabs) in a work carried out during two stages in the city of Ica during the year 2022, of which the study corresponds to the second stage, for this it was proposed to carry out a quasi-experimental, quantitative, cross-sectional methodology where the costs associated with items and costs that were impacts on the increase in the resistance of the concrete in comparison with the savings presented in the decrease in the rental time of metallic formwork material for the work. Obtaining through the results that what was investigated constitutes a generality for the work under study, since, in the second stage studied of the work, considerable savings were found when replacing the concrete, when the resistance in the slabs was increased. For concrete  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> and 28 days of formwork, a global budget of S/.649,002.46 was obtained, for  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> and 28 days of formwork, S/.650,003.06 and for  $f'c=245$  kg/cm<sup>2</sup> and 7 days of formwork the total amounted to S/.176,634.24.

Finally, it was concluded that, although the construction costs increased by 12% in terms of the cost of concrete, on the other hand, the total cost in stripping time of horizontal elements decreased by 25%, representing considerable savings in the work.

**Keywords:** formwork, resistance, horizontal concrete elements, costs.

## **NOTA**

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto**, por determinación de los propios autores amparados en el Texto Integrado del Reglamento RENATI, artículo 12.

## REFERENCIAS

- Aldape, k., Abrego, D. & Medina, J. (2016). Análisis de la percepción de uso de las redes sociales como herramienta de marketing en las Mi PYMES de Tamaulipas, México. En RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação, (18), pp. 49-65. Recuperado de [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1646-98952016000200005&lang=es](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-98952016000200005&lang=es)
- Amat, J. (2004). El Control de Gestión: Una perspectiva de Dirección. Gestión 2000 S.A., España
- Arbaiza, F. (2013). Orígenes de la customización masiva: Las interacciones individuales consumidor marca dentro de mercados masivos en el marketing. En Revista de Comunicación, 12, pp. 182-196. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=92630505&lang=es&site=eds-live&custid=s4509042>
- Begoña, P. et al., (2006). Contabilidad de Costes y de Gestión. Madrid: Delta. Publicaciones
- Cruz, I., Lagarda, E. & Miranda, A. (2015). Sistema de mejora continua para el proceso crm de una empresa de servicios. En 3C Empresa, 4(4), pp. 200-218. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/1795930408?accountid=36937>
- De Muylder, C., La Falce, J. & Ribeiro, S. (2013). Los impactos del Business Intelligence en la Gestión del Área comercial de empresa del Sector de Comunicación de Minas Gerais: un estudio de caso. En Ciencias de la Información, 44(3), pp. 3-12. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=100723761&lang=es&site=eds-live&custid=s4509042>
- Dingemans, A. (2013). Construyendo estrategias comerciales en américa latina contemporánea. La descuidada dimensión política del comercio internacional. En Revista Enfoques: Ciencia Política y Administración Pública., 11(18), pp.129-152. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=92583249&lang=es&site=eds-live&custid=s4509042>
- Fayos, T., Moliner, B. & Ruiz, M. (2015). ¿Es posible aumentar la satisfacción del cliente después de una queja?: La Paradoja de Recuperación del Servicio en el comercio minorista. En Universia Business Review, (46), pp. 54-69.

Recuperado de  
<https://search.proquest.com/docview/1713176659?accountid=36937>

Fernández, J., García, C. & Vargas, T. (2018). Procedimiento para el proceso de comercialización de la Empresa pesquera de Pinar del Río, PESCARIO. En Revista Avances, 20(1), pp. 66-77. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=128885594&lang=es&site=eds-live&custid=s4509042>

García, M. (2016). Análisis del comportamiento de mercado en las ferias del agricultor de la Gran Área Metropolitana. En Revista Tecnología en Marcha, 29(1), pp. 83-95. Recuperado de [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0379-39822016000100083&lang=es](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0379-39822016000100083&lang=es)

González, M., Frías, R. & Gómez, O. (2013). Evaluación De La Satisfacción Y La Lealtad Del Cliente Interno En Procesos Hoteleros. En Retos Turísticos, 12(2), pp. 1-11. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=108725608&lang=es&site=eds-live&custid=s4509042>

Hernández, H., Cardona, D. & Del Rio, J. (2017). Direccionamiento Estratégico: Proyección de la Innovación Tecnológica y Gestión Administrativa en las Pequeñas Empresas. En Información tecnológica, 28(5), pp.15-22. Recuperado de [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642017000500003&lang=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642017000500003&lang=es)

López, C. (2016). El gerente competitivo y su rol en las mipymes: una perspectiva desde el marketing. En Equidad y Desarrollo, (25), pp. 209-224. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=115200485&lang=es&site=eds-live&custid=s4509042>

Marín, A. & Gil-Saura, I. (2017). Innovar en el comercio minorista: influencia de las TIC y sus efectos en la satisfacción del cliente. En Cuadernos de Gestión, 17(2), pp. 109-133. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/1935794295?accountid=36937>

Márquez, J. C. & Cisneros, J. C. (2014). Diseño industrial en Pymes de manufactura: gestión con un modelo innato como estrategia de posicionamiento. En IconoFacto, 10(14), pp. 138-159. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/1667365795?accountid=36937>

Martín, M. & Ojeda, R. (2017). Ventajas competitivas de un centro comercial a partir de sus recursos. En Equidad y Desarrollo, (28), pp. 147-165. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=fua&AN=124964360&lang=es&site=eds-live&custid=s4509042>

Martínez, D. (2016). Factores clave en marketing enfoque: empresas de servicios. En

- Revista Orbis, 12(34), pp. 42-58. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/1912192293?accountid=36937>
- Medina, J., De Pablos, C., Jiménez, M., De Marcos, L., Barchino, R., Rodríguez, D. & Gómez, D. (2014). Análisis de la satisfacción de cliente mediante el uso de cuestionarios con preguntas abiertas. En DYNA, 81(188), pp. 92-99. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0012-73532014000600011&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532014000600011&lang=es)
- OSALAN. (2007). Guía Práctica de encofrados. [https://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/seguridad\\_200720/es\\_200720/adjuntos/seguridad\\_200720.pdf](https://www.osalan.euskadi.eus/contenidos/libro/seguridad_200720/es_200720/adjuntos/seguridad_200720.pdf)
- Pancorbo, J., Zamora, J., Yela, R. & Gracia, Y. (2013). Contribución del marketing a la gestión comercial en un centro urbano desde un enfoque de desarrollo sostenible. En Retos Turísticos., 12(1), pp.36-47. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=108725601&lang=es&site=eds-live&custid=s4509042>
- Parra, M. & Beltrán, M. (2014). Estrategias de Marketing Turístico. En Retos Turísticos, 13(1), pp. 102-114. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=108759116&lang=es&site=eds-live&custid=s4509042>
- Peralta, M., Salgado, C., Montejano, G. & Riesco, D. (2016). Las Redes Sociales y la Nube: un nuevo Paradigma para los Procesos de Negocio. En RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, (18), pp.66-82. Recuperado de [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1646-98952016000200006&lang=es](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1646-98952016000200006&lang=es)
- Pinto, A. (2012). Resistencia de concreto a los 28 días. Recuperado de: <https://ingenieriareal.com/resistencia-del-concreto-a-los-28-dias>
- Ponce, J. (2017). La gestión comercial y su influencia en el crecimiento de las PYME hoteleras de Manabí. En ECA Sinergia, 8(2), pp. 54-68. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsdoj&AN=edsdoj.439da6c21a4c4b74b0a5c1b70e0e2cc2&lang=es&site=eds-live&custid=s4509042>
- Rincón, L., Rojas, S. & Montoya, A. (2013). Medición de orientación al mercado en las empresas de distribución de gas natural en Colombia. En DYNA, 80(181), pp. 61-70. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0012-73532013000500007&lang=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532013000500007&lang=es)
- Rosário, P., Pereira, A., Högemann, J., Nunes, A. R., Figueiredo, M., Núñez, J. C., Fuentes, S., Gaeta, M.L. (2014). Autorregulación del aprendizaje: una revisión sistemática en revistas de la base SciELO. En Universitas

- Psychologica, 13(2), pp. 781-798. Recuperado de <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revPsycho/article/viewFile/4487/8540>
- Tejada, F., Ligia Fajardo, L. & Vasquez, C. (2015). Neuromarketing: gestión de ventas de las empresas comercializadoras de vestido. En Revista Ciencia UNEMI, 8(15), pp. 32-39. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5269478>
- Valdespino, C. (2015). Sistema de gestión comercial para el fondo cubano de bienes culturales. En 3C TIC, 4(3), pp. 175-221. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=iih&AN=110089173&lang=es&site=eds-live&custid=s4509042>
- Vasquez, M. (2017). Muestreo probabilístico y no probabilístico. Universidad del Istmo, PP. 9. Recuperado de: <https://www.gestiopolis.com/wp-content/uploads/2017/02/muestreo-probabilistico-no-probabilistico-guadalupe.pdf>
- Vega, D. (2014). Estrategias de marketing para la mejora del producto turístico Hotel Meliá Las Antillas en Varadero. En Retos Turísticos, 13(3), pp.23-34. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=108725630&lang=es&site=eds-live&custid=s4509042>
- Wakabayashi, J. L. & Merzthal, J. (2015). Directrices para la implementación de un modelo de gestión de la relación con el cliente en el sector industrial: caso DAMERA. En Estudios Gerenciales, 31(137), pp.455-462. Recuperado de <https://search.proquest.com/docview/1784163290?accountid=36937>
- Yolanda Carbajal-Suárez, & I. (2016). El sector automotriz en México y Brasil: Un análisis desde la perspectiva comercial. En Internext: Revista Electrónica de Negócios Internacionais da ESPM, 11(3), pp. 6-21. Recuperado de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=120638728&>