

FACTORES QUE INFLUYEN EN EL NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LA EJECUCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS POR CONTRATA EN LAS MUNICIPALIDADES DISTRITALES DE LA REGIÓN DE PUNO, 2014

Edwin James Medina Alvarez^{1a}; Silvia Leonor Ingaluque Arapa^{2b}

RESUMEN

Objetivo. Demostrar los factores que influyen en el nivel de cumplimiento de la ejecución de obras públicas por modalidad de contrata en municipalidades distritales de la región Puno durante el periodo 2014. **Materiales y métodos.** La investigación es correlativa, de diseño no experimental, de tipo transversal, de análisis correlacional; la población de estudio lo conformaron 126 obras públicas de las municipalidades distritales de las cuales se analizó una muestra de 59 obras públicas. Las variables independientes fueron la ejecución física, duración real y costos finales de obra y la variable dependiente fue el nivel de cumplimiento. Se utilizó la información proporcionada por la Contraloría Regional de Puno usando técnicas de investigación documental, entornos virtuales, fichas y cuadros de registro. **Resultados.** Se logró demostrar que el nivel de cumplimiento de las obras públicas está influenciado por la ejecución física, duración real y costo final.

Palabras clave: Costo final; Duración real; Ejecución física; Nivel de cumplimiento; Obras públicas.

FACTORS THAT INFLUENCE THE LEVEL OF COMPLIANCE EXECUTION OF PUBLIC WORKS BY CONTRACT IN THE DISTRICT MUNICIPALITIES OF THE PUNO REGION, 2014

ABSTRACT

Objective. To demonstrate the factors that influence the level of compliance with the execution of public works by type of contract in district municipalities of the Puno region during the 2014 period. **Materials and Methods.** The investigation is correlative, of non-experimental design, of transversal type, of correlational analysis; The study population consisted of 126 public works of the district municipalities, of which a sample of 59 public works was analyzed. The independent variables were the physical execution, real duration and final work costs and the dependent variable was the compliance level. The information provided by the Regional Comptroller of Puno was used using documentary research techniques, virtual environments, files and registration tables. **Results** It was demonstrated that the level of compliance of public works is influenced by physical execution, real duration and final cost.

Keywords: Final cost; Real duration; Physical execution; Level of compliance; Public Works.

¹ Auditor, supervisor, residente y proyectista de obras públicas y privadas. Puno, Perú.

² Ingeniero Civil, Tesis de grado de Maestro en Gestión Pública y Gobernabilidad (Autor).

² Universidad Nacional de Altiplano. Puno, Perú.

^b Docente contratado a TC, Mg. Ingeniería Ambiental, Docente de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil (Coautor)

INTRODUCCIÓN

La ejecución de obras públicas genera efectos positivos sobre el desarrollo de una región y de un país, siendo importante tener en cuenta si su ejecución está de acuerdo a los criterios de eficiencia y de productividad que incidan en el cumplimiento de sus metas físicas, plazos y costos; por lo que justifica prestar atención en cómo se desarrolla este proceso; de otro lado, para que la infraestructura pública tenga el impacto deseado, los formuladores de políticas requieren de diagnósticos claros sobre su ejecución y nivel de cumplimiento alcanzado, la carencia de información dificulta su análisis y comparación lo que puede inducir a errores en la evaluación de la situación actual.

Siendo así, en la presente investigación se evaluó factores que influyen en el nivel de cumplimiento de la ejecución de obras públicas por contrata en las municipalidades distritales de la región de Puno durante el periodo 2014, para ello se planteó como problema central: ¿Qué factores influyen en el nivel de cumplimiento de la ejecución de obras públicas por contrata en las municipalidades distritales de la región Puno durante el periodo 2014? y como hipótesis general: La ejecución física, duración real y costo final influyen en el nivel de cumplimiento de la ejecución de obras públicas por contrata en las municipalidades distritales de la región Puno durante el periodo 2014.

Consecuentemente, el presente trabajo de investigación constituye en una herramienta importante para ser tomada en cuenta por los gestores públicos vinculados a la ejecución de proyectos de inversión pública, a fin que con los resultados obtenidos realicen una mejor toma de decisiones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Es una investigación básica de método deductivo, dado que, el razonamiento utilizado fue de lo general a lo particular ⁽¹⁾, ⁽²⁾ De análisis documental de diseño no experimental y de tipo transversal, de análisis de regresión ⁽³⁾. Las variables de estudio fueron:

Variables independientes

X_1 = Ejecución física de la obra

X_2 = Duración real de la obra

X_3 = Costo final de la obra

Variable dependiente

Y = Nivel de cumplimiento en la ejecución de obras

Población y muestra

Está constituida por todas las obras contratadas por las municipalidades distritales de la región de Puno durante el año 2014; las cuales, según el Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado - SEACE, son 126 obras públicas. La muestra es probabilística son 59 mediante la fórmula de muestreo de una población conocida ⁽⁴⁾, ⁽⁵⁾, la selección de la muestra fue por conveniencia. Se excluyen expedientes incompletos o no existentes al momento de la revisión.

Técnicas de recolección de datos

Las técnicas de investigación son procedimientos para la obtención de datos o de información ⁽⁴⁾. En la investigación se utilizó: a) la técnica de investigación documental ⁽²⁾, que sirvió como medio para evaluar la ejecución física, duración real, costo final y el nivel de cumplimiento en la ejecución de obras. Asimismo, se revisó documentación técnica y financiera de la obra, como son: Informes técnicos del área de infraestructura, expedientes técnicos, contratos de ejecución de obra, documentos de ampliaciones de plazo y de prestaciones adicionales de obra, valorizaciones de obra, liquidaciones de obra, y documentos de solución de controversias; b) la **Técnica de observación** ⁽⁷⁾, que permitió realizar una comprobación del estado situacional de parte de las obras públicas, materia de la investigación; y c) la **Técnica de entornos virtuales** ⁽⁸⁾, que sirvió para contrastar la información obtenida de las municipales distritales de la región Puno, realizando consultas a aplicativos informáticos de los sistemas administrativos del Estado peruano como del Ministerio de Economía y Finanzas - MEF, Contraloría General de la República – CGR y Organismo Superior de Contrataciones del Estado - OSCE.

Instrumentos

Los instrumentos para recolección de los datos ⁽⁴⁾ fueron los siguientes:

a) **Fichas** ⁽⁹⁾, para consignar la información más

relevante de cada una de las obras públicas consideradas en la muestra seleccionada, como monto y plazos del contrato, fechas de inicio y término de obra, avances físicos de obra, costos pagados al contratista, entre otros.

b) Cuadro de registro de observación ⁽¹⁾, se consideró una matriz donde se ha consignado en las columnas a todas las obras de la muestra seleccionada y en las filas los datos necesarios para la obtención de las variables.

Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para el análisis y procesamiento de los datos, teniendo como herramienta a la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública – TUO de la Ley N° 27806, se solicitó a la Contraloría Regional Puno haga alcance de información relacionada con la ejecución de obras públicas por contrata ejecutadas por las municipalidades distritales de la región de Puno.

Sobre el particular, mediante oficio N° 00940-2017-CG/COREPU de 20 de diciembre de 2017, el Contralor Regional de Puno (e) hizo alcance de la información solicitada en formato digital, correspondientes a 59 expedientes de documentación alcanzada de las diversas municipalidades de la región Puno al referido organismo de control, los cuales conforman la muestra seleccionada de estudio.

Procesamiento de datos de variables independientes X1, X2 y X3

De acuerdo al trabajo de investigación se consideró tres variables independientes; a continuación, se describe su procesamiento de datos:

1. Porcentaje de ejecución física (X1):

Teniendo como información los contratos, expedientes técnicos, valorización final y/o última valorización de obra, resoluciones de aprobación de prestaciones adicionales de obra, resoluciones de liquidación de obra, de cada una de las 59 obras públicas de las municipalidades distritales de la región Puno contratadas en el año 2014, se obtuvo los montos de ejecución física y se dividió con respecto a los programados según contrato y/o expediente técnico, tanto para el contrato principal como para las prestaciones adicionales de obra, con lo cual se

obtuvo el valor de la variable independiente X1, como se detalla a continuación:

$$X_1 = \frac{MVCP + MVPAO}{MC} \times 100\%$$

Donde:

X1 = Porcentaje de ejecución física
 MVCP = Monto de valorización del contrato principal
 MVPAO = Monto de valorización de prestaciones adicionales de obra
 MC = Monto del contrato inicial

2. Porcentaje de duración real de la obra (X2)

Teniendo como información los contratos, expedientes técnicos, actas de inicio y término de obra, resoluciones de aprobación de ampliaciones de plazo, resoluciones de liquidación de obra, de cada una de las 59 obras públicas de las municipalidades distritales de la región Puno contratadas en el año 2014, se obtuvo las fechas de inicio y término de obra, obteniendo el plazo real de ejecución de obra y se dividió con respecto a plazo programado según contrato y/o expediente técnico, con lo cual se obtuvo el valor de la variable independiente X2, como se detalla a continuación:

$$X_2 = \frac{PERO}{PP} \times 100\%$$

Donde:

X2 = Porcentaje de duración real de la obra
 PERO = Plazo real de ejecución de obra (días calendario)
 PP = Plazo programado según contrato y/o expediente técnico (días calendario)

3. Porcentaje de costo final de la obra (X3)

Teniendo como información los contratos, expedientes técnicos, reportes de ejecución financiera, comprobantes de pago, de cada una de las 59 obras públicas de las municipalidades distritales de la región Puno contratadas en el año 2014, se obtuvo el monto final pagado a los contratistas, y a cual se dividió con el costo programado según contrato y/o

expediente técnico, obteniendo el valor de la variable independiente X3, como se detalla a continuación:

$$X_3 = \frac{MFO}{CP} \times 100\%$$

Donde:

- X3 = Porcentaje de costo final de la obra
 MFO = Monto final de obra (soles)
 CP = Costo programado según contrato y/o expediente técnico (S/)

Procesamiento de datos de la variable dependiente Y

Para la variable dependiente Y se tomó en cuenta la suma de tres valores que se detallan a continuación:

Nivel de cumplimiento en la ejecución física (NCF), que corresponde al porcentaje de avance físico alcanzado en la obra, vale decir que si en la obra no se cumplió con ejecutar los trabajos programados en el expediente técnico su nivel de cumplimiento será menor al 100%.

Nivel de cumplimiento en plazo (NCP), que corresponde al porcentaje de duración de la obra programada entre la duración real, vale decir que si la obra se terminó en un plazo menor al programado su nivel de cumplimiento será mayor al 100% y si la obra terminó en un plazo mayor al programado el nivel de cumplimiento será menor al 100%.

Nivel de cumplimiento en costo (NCC), que corresponde al porcentaje del costo de la obra programado según contrato y/o expediente técnico entre el costo final de la obra, vale decir que si la obra se terminó con un costo menor al programado, su nivel de cumplimiento será mayor al 100% y si la obra terminó en un costo mayor al programado, su nivel de cumplimiento será menor al 100%.

En tal sentido, el nivel de cumplimiento de la obra estará dado por la siguiente fórmula:

$$NC = NCF + NCP + NCC$$

Modelo Matemático

El modelo matemático utilizado en la presente investigación fue el de regresión lineal múltiple, técnica ampliamente difundida en la actualidad ⁽¹⁰⁾, representado por:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3$$

Donde:

- Y = Nivel de cumplimiento (variable dependiente)
 X1 = Ejecución física expresado en (%) - variable independiente
 X2 = Duración real expresado en (%) - variable independiente
 X3 = Costo final expresado en (%) - variable independiente

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ = Son parámetros de la ecuación que serán estimados.

RESULTADOS

Se obtuvo información de 59 obras públicas ejecutadas por distintas municipalidades de la región Puno contratadas durante el año 2014. De la información obtenida, se advierte que el costo promedio contratado asciende a S/ 1 910,507 29; el costo mínimo contratado es de S/ 201,000 00 y el costo máximo contratado es de S/ 9 222,689 78 teniendo una desviación estándar de S/ 1 951,180 91; asimismo, el plazo de ejecución promedio es de 149 días calendario, advirtiéndose un plazo máximo de 300 días calendario y un plazo mínimo de 20 días calendario, una desviación estándar de 60 días calendario, como se muestra a continuación:

Tabla 1. Valores promedio, máximo, mínimo y desviación estándar del costo contratado y plazo de ejecución

Descripción	Costo contratado S/	Plazo de ejecución (días calendario)
Promedio	1 910,507 29	149
Valor máximo	9 222,689 78	300
Valor mínimo	201,000 00	20
Desviación Estándar	1 951,180 91	60

De las 13 provincias de la región Puno se obtuvo información de 10 provincias, de las cuales 15 obras correspondieron a la provincia de Puno, 9 a San Antonio de Putina, 8 a Sandía, 7 a Lampa, 4 a Azángaro, Chucuito y Melgar, y 1 a las provincias de El Collao, Huancané y Yunguyo, como se muestra a continuación:

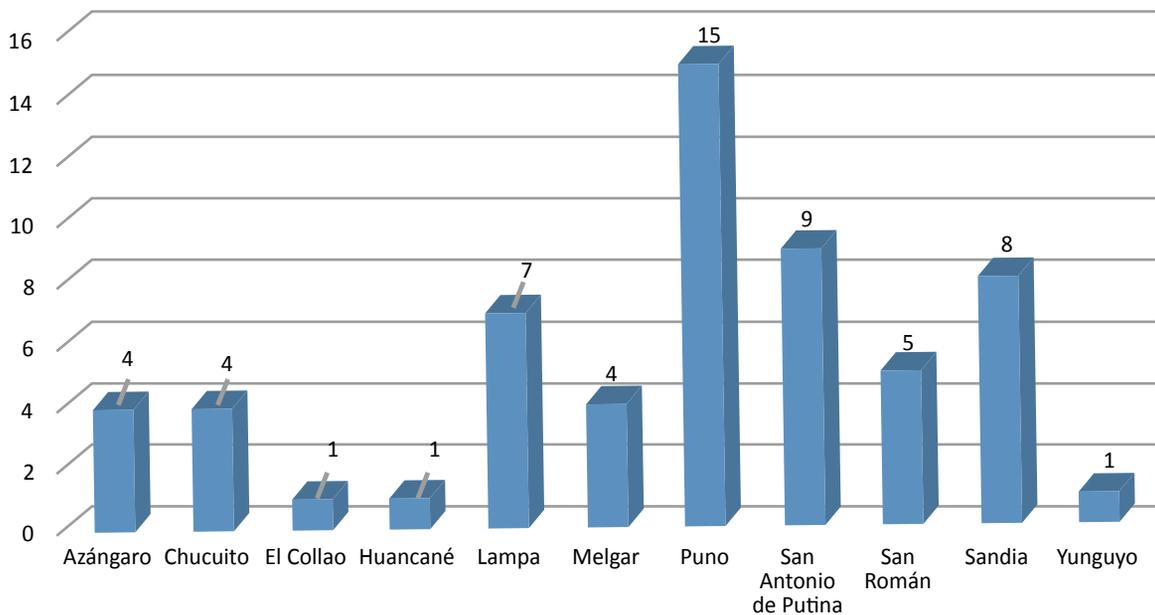


Figura 1. Cantidad de obras públicas analizadas por provincia del departamento de Puno

Tomando en consideración el tipo de obra, de la información de 59 obras públicas de las municipalidades distritales de la región Puno para el año 2014, se advierte que 41 obras corresponden a edificaciones que representa el 69,49%, 12 obras corresponden a saneamiento que representa el 20,34%, 4 corresponden a obras viales que presenta el 6,78% y 2 obras corresponden a energéticas que presenta el 3,39%, como se muestra a continuación.

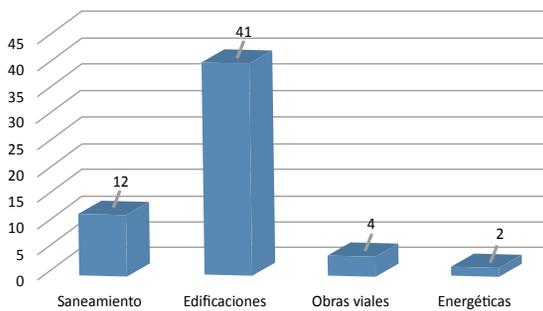


Figura 2. Cantidad de la muestra analizada por tipos de obras

De otro lado, teniendo en cuenta el costo y plazo de contratos de obras públicas ejecutadas por las municipalidades distritales de la región Puno contratadas durante el año 2014, se ha realizado una regresión lineal, considerando que la variable dependiente “Y” es el plazo de ejecución en días calendario, y la variable independiente “X” es

costos de la obra en miles de soles (S/) obteniendo los siguientes resultados.

Tabla 2. Resultados de regresión lineal del costo y plazo contratados para las obras públicas consideradas en la investigación

Resumen del modelo				
R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típico de la estimación	
0,715	0,511	0,502	42,274	
La variable independiente es Costo.				
Anova				
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	Sig.
Regresión	106 428,029	1	106 428,029	0,000
Residual	101 862,649	57	1 787,064	
Total	208 290,678	58		
La variable independiente es Costo.				
Coeficientes				
	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	Sig.
	B	Error típico	Beta	
Costo	0,022	0,003	0,715	0,000
(Constante)	107,294	7,735		0,000

Fuente: Regresión con datos en SPSS

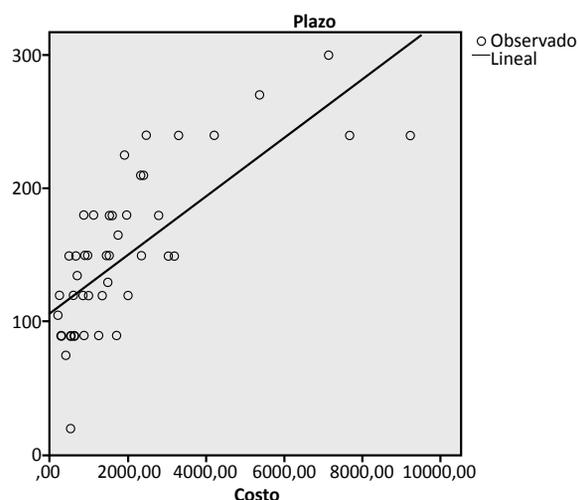


Figura 3. Regresión lineal para los costos y plazos de las obras públicas consideradas en la investigación

En la figura 3 se aprecia el diagrama de dispersión y el ajuste a una función lineal, para lo cual de acuerdo a los resultados de la tabla 3, se obtuvo como resultado un coeficiente de correlación de Pearson

de $R = 0,715$, que se interpreta como una correlación positiva considerable⁽³⁾; en tal sentido, se puede afirmar que a un aumento del costo de una obra pública existe un aumento de su plazo de ejecución.

Asimismo, considerando los resultados de la tabla 3 y la prueba estadística “t”, se advierte, que el valor de “t” tiene un coeficiente de 7,717, valor que resulta muy superior al indicado en la tabla estadística para un 95% de confianza (1,6611); en tal sentido, podemos afirmar que el costo es una variable significativa sobre el plazo de ejecución de una obra pública.

Finalmente, considerando que la variable dependiente “Y” representa al nivel de cumplimiento en la ejecución de obras públicas, y para las variables X_1 , X_2 y X_3 presentan a la ejecución física, duración real y costo final de las obras públicas se obtuvo información para las 59 obras públicas consideradas en el presente trabajo de investigación; cabe resaltar, que para el cálculo de los datos se hizo una transformación de los valores de porcentajes a valores en decimales (por ejemplo 100% = 1,00), obteniendo los siguientes estadísticos descriptivos.

Tabla 3. Resultados de estadísticos descriptivos para las variables independientes (X_1 , X_2 y X_3) y variable dependiente (Y)

Descripción	X_1	X_2	X_3	Y
Media	0,994981192	1,439450424	0,994401893	2,904205583
Error típico	0,007142981	0,176284128	0,007741513	0,049687287
Desviación estándar	0,054866281	1,354064079	0,05946369	0,381655291
Varianza de la muestra	0,003010309	1,83348953	0,00353593	0,145660761
Rango	0,469041842	9,872222222	0,375664258	2,730613157
Mínimo	0,627801402	0,350000000	0,713825699	2,126529701
Máximo	1,096843244	10,22222222	1,089489957	4,857142857
Suma	58,70389035	84,92757502	58,66971171	171,3481294
Cuenta	59	59	59	59

Fuente: Análisis de datos – estadísticos descriptivos MS Excel 2013

De los resultados obtenidos, respecto a la variable X_1 , que presenta el porcentaje de ejecución física de las obras, se advierte que cuenta con un valor promedio de 99,50% y una desviación estándar de 5,50%, no existiendo gran variación de resultados, igual comportamiento se tiene con la variable X_3 , que representa el porcentaje del costo final con respecto

al costo programado de las obras, que cuenta con un valor promedio de 99,44% y una desviación estándar de 5,95%, situación contraria sucede con la variable X_2 , que representa el porcentaje de la duración real con respecto al plazo programado de las obras, que cuenta con un valor promedio de 143,95% y una desviación estándar de 135,41%, que se traduce

en un marcado incumplimiento en los plazos de ejecución de obras públicas.

Asimismo, de la tabla 3 se advierte valores mínimos de ejecución física del 62,78%, porcentajes máximos de duración real respecto al programado del 1 022,22%, porcentajes máximos de costos finales de obra respecto al programado del 108,95%, lo que refleja incumplimiento respecto a lo programado en los contratos de obras y/o expedientes técnicos.

Contrastación de hipótesis

Para ello se practicó una regresión lineal múltiple considerando que la variable dependiente “Y” representa al nivel de cumplimiento en la ejecución de obras públicas y para las variables X₁, X₂ y X₃ presentan a la ejecución física, duración real y costo final de las 59 obras públicas consideradas en el presente trabajo de investigación obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 4. Resultados de regresión lineal múltiple

Estadísticas de la regresión				
Coefficiente de correlación múltiple		0,736334264		
Coefficiente de determinación R ²		0,542188148		
R ² ajustado		0,517216593		
Error típico		0,265184084		
Observaciones		59		

Análisis de Varianza				
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F
Regresión	3	4,580581227	1,526860409	21,71222962
Residuos	55	3,867742924	0,070322599	
Total	58	8,448324151		

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad
Intercepción	8,542500819	1,215752948	7,026510472	3,41308E-09
X1	-2,901371889	1,2633577	-2,296556144	0,025477273
X2	-0,317252587	0,046290285	-6,853545704	6,55306E-09
X3	-2,307734347	0,774086154	-2,981237081	0,00427042

Fuente: Análisis de datos – regresión MS Excel 2013

Practicada la regresión lineal múltiple, el modelo matemático obtenido es:

$$Y = 8,543 - 2,901X_1 - 0,317X_2 - 2,308X_3$$

Donde:

- Y = Nivel de cumplimiento en la ejecución de obras públicas (variable dependiente)
- X₁ = Ejecución física de las obras expresado en

- (%) - variable independiente
- X₂ = Duración real de las obras expresado en (%) - variable independiente
- X₃ = Costo final de las obras expresado en (%) - variable independiente
- β₀ = 8,542500819
- β₁ = -2,901371889
- β₂ = -0,317252587
- β₃ = -2,307734347

Los mencionados resultados han sido corroborados adicionalmente con el uso del software estadístico SPSS, obtenido resultados similares.

Ajuste del modelo

Para ello utilizaremos el coeficiente de determinación que está dado por:

$$R^2 = \frac{SSR_m}{SST_m} \times 100; \quad \overline{R^2}_{Ajust} = \left(1 - \frac{MSE}{MST_m}\right) \times 100$$

Ambos coeficientes se interpretan como el porcentaje de variabilidad de los datos explicada por el modelo, debiendo cumplir y se debe cumplir:

$$0 < \overline{R^2}_{Ajust} \leq R^2 < 1$$

$$R^2 = \frac{4,581}{8,448} \times 100 = 54,22\%$$

$$\overline{R^2}_{Ajust} = \left(1 - \frac{0,0703226}{0,1456608}\right) \times 100 = 51,72\%$$

Como se puede apreciar, sí se cumple que $0 < \overline{R^2}_{Ajust} \leq R^2 < 1$; cabe precisar que dichos resultados, son similares a los obtenidos con ayuda de la opción análisis de datos – regresión mostrado en la tabla 4, así como los resultados del software estadístico SPSS.

No es fácil establecer que es un coeficiente de determinación aceptable; no obstante, suelen aceptarse como buenos aquellos modelos con un coeficiente de determinación mayor a 0.50⁽¹¹⁾; en tal sentido, el ajuste del modelo es bueno.

DISCUSIÓN

Bermúdez producto del desarrollo de su investigación concluyó que un servicio de supervisión de obras tiene como objetivos básicos el control de la calidad, costo y tiempo⁽¹²⁾, del mismo modo, Jiménez concluyó que en la actualidad parece natural que la administración de una entidad modifique las condiciones iniciales del contrato, generando una larga duración, hace difícilmente determinable el objeto del contrato⁽¹³⁾.

Dichos aspectos han sido corroborados con el trabajo de investigación, al advertirse un marcado incumplimiento en el plazo de ejecución de las obras públicas contratadas por las municipalidades

distritales de la región Puno durante el año 2014 teniendo un valor promedio 143,95% de la duración real respecto al plazo programado según expediente técnicos y/o contratos de obra.

Asimismo, Rodas concluyó que el servicio de supervisión de obra por su naturaleza necesita darse en un sistema de contratación que permita el cumplimiento de los elementos esenciales del contrato como es el plazo y costo programado⁽¹⁴⁾; al respecto, Vega manifestó que la administración contractual de una obra pública, es muy importante para que el ingeniero tenga una visión de empresario, viendo la construcción no como algo netamente técnico, sino como un negocio buscando el cumplimiento de los compromisos suscritos⁽¹⁵⁾, realidades que han sido corroborados en el presente trabajo de investigación, que permitió advertir que existe dependencia entre la ejecución física, duración real y el costo final, con el nivel de cumplimiento de las obras públicas por contrata en las municipalidades distritales de la región Puno durante el periodo 2014 para un nivel de significancia del 95%.

Neira en su trabajo de investigación concluyó que el proyecto de inversión pública analizado cuenta con un bajo grado de cumplimiento, en cuanto a las metas físicas y costos programados⁽¹⁶⁾; al respecto, en el presente trabajo se advirtió incumplimientos en la ejecución física de obras públicas ejecutadas por las municipalidades distritales de la región Puno, contratadas durante el año 2014, teniendo valores mínimos de ejecución física del 62,78%, porcentajes máximos de duración real respecto al programado del 1 022,22%, porcentajes máximos de costos finales de obra respecto al programado del 108,95%.

Monroe concluyó que mediante una liquidación de una obra pública se puede determinar el nivel cumplimiento de metas físicas según proyecto aprobado⁽¹⁷⁾, en el presente trabajo de investigación se utilizó los expedientes de liquidación de obras, de las cuales se obtuvieron las valoraciones finales de obra, que reflejaron el avance físico real alcanzado en campo.

Finalmente, Gutiérrez concluyó que respecto a las obras ejecutadas por contrata: 1 obra que representa el 25% tienen un incumplimiento considerable y 4 obras que representan el 75% tienen un incumplimiento aceptable, dichos incumplimientos

fueron medidos por trasgresiones a la normativa utilizando escalas de incumplimiento a criterio del investigador (0,1,2 y 3), y considerando a 5 obras públicas para la Municipalidad de Lampa ⁽¹⁸⁾; en el presente trabajo se utilizó información de 59 obras públicas correspondiente a 10 provincias de la región Puno, obteniendo un modelo matemático con datos cuantitativos expresadas en porcentajes, $Y = 8,543 - 2,901X_1 - 0,317X_2 - 2,308X_3$, que representa el nivel de cumplimiento "Y" de una obra pública en función de su ejecución física, duración real y su costo final (X_1 , X_2 y X_3 respectivamente), obteniendo un coeficiente de determinación $R^2=54,22\%$ logrando demostrar estadísticamente, que dichas variables independientes sí incluyen en el nivel de cumplimiento de una obra pública, siendo un punto de partida para futuras investigaciones que pudieran incluir otras variables como la calidad de ejecución de obras, impactos con el medio ambiente, optimización de recursos, entre otros.

CONCLUSIONES

De la evaluación y análisis realizada a las obras de las municipalidades distritales de la región Puno contratadas durante el año 2014, se advierte que su nivel de cumplimiento está influenciado por su ejecución física, duración real y su costo final; siendo así, se tiene que el nivel de cumplimiento de una obra pública en un 54,22% depende de su ejecución física, duración real y su costo final; y en un 45,88% es explicado por otras variables.

De la regresión lineal a los costos y plazos programados correspondientes a las 59 obras de las distintas municipalidades de la región Puno contratadas durante el año 2014, se obtuvo un coeficiente de correlación de Pearson de $R=0,715$, que se interpreta como una correlación positiva considerable; asimismo, el valor de "t" tiene un coeficiente de 7,717 que resulta ser muy superior 1,6611 de la tabla estadística para un 95% de confianza; en tal sentido, el costo es una variable significativa sobre el plazo de ejecución de una obra pública, además que a un aumento del costo de una obra pública existe un aumento de su plazo de ejecución.

De los resultados obtenidos, respecto a la variable X_1 , que presenta el porcentaje de ejecución física de las obras, se advierte que cuenta con un valor promedio de 99,50% y una desviación estándar

de 5,50%, similar comportamiento se tiene con la variable X_3 , que representa el porcentaje del costo final con respecto al costo programado de las obras, que cuenta con un valor promedio de 99,44% y una desviación estándar de 5,95%, situación contraria sucede con la variable X_2 , que representa el porcentaje de la duración real con respecto al plazo programado de las obras, que cuenta con un valor promedio de 143,95% y una desviación estándar de 135,41%, lo que refleja el marcado incumplimiento en el plazo de ejecución de las obras públicas; asimismo, se obtuvo un porcentaje mínimo de ejecución física de 62,78%, porcentaje máximo de duración real respecto al programado de 1 022,22%, porcentajes máximos de costos finales de obra respecto al programado de 108,95%, lo que refleja incumplimiento respecto a lo programado en los contratos de obras públicas y/o expedientes técnicos.

RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar otras investigaciones considerando probables variables significativas como la calidad en la ejecución física de las obras, cumplimiento de normativa de contrataciones, ambientales, de higiene y seguridad, calidad de trabajos realizados, funcionamiento y operación, entre otros.

Asimismo, realizar otras investigaciones a fin de evaluar el nivel de cumplimiento en función a tipo de obras, a fin de contar con resultados más específicos; considerar a las obras por ejecución presupuestaria directa (Admiración directa) a fin de evaluar el nivel de cumplimiento de este tipo de obras, al ser su modalidad de ejecución presupuestal diferente al considerado en el presente trabajo de investigación.

Finalmente, se recomienda considerar los resultados de la presente investigación como un antecedente para que las municipalidades distritales, provinciales, gobiernos regionales, puedan elaborar propuestas a fin de poder dar cumplimiento a la ejecución física, plazo y costos programados en los contratos de obra y/o expedientes técnicos.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Financiamiento

La investigación fue autofinanciada

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Munch L, Ángeles E. Métodos generales de investigación científica; registros de información. In métodos generales de investigación científica 4ta Edición. México: Editorial Trillas; 2012. p. 15-16, 79.
- Ortiz FG, García MdP. Capítulo 2: El Método científico, Capítulo 4: Recopilación de información. In Metodología de la investigación: El proceso y sus técnicas. México: Limusa Noriega Editores; 2006. p. 63-67, 100-113.
- Hernández R, Fernández C, Babtista L. Metodología de la investigación 6ta Edición México: Mc Graw Hill; 2014.
- Arias F. Capítulo 6; Técnicas e instrumentos de recolección de datos; Capítulo 7: Conceptos básicos de muestreo. In El proyecto de investigación - Introducción a la metodología científica 6ta Edición. Caracas, República Bolivariana de Venezuela: Episteme; 2012. p. 67-68, 81-90.
- Cáceda F, Pérez S. 4.4 Cálculo del tamaño de muestra. In Procedimientos metodológicos y analíticos para el desarrollar investigación científica. Puno, Perú: Oficina Universitaria de Investigación; 2001. p. 91-98.
- Martínez C. Capítulo XV: Técnicas de muestreo. In Estadística y muestreo - Onceava Edición. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones; 2002. p. 731-732.
- Huamán H. II. La observación. In Manual de técnicas de investigación - Conceptos y aplicaciones. Lima, Perú: IPLADEES S.A.C; 2005. p. 13.
- Orellana D, Sáchez C. Técnicas de recolección de datos en entornos virtuales más usadas en la investigación cualitativa. Revista de Investigación Educativa Vol. 24. 2006. p. 205-222.
- Parella S, Martins F. Parte III: La metodología o marco metodológico. In Metodología de la investigación cuantitativa. Caracas, Venezuela: Fondo Editoria de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador; 2012. p. 86, 141.
- Ibáñez W. 2.2 Correlación, 2.3 regresión lineal múltiple. In Métodos estadísticos. Puno, Perú: Editorial Universitaria - Escuela de Posgrado UNA Puno; 2009. p. 114, 124-177,.
- Arriaza M. Capítulo 1: Obtención de datos primarios, Lista de notas. In Guía práctica de análisis de datos. Andalucía, España: Junta de Andalucía. Concejería de innovación, ciencia y empresa. Instituto de investigación y formación agraria y pesquera; 2006. p. 21,198.
- Bermudez J. Mejoramiento de la calidad en la gestión de procesos para supervisión de obras (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú; 2010.
- Jiménez J. Gestión de contratos de obras de las Administraciones Públicas. Estudio de los orígenes y causas de las habituales desviaciones presupuestarias (Tesis Doctoral). Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales - Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación. España; 2003.
- Rodas R. El Contrato administrativo de supervisión de obra pública (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú; 2016.
- Vega GM. Administración contractual en obras de construcción (Tesis de título). Universidad de Piura. Piura, Perú; 2003.
- Neira J. Evaluación de la gestión del proyecto de inversión pública ampliación y remodelación de la piscina olímpica de Trujillo, 20112013, mediante aplicación del PMBOK (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.; 2016.
- Monroe JN. Diseño del proceso de liquidación de obra ejecutada por la modalidad de administración directa en la Municipalidad Provincial de Satipo (Tesis de pregrado). Universidad Nacional del Centro del Perú. Satipo, Perú; 2008.
- Gutiérrez R. La Ejecución de obras públicas y su relacion con el cumplimiento de la normativa que rige su procedimiento en la Municipalidad Provincial de Lampa, Puno; 2012-2014 (Tesis maestría). Universidad José Carlos Mariátegui. Moquegua, Perú; 2017.