



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Propuesta de mejora de presupuestos y condiciones
técnicas del servicio de roce y limpieza del ONP**

Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título de
Ingeniero Civil

Alexis Fernando García Rivadeneira

Revisor:
MSc. Shirley Marina Carrillo Siancas

Piura, setiembre de 2019



Resumen Analítico-Informativo

Título: Propuesta de mejora de presupuestos y condiciones técnicas del servicio de roce y limpieza del ONP

Autor: Alexis Fernando García Rivadeneira

Asesor: Mgtr. Ing. Shirley Marina Carrillo Siancas

Trabajo de Suficientica Profesional

Título que opta: Ingeniero Civil

Institución. Facultad: Universidad de Piura. Facultad de Ingeniería

Fecha de sustentación: Piura, setiembre de 2019

Palabras claves: Roce y limpieza / Derecho de vía / Oleoducto Nor Peruano / Análisis de costos unitarios / Condiciones técnicas / Presupuesto

Introducción: Trabajo de suficiencia profesional de grado en Ingeniería Civil perteneciente a la rama de costos y presupuestos cuyo objetivo es mejorar y reducir costos en los trabajos de roce y limpieza a ejecutarse en el Oleoducto Nor Peruano.

Metodología: Explicación de las tareas asumidas y funciones realizadas con la finalidad de buscar mejoras que se puedan implementar en futuros trabajos similares a ejecutarse. Análisis de información tomada en campo y procesamiento de datos para estandarizar rendimientos y procesos. Levantamiento de información de páginas web, libros reseñados en la bibliografía de la tesis, normativa vigentes en el Perú y experiencia de ingenieros profesionales cercanos al medio.

Resultados: Se observa la falta de sustento en la elaboración de los presupuestos para los servicios de roce y limpieza, el costo de los cuales puede ser reducido hasta en un 17% por sector, siendo esto un ahorro para la empresa contratante. Además, la implementación de proyectos sociales da como resultado una mejor relación con las comunidades nativas, minimizando el tiempo de ejecución de los servicios y maximizando la eficiencia los trabajos, evitando también accidentes.

Conclusiones: La correcta elaboración de análisis de costos unitarios permite de determinación real de los insumos a usar, y la cuantificación precisa del valor total del proyecto. El mayor porcentaje del costo total del servicio no corresponde a los trabajos de roce y limpieza propiamente dicha, sino a la movilización y logística para llevarlos a cabo, esto se sustenta en el difícil acceso y lejanía de las zonas de trabajo.

Fecha de elaboración del resumen: 25 setiembre de 2019.

Analytical-Informative Summary

Title: Proposal to improve budgets and technical conditions of the ONP rubbing and cleaning service.

Author: Alexis Fernando García Rivadeneira

Advisor: MSc. Engr. Shirley Marina Carrillo Siancas

Sufficient Professional Work

Title you choose: Civil Engineer

Institution. Faculty: Universidad de Piura. Faculty of Engineering.

Date of support: Piura, September 2019

Keywords: Rubbing and cleaning / Right of way / North Peruvian Pipeline / Analysis of unit costs / Technical conditions / Budget.

Introduction: Sufficient Professional Work of degree in Civil Engineering belonging to the branch of costs and budgets whose objective is to improve and reduce costs in the works of rubbing and cleaning to be executed in the North Peruvian Pipeline.

Methodology: Explanation of the tasks assumed and functions performed with the purpose of looking for improvements that can be implemented in future similar works to be executed. Analysis of information taken in the field and data processing to standardize yields and processes. Survey of information on web pages, books reviewed in the bibliography of the thesis, regulations in force in Peru and experience of professional engineers close to the environment.

Results: There is a lack of support in the preparation of budgets for rubbing and cleaning services, the cost of which can be reduced by up to 17% per sector, this being a saving for the contracting company. In addition, the implementation of social projects results in a better relationship with the native communities, minimizing the execution time of the services and maximizing work efficiency, also avoiding accidents.

Conclusions: The correct preparation of unit cost analysis allows real determination of the supplies to be used, and the precise quantification of the total value of the project. The highest percentage of the total cost of the service does not correspond to the rubbing and cleaning work itself, the highest percentage belongs to the mobilization and logistics to carry them out, this is based on the difficult access and remoteness of the work areas.

Summary date: September 25, 2019

Tabla de contenido

Introducción	1
Capítulo I. Aspectos generales	3
1. Petróleos del Perú Petroperú S.A.	3
1.1. Historia de la empresa.....	3
1.2. Visión, misión, valores y principios	4
1.3. Situación actual de la empresa	5
2. Innova Nor Perú	6
2.1. Historia de la empresa.....	6
2.2. Visión, misión, valores	6
3. Definiciones	6
3.1. Derecho de vía.....	7
3.2. Roce y limpieza	7
3.3. Sistema de Alerta Temprana (SAT)	8
4. Cargo desempeñado en la empresa contratista.....	9
4.1. Puesto actual. Asistente de oficina técnica	9
4.2. Funciones del puesto.....	9
4.3. Objetivos del puesto	9
Capítulo II. Presupuesto y condiciones técnicas ejecutadas	11
1. Roce y limpieza ejecutados.....	11
1.1. Sector 2 del tramo I – km 39+560 al km 64+638.....	12
1.2. Sector 1 del tramo II – km 306+450 al km 371+003.....	14
2. Presupuesto	15
2.1. Presupuesto del sector 2 del tramo I.....	15
2.2. Presupuesto del sector 1 del tramo II.....	16
3. Análisis de costo unitarios	18
3.1. ACU del sector 2 del tramo I – km 39+560 al km 64+638.....	18
3.1.1. <i>Movilización/desmovilización</i>	18
3.1.2. <i>Campamento</i>	19
3.1.3. <i>Desbroce del derecho de vía</i>	20
3.1.4. <i>Supervisión de alerta temprana</i>	21
3.1.5. <i>Elaboración de informe</i>	21
3.2. ACU del sector 1 del tramo II – km 306+450 al km 371+003	21

3.2.1. <i>Movilización/desmovilización</i>	21
3.2.2. <i>Campamento</i> . Unidad: global	22
3.2.3. <i>Desbroce del derecho de vía</i>	22
3.2.4. <i>Supervisión de Alerta Temprana</i>	23
3.2.5. <i>Elaboración de informe</i>	23
4. Condiciones técnicas	23
4.1. Condiciones técnicas del sector 2 del tramo I.....	24
4.2. Condiciones técnicas del sector 1 del tramo II.....	24
5. Impacto económico y social.....	24
Capítulo III. Propuesta de mejora del presupuesto y condiciones técnicas	25
1. Propuesta de mejora del presupuesto.....	25
1.1. Propuesta de mejora del presupuesto del sector 2 del tramo I.....	25
1.2. Propuesta de mejora del presupuesto del sector 1 del tramo II.....	26
2. Cálculo de rendimientos y elaboración de ACU	28
2.1. Propuesta de mejora de ACU del sector 2 del tramo I	29
2.1.1. <i>Movilización/desmovilización</i>	29
2.1.1.1. <i>Movilización y desmovilización de recursos</i>	29
2.1.1.2. <i>Movilización para la alimentación</i>	29
2.1.2. <i>Campamento</i>	30
2.1.2.1. <i>Habilitación de campamentos fijos</i>	30
2.1.2.2. <i>Víveres para alimentación</i>	31
2.1.2.3. <i>Menaje de dormitorio y cocina</i>	32
2.1.2.4. <i>Personal de campamento</i>	33
2.1.2.5. <i>Alquiler de equipos</i>	33
2.1.2.6. <i>Botiquín con relación de medicinas</i>	34
2.1.2.7. <i>Equipos de protección personal</i>	36
2.1.2.8. <i>Exámenes médico ocupacionales y vacunas</i>	36
2.1.3. <i>Roce y limpieza del derecho de vía</i>	37
2.1.3.1. <i>Vegetación tupida baja</i>	37
2.1.3.2. <i>Vegetación acuática</i>	38
2.2. Propuesta de mejora de ACU del sector 1 del tramo II.....	40
2.2.1. <i>Movilización/desmovilización</i>	40
2.2.1.1. <i>Movilización y desmovilización de recursos</i>	40

2.2.1.2. <i>Movilización interna</i>	40
2.2.2. <i>Logística y facilidades del personal</i>	41
2.2.2.1. <i>Víveres para alimentación del personal foráneo</i>	41
2.2.2.2. <i>Víveres para alimentación del personal local</i>	42
2.2.2.3. <i>Alojamiento</i>	42
2.2.2.4. <i>Personal de apoyo</i>	42
2.2.2.5. <i>Oficina</i>	43
2.2.2.6. <i>Alquiler de equipos</i>	43
2.2.2.7. <i>Botiquín con relación de medicinas</i>	44
2.2.2.8. <i>Equipos de protección personal</i>	46
2.2.2.9. <i>Exámenes médico ocupacionales y vacunas</i>	46
2.2.3. <i>Roce y limpieza del derecho de vía</i>	47
2.2.3.1. <i>Vegetación tupida media</i>	47
2.2.3.2. <i>Vegetación rala baja</i>	48
3. <i>Propuesta de mejora de condiciones técnicas</i>	49
3.1. <i>Propuesta de mejora de condiciones técnicas del sector 2 del tramo I</i>	50
3.1.1. <i>Movilización/desmovilización</i>	50
3.1.1.1. <i>Movilización y desmovilización de recursos</i>	50
3.1.1.2. <i>Movilización para alimentación</i>	51
3.1.2. <i>Campamento</i>	501
3.1.2.1. <i>Habilitación de campamentos fijos</i>	51
3.1.2.2. <i>Víveres para alimentación</i>	52
3.1.2.3. <i>Menaje de dormitorio y cocina</i>	53
3.1.2.4. <i>Personal de campamento</i>	53
3.1.2.5. <i>Alquiler de equipos</i>	53
3.1.2.6. <i>Botiquín con relación de medicinas</i>	54
3.1.2.7. <i>Equipos de protección personal</i>	54
3.1.2.8. <i>Exámenes médico ocupacionales y vacunas</i>	55
3.1.3. <i>Roce y limpieza del derecho de vía</i>	56
3.1.3.1. <i>Vegetación tupida baja</i>	56
3.1.3.2. <i>Vegetación acuática</i>	56
3.1.4. <i>Sistema de alerta temprana</i>	57
3.1.5. <i>Plan de gestión social</i>	58

3.2. Propuesta de mejora de condiciones técnicas del sector 1 del tramo II.....	59
3.2.1. <i>Movilización/desmovilización</i>	59
3.2.1.1. <i>Movilización y desmovilización de recursos</i>	59
3.2.1.2. <i>Movilización interna</i>	60
3.2.2. <i>Logística y facilidades del personal</i>	61
3.2.2.1. <i>Víveres para alimentación del personal foráneo</i>	61
3.2.2.2. <i>Víveres para la alimentación del personal local</i>	61
3.2.2.3. <i>Alojamiento</i>	61
3.2.2.4. <i>Personal de apoyo</i>	61
3.2.2.5. <i>Oficina</i>	61
3.2.2.6. <i>Alquiler de equipos</i>	62
3.2.2.7. <i>Botiquín con relación de medicinas</i>	62
3.2.2.8. <i>Equipos de protección personal</i>	62
3.2.2.9. <i>Exámenes médico ocupacionales y vacunas</i>	63
3.2.3. <i>Roce y limpieza del derecho de vía</i>	64
3.2.3.1. <i>Vegetación tupida media</i>	64
3.2.3.2. <i>Vegetación rala baja</i>	65
3.2.4. <i>Sistema de alerta temprana</i>	65
3.2.5. <i>Plan de gestión social</i>	66
Capítulo IV. Análisis y comparación de resultados	69
1. Análisis comparativo del presupuesto	69
1.1. Análisis comparativo del presupuesto del sector 2 del tramo I.....	69
1.2. Análisis comparativo del presupuesto del sector 1 del tramo II.....	74
2. Análisis comparativo de las condiciones técnicas.....	78
2.1. Análisis comparativo de las condiciones técnicas del sector 2 del tramo I	78
2.2. Análisis comparativo de las condiciones técnicas del sector 1 del tramo II.....	81
Conclusiones	85
Recomendaciones.....	87
Referencias bibliográficas	89
Apéndices	91
Apéndice A: Sustento de ACU de las partidas del sector 2 del tramo I.....	93
Apéndice B: Sustento de ACU de las partidas del sector 1 del tramo II.....	100
Apéndice C-1: Estructura salarial del ingeniero residente.....	105

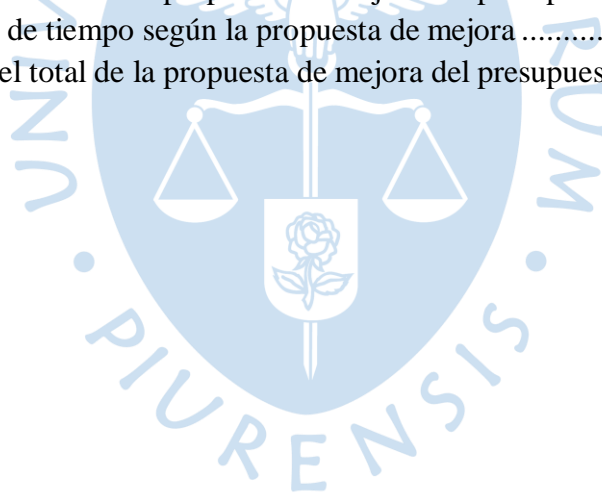
Apéndice C-2: Estructura salarial del ingeniero de seguridad y relacionista comunitario	106
Apéndice C-3: Estructura salarial del Administrador / Capataz	107
Apéndice C-4: Estructura salarial del Motosierrista / Motorista / Enfermero / Cocinero .	108
Apéndice C-5: Estructura salarial del Peón / Ayudante / Trasteador / Superv. de alerta..	109
Anexos	111
Anexo A: Tipo de vegetación del sector 2 del tramo I del Oleoducto Nor Peruano.....	113
Anexo B: Tipo de vegetación del sector 1 del tramo II del Oleoducto Nor Peruano.....	114
Anexo C: Propuesta económica de Procoser del sector 2 del tramo I del ONP	116
Anexo D: Propuesta económica de Manseriche del sector 1 del tramo II del ONP	117
Anexo E: Sustento de los Análisis de costos unitarios del sector 2 del tramo I del ONP .	118
Anexo F: Sustento de los Análisis de costos unitarios del sector 1 del tramo II del ONP	120
Anexo G: Condiciones técnicas del sector 2 del tramo I del ONP	125
Anexo H: Condiciones técnicas del sector 1 del tramo II del ONP	128
Anexo I: Botiquín con relación mínima de medicinas	132
Anexo J: Protocolo de examen médico pre-empleo para el personal.....	132
Anexo K-1: Esquema referencial del campamento fijo.....	134
Anexo K-2: Vista frontal y vista de perfil del campamento	135
Anexo K-3: Metrado del campamento	136
Anexo K-4: Vista de frente y de perfil del módulo	137



Lista de tablas

Tabla 1. Distribución de los sectores del oleoducto	11
Tabla 2. Ubicación política del servicio	13
Tabla 3. Coordenadas de inicio y fin del sector 2 del tramo I	13
Tabla 4. Ubicación política del servicio	14
Tabla 5. Coordenadas de inicio y fin del servicio	14
Tabla 6. Presupuesto del sector 2 del tramo I	15
Tabla 7. Presupuesto del sector 1 del tramo II	17
Tabla 8. ACU de movilización/desmovilización	19
Tabla 9. Insumos cotizados para movilización/desmovilización	19
Tabla 10. Insumos cotizados para la partida campamento	19
Tabla 11. Materiales cotizados para la partida campamento	19
Tabla 12. Insumos para la partida movilización/desmovilización	21
Tabla 13. ACU de la partida vegetación tupida media	22
Tabla 14. ACU de la partida vegetación rala baja	23
Tabla 15. Propuesta de mejora del presupuesto del sector 2 del tramo I	25
Tabla 16. Cálculo de los gastos generales del sector 2 del tramo I	26
Tabla 17. Propuesta del presupuesto del sector 1 del tramo II	27
Tabla 18. Cálculo de los gastos generales del sector 1 del tramo II	27
Tabla 19. Rendimiento según tipo de vegetación	28
Tabla 20. ACU de la partida movilización y desmovilización de recursos	29
Tabla 21. ACU de la partida movilización para alimentación	30
Tabla 22. ACU de la partida habilitación de campamentos fijos	30
Tabla 23. ACU de la partida víveres para alimentación	31
Tabla 24. ACU de la partida menaje de dormitorio y cocina	32
Tabla 25. ACU de la partida personal de campamento	33
Tabla 26. ACU de la partida alquiler de equipos	33
Tabla 27. ACU de la partida botiquín con relación de medicinas	34
Tabla 28. ACU de la partida equipos de protección personal	36
Tabla 29. ACU de la partida EMO y vacunas	36
Tabla 30. ACU de la partida vegetación tupida baja	37
Tabla 31. ACU de la partida vegetación acuática	38
Tabla 32. ACU de la partida sistema de alerta temprana	39
Tabla 33. ACU de la partida plan de gestión social	39
Tabla 34. ACU de la partida movilización y desmovilización de recursos	40
Tabla 35. ACU de la partida movilización interna	41
Tabla 36. ACU de la partida víveres para la alimentación del personal foráneo	41
Tabla 37. ACU de la partida víveres para la alimentación del personal local	42
Tabla 38. ACU de la partida alojamiento	42
Tabla 39. ACU de la partida personal de apoyo	43
Tabla 40. ACU de la partida personal de campamento	43
Tabla 41. ACU de la partida alquiler de equipos	44
Tabla 42. ACU de la partida botiquín con relación de medicinas	44

Tabla 43. ACU de la partida equipos de protección personal.....	46
Tabla 44. ACU de la partida EMO y vacunas.....	47
Tabla 45. ACU de la partida vegetación tupida baja.....	47
Tabla 46. ACU de la partida vegetación acuática	48
Tabla 47. ACU de la partida sistema de alerta temprana	48
Tabla 48. ACU de la partida plan de gestión social	49
Tabla 49. Especificaciones de los equipos.....	53
Tabla 50. Cantidad de EPP	54
Tabla 51. Relación de EMO.....	55
Tabla 52. Especificaciones de los equipos.....	62
Tabla 53. Cantidad de EPP	63
Tabla 54. Relación de EMO.....	63
Tabla 55. Variación de costo y tiempo entre presupuestos del sector 2 del tramo I.....	69
Tabla 56. Variación de costo entre los presupuestos del sector 2 del tramo I.....	70
Tabla 57. Porcentaje del total del presupuesto trabajo ejecutado	72
Tabla 58. Porcentaje del total de la propuesta de mejora del presupuesto	73
Tabla 59. Variación de costo y tiempo entre presupuestos del sector 1 del tramo II.....	74
Tabla 60. Variación de costo entre los presupuestos del sector 1 del tramo II.....	75
Tabla 61. Porcentaje del total del presupuesto trabajo ejecutado	77
Tabla 62. Porcentaje del total de la propuesta de mejora del presupuesto	77
Tabla 63. Distribución de tiempo según la propuesta de mejora	81
Tabla 64. Porcentaje del total de la propuesta de mejora del presupuesto	84



Lista de figuras

Figura 1. Mapa de ubicación del Oleoducto Nor Peruano y Ramal Norte.....	4
Figura 2. Derecho de vía del Oleoducto Nor Peruano.....	7
Figura 3. Roce y limpieza dentro del derecho de vía.....	8
Figura 4. Sección típica del canal de flotación.....	14
Figura 5. Ruta Saramiriza – sector 2 del tramo I.....	51
Figura 6. Ubicación de los campamentos.....	52
Figura 7. Organigrama de las cuadrillas para la vegetación tupida baja.....	56
Figura 8. Organigrama de las cuadrillas para la vegetación acuática.....	57
Figura 9. Ubicación del inicio y final del sector 1 del tramo II.....	60
Figura 10. Organigrama de las cuadrillas para la vegetación tupida media.....	64
Figura 11. Organigrama de las cuadrillas para la vegetación rala baja.....	65
Figura 12. Diagrama de barras para los presupuestos del sector 2 del tramo I.....	72
Figura 13. Diagrama circular del % de costo del presupuesto para el trabajo ejecutado.....	72
Figura 14. Diagrama circular del % de costo de la propuesta de mejora del presupuesto.....	73
Figura 15. Diagrama de barras para los presupuestos del sector 1 del tramo II.....	76
Figura 16. Diagrama circular del % de costo del presupuesto para el trabajo ejecutado.....	77
Figura 17. Diagrama circular del % de costo de la propuesta de mejora del presupuesto.....	78
Figura 18. Organigrama del personal de la propuesta de mejora.....	79
Figura 19. Organigrama del personal usado en el trabajo ejecutado.....	80
Figura 20. Organigrama del personal según la propuesta de mejora.....	82
Figura 21. Organigrama del personal usado en el trabajo ejecutado.....	83

