

PRACTICA EMPRESARIAL COMO INGENIERO AUXILIAR DE
RESIDENCIA DE OBRA “EN LA REPOSICION, OPTIMIZACION DE LA
CONDUCCION Y REUBICACION DE LA BOCATOMA PARA EL
ACUEDUCTO URBANO EN EL MUNICIPIO DE PUERTO LEGUIZAMO,
DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO”

HAROLD DAVID TORRES VALLEJO

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS
INGENIERIA CIVIL
PAMPLONA NORTE DE SANTANDER

2017

PRACTICA EMPRESARIAL COMO INGENIERO AUXILIAR DE
RESIDENCIA DE OBRA EN LA REPOSICION, OPTIMIZACION DE LA
CONDUCCION Y REUBICACION DE LA BOCATOMA PARA EL
ACUEDUCTO URBANO EN EL MUNICIPIO DE PUERTO LEGUIZAMO
DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO”

HAROLD DAVID TORRES VALLEJO

Propuesta de proyecto de grado, presentado como requisito para optar por el título
de ingeniero civil

Director:

Ing. Civil OSCAR JOHANY HERNANDEZ

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS
INGENIERIA CIVIL
PAMPLONA NORTE DE SANTANDER

2017

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE ILUSTRACIONES.....	6
INTRODUCCION.....	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
Árbol de problemas.....	9
Antecedentes.....	9
JUSTIFICACIÓN.....	10
OBJETIVOS.....	11
Objetivo General.....	11
Objetivos Específicos.....	11
ALCANCES Y LIMITACIONES.....	12
DELIMITACIONES.....	12
Delimitación Conceptual.....	12
Delimitación Temporal.....	12
Delimitación Geográfica.....	13
Límites.....	13
Extensión geográfica.....	13
Economía.....	13
Agricultura.....	13
Actividades Pecuarias.....	14
MARCO REFERENCIAL.....	16
Marco Histórico.....	16
Marco Teórico.....	17
Marco Conceptual.....	17
Bitácora de obra.....	17
Actas de pago.....	19
Control del material.....	19
Control del personal.....	19
Registro fotografico.....	20
Marco Legal.....	20
METODOLOGÍA.....	21
Actividades.....	21

Recursos materiales	22
Cronograma de actividades pasante.....	23
RECONOCIMIENTO DEL PROYECTO	24
Participantes del Proyecto.....	24
Reconocimiento de personal, documentación y planos del proyecto.....	24
Especificaciones Técnicas	25
SEGUIMIENTO Y CONTROL DE EJECUCION DE OBRA.....	25
OBRAS DE PROTECCION SITIOS DE CAPTACION	25
ACTIVIDADES PRELIMINARES.....	25
LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS	25
LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO DE TUBERIAS.....	26
LIMPIEZA Y DESCAPOTE DE AREA A TRABAJAR.....	27
MOVIMIENTOS DE TIERRA.....	27
EXCAVACIÓN A MANO BAJO AGUA EN MATERIAL COMÚN HASTA 1.5 M DE PROFUNDIDAD (INCLUYE BOMBEO)	27
EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN $H \leq 2$ Y MATERIAL CONGLOMERADO.....	27
RELLENO CON MATERIAL COMERCIAL SUMINISTRADO POR EL CONTRATISTA Y CON MATERIAL DEL SITIO COMPACTADO MANUALMENTE AL 90% P.M. COMPACTADO EN CAPAS DE MÁXIMO 0.15M. DE ESPESOR.....	28
RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE (DISTANCIA MENOR A 10 KMS). INCLUYE CARGUE Y TRANSPORTE HASTA EL SITIO INDICADO POR LA INTERVENTORIA.....	28
ESTACION BOMBEO FLOTANTE	28
BARCAZA Y ESTRUCTURA METALICA PARA PASARELA	28
INSTALACION DE EQUIPOS Y ACCESORIOS	29
INSTALACIÓN CONJUNTO MOTOBOMBA CENTRIFUGA DE EJE HORIZONTAL, MEDIA PRESION 3150 HMAX 34M 15HP	29
INSTALACIÓN DE VÁLVULA PIE BRIDADA 8" Y ACCESORIOS ACERO BRIDADOS ESTACION DE BOMBEO	30
INSTALACIÓN DE VÁLVULA CHEQUE 4" Y ACCESORIOS ACERO BRIDADOS ESTACION DE BOMBEO	31
REDUCCIÓN EXCCÉNTRICA H.F., BXB, Ø 8" X 4" Y REDUCCIÓN CONCÉNTRICA H. F., BXB, Ø 10"X 4"	31

INSTALACIÓN DE VÁLVULA MARIPOSA BRIDADA 4" Y ACCESORIOS ACERO BRIDADOS ESTACION DE BOMBEO	31
INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS ACERO SOLDADOS ESTACION DE BOMBEO DN>100MM	31
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANGUERA FLEXIBLE EN ALMA DE ACERO CON EXTREMOS BXB DE 10", INCLUYE ABRAZADERAS.....	32
CONSTRUCCION LINEA DE CONDUCCION.....	32
SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLCHÓN DE ARENA (INCLUYE MANO DE OBRA, MATERIALES Y ACARREOS).....	33
RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE (DISTANCIA MENOR A 10 KMS). INCLUYE CARGUE Y TRANSPORTE HASTA EL SITIO INDICADO POR LA INTERVENTORIA.....	33
CONCLUSIONES.....	34
RECOMENDACIONES.....	35
ANEXOS FOTOGRAFICOS.....	36
Apéndices	45
 Carta de presentación	45
 Carta de aceptación.....	46

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	Árbol de Problemas del Proyecto	9
Ilustración 2	Localización de Departamento y Municipio	15
Ilustración 3	Localización del Proyecto	15
Ilustración 4	Formato Bitacora de Obra	18
Ilustración 5	Formato Acta de Cobro o Comprobante de Egreso	19
Ilustración 6	Topografía tramo de la Bocatoma.....	25
Ilustración 7	Levantamiento Topográfico Bocatoma	26
Ilustración 8	Levantamiento Topográfico Línea de Conducción	26
Ilustración 9	Barcaza utilizada para la Captación Flotante	29
Ilustración 10	Motobomba utilizada para la Captación	30
Ilustración 11	Topografía Línea de Conducción	32
Ilustración 12	Socialización del Proyecto con los Líderes de la comunidad	36
Ilustración 13	Socialización del Proyecto con los Líderes de la comunidad	36
Ilustración 14	Reconocimiento nueva captación bocatoma	37
Ilustración 15	Madera para la obra llevada en Caballo por el difícil acceso	37
Ilustración 16	Material del río	38
Ilustración 17	Acero de refuerzo	39
Ilustración 18	Cemento protegido contra la humedad.....	39
Ilustración 19	Tubería PVC para la instalación de la línea de conducción	40
Ilustración 20	Entrada a la Bocatoma	40
Ilustración 21	Motobomba de emergencia.....	41
Ilustración 22	Tablero de control de Motobombas	41
Ilustración 23	Excavación para la instalación de un tramo de tubería	42
Ilustración 24	Excavación Tubería Debajo de una Vía	42
Ilustración 25	Entibado de la excavación	43
Ilustración 26	Excavación Tanque Desarenador	43
Ilustración 27	Carta de Presentación	45
Ilustración 28	Carta de Aceptación	46

INTRODUCCION

La ingeniería civil es una de las ramas de la ingeniería que abarca todo tipo de conocimientos para la elaboración de estructuras, obras hidráulicas y de transporte permitiendo grandes avances para la sociedad.

De acuerdo a lo anterior, el diseño de un acueducto hace parte de una de las ramas de la Ingeniería Civil, es por eso que cualquier comunidad que espere tener un desarrollo social y económico con altos estándares de salubridad, deberá contar como mínimo con un suministro de agua potable que sea eficiente, así mismo con una buena recolección de aguas residuales.

La participación en el proyecto en el cual se realiza la reubicación de la bocatoma y optimización del acueducto en el municipio de Puerto Leguízamo, departamento del Putumayo, me está permitiendo como auxiliar de residencia de obra, aplicar conocimientos aprendidos en el transcurso de mi formación como Ingeniero Civil, al mismo tiempo adquirir nuevos conocimientos en el campo laboral para afrontar las diferentes situaciones que se presenten más adelante en proyectos que respectan a mi profesión.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La práctica empresarial o pasantía se hace como requisito para obtener el título profesional, por tal motivo realizaré mi práctica empresarial como auxiliar de residencia en la obra para la reubicación de la bocatoma y optimización del acueducto en el municipio de Puerto Leguízamo, Departamento del putumayo, llevando el control del personal y materiales de la obra, así como sus respectivos pagos quincenales y acompañamiento al ingeniero residente de obra.

La mala ubicación del sistema de captación flotante es debido a que aguas arriba vierten gran cantidad de contaminantes, por lo que genera dificultades en el tratamiento del agua para el consumo humano, ya que, incrementa los costos de tratamiento y es difícil que cumpla con los estándares mínimos de calidad para su respectivo consumo, además el sistema de conducción ya cumplió con su vida útil, debido a que las instalaciones funcionan aproximadamente desde el año 1.995, lo que quiere decir que son tuberías viejas y obsoletas, además no cumplen con los requerimientos mínimos que solicita el reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico – RAS 2000, causando en la actualidad déficit de agua potable en calidad, cantidad y continuidad para abastecer a la cabecera municipal, así mismo deficiencia en la solvencia económica de la empresa prestadora del servicio y consigo aumento de enfermedades de la población, incremento de los índices de mortalidad infantil, baja calidad de vida, disminución en el desarrollo económico y social, y con ello reducción del pago puntual por concepto de prestación de servicios.

Árbol de problemas

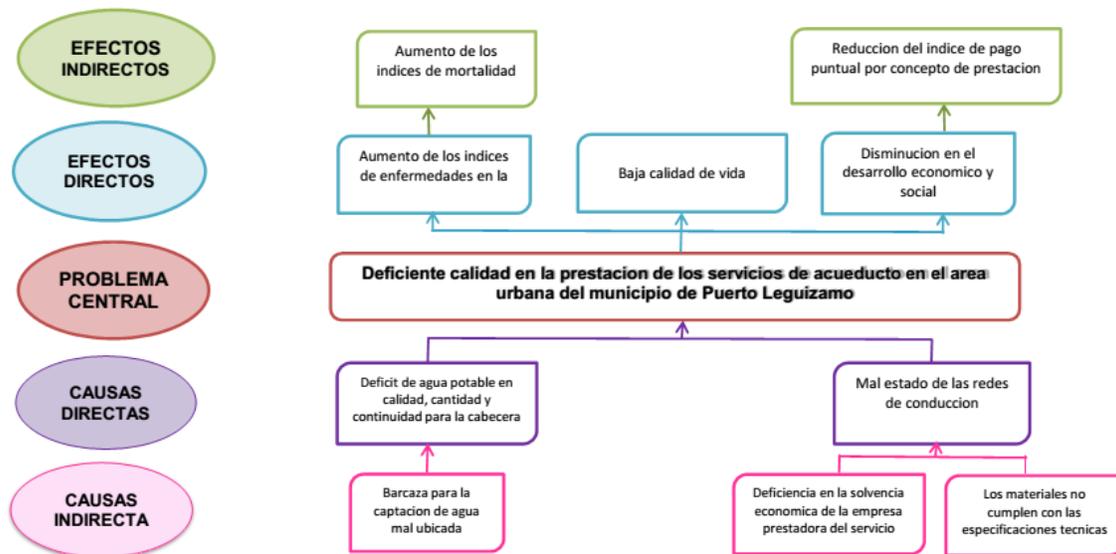


Ilustración 1 Árbol de Problemas del Proyecto

Antecedentes

Bocatoma: La bocatoma estaba ubicada sobre el Río Caucaya; construida desde el año 1.988. Se trabajaba con dos bombas marca Nowa, movidas por motores diesel marca Cummins, se bombeaba de lunes a sábado de 4 A.M. a 6:00 P.M., para un total de 14 horas diarias. **Conducción:** La tubería era en hierro fundido de 8", el resto en PVC de 8" y 6" en longitud total de 5 kms; se construyó también en el año 1.988 y se le hizo una optimización en 1.996, donde se ancló la tubería con bloques de concreto en los tramos superficiales, que se desempataban con la subida del Río Putumayo. En la actualidad por la mala ubicación de la bocatoma y el cumplimiento de la vida útil de la red de conducción, se busca realizar la reposición, optimización de la conducción y la reubicación de la bocatoma del acueducto urbano.

JUSTIFICACIÓN

Estas grandes obras requieren de personal que cumpla sus funciones correctamente, y en el caso de auxiliar residente, depende de que junto con el residente se mantenga a diario todo en orden para mejorar el rendimiento y calidad de la obra, evitando que existan percances que afecten el proyecto.

La deficiente ubicación de la barcaza hace que las aguas que se captan, tengan gran cantidad de contaminantes por la existencia de un matadero aguas arriba. De esta manera se presenta mayores gastos en el tratamiento de dichas aguas para que posteriormente estén al alcance del consumo humano, igualmente aumentan los gastos en salud para la población afectada. Por ello es necesario que la comunidad cuente con un acueducto en buen funcionamiento, el cual genere mejor calidad de vida y ahorros en servicios de salud.

OBJETIVOS

Objetivo General

Orientar en la reposición, optimización de la conducción y reubicación de la bocatoma para el acueducto urbano, como auxiliar residente de obra en el municipio de Puerto Leguízamo, departamento del Putumayo.

Objetivos Específicos

- Realizar y llevar un control de materiales y del personal, evitando inconvenientes y pérdidas, para que no haya deficiencias en la ejecución de la obra, y así obtener un trabajo de alta calidad.
- Verificar el cumplimiento de los cortes de obra quincenales, en donde se efectúen los pagos correspondientes al personal de la obra.
- Diseñar una bitácora para registrar los diferentes eventos que se presentan diariamente, que sirvan de apoyo y soporte y den cuenta de las actividades desarrolladas y todos los procesos ejecutados en la obra.
- Brindar aportes óptimos desde la formación académica, que permitan dar soluciones a los posibles inconvenientes generados en la ejecución de la obra.

ALCANCES Y LIMITACIONES

Por medio de la práctica empresarial como auxiliar residente de obra, se busca utilizar conocimientos aprendidos durante la formación, así mismo fortalecer estos y poder llevar a cabo los objetivos propuestos, igualmente cumplir a satisfacción con las labores que asigne diariamente el ingeniero residente de obra y de esta manera obtener óptimos resultados durante y al final del proyecto.

DELIMITACIONES

Delimitación Conceptual

En la realización de la práctica empresarial se realizaran las funciones del ingeniero auxiliar residente en las cuales está llevar bitácora de obra, actas de pago, control del personal, control de pagos y registro fotográfico.

Delimitación Temporal

El tiempo estimado para poder cumplir con los requerimientos de la Universidad de Pamplona, es de cuatro (4) meses, pero en el presente proyecto se tiene la opción de seguir trabajando hasta la finalización de la obra.

Delimitación Geográfica

El municipio de Puerto Leguízamo está localizado en la subregión del Bajo Putumayo de la Amazonia Noroccidental, al sur de la República de Colombia.

Límites.

- Limita 84,24 Km al sur-oriente con el departamento del Amazonas.
- 56,16 km al sur-occidente con Ecuador como lindero el río putumayo.
- Limita 600 m al sur con Perú de por medio del río putumayo (aunque la distancia más corta esta entre los 105 m o 120 m también por el rio putumayo dependiendo su aumento del nivel del agua a lo largo del año).
- 206,54 km al occidente con el municipio de Puerto Asís.
- 16,35 km al norte con el departamento del Caquetá.

Extensión geográfica.

- Extensión total: 11.640 Km².
- Extensión área urbana: 640 Km².
- Extensión área rural: 11.000 Km².
- Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 114 metros.
Temperatura media: 30° centígrados, con humedad del 85° C
- Distancia de referencia: 400 KM aproximadamente (Pto. Asís).

Economía

Agricultura. Entre los principales productos agrícolas se destaca los cultivos de plátano, yuca, arroz, maíz, caña, chontaduro y piña. Cabe resaltar que actualmente esta actividad es de subsistencia.

Actividades Pecuarias. Se considera una de las actividades más importantes del municipio, puesto que además de ser una actividad generadora de alimentos para las familias, se convierten en una de las principales generadoras de ingresos a través de la venta de dicho producto. La ganadería se convierte en la actividad más importante de esta práctica. En menor proporción se encuentran las actividades de porcicultura, avicultura y piscicultura, que se desarrollan fundamentalmente para el consumo doméstico.

En cuanto a la actividad minera, esta se reduce al aprovechamiento de material de arrastre y a la minería de aluvión sobre los ríos Caquetá y Putumayo. Según datos de la asociación de mineros de Leguísimo, esta actividad se realiza mediante balsas artesanales, en un promedio de 20 horas al día; Otra de las actividades productivas del municipio se relacionan con la explotación de madera de forma artesanal para el comercio, en menor proporción, es la que tiene que ver con los cultivos de coca para fines ilícitos.

El sector terciario, o de los servicios es el más dinámico de la economía, destacándose la oferta de servicios por parte de Armada Nacional, El Batallón de Selva 49 JBSO y la Alcaldía Municipal de Leguísimo. En este sector también se ubican los servicios institucionales.

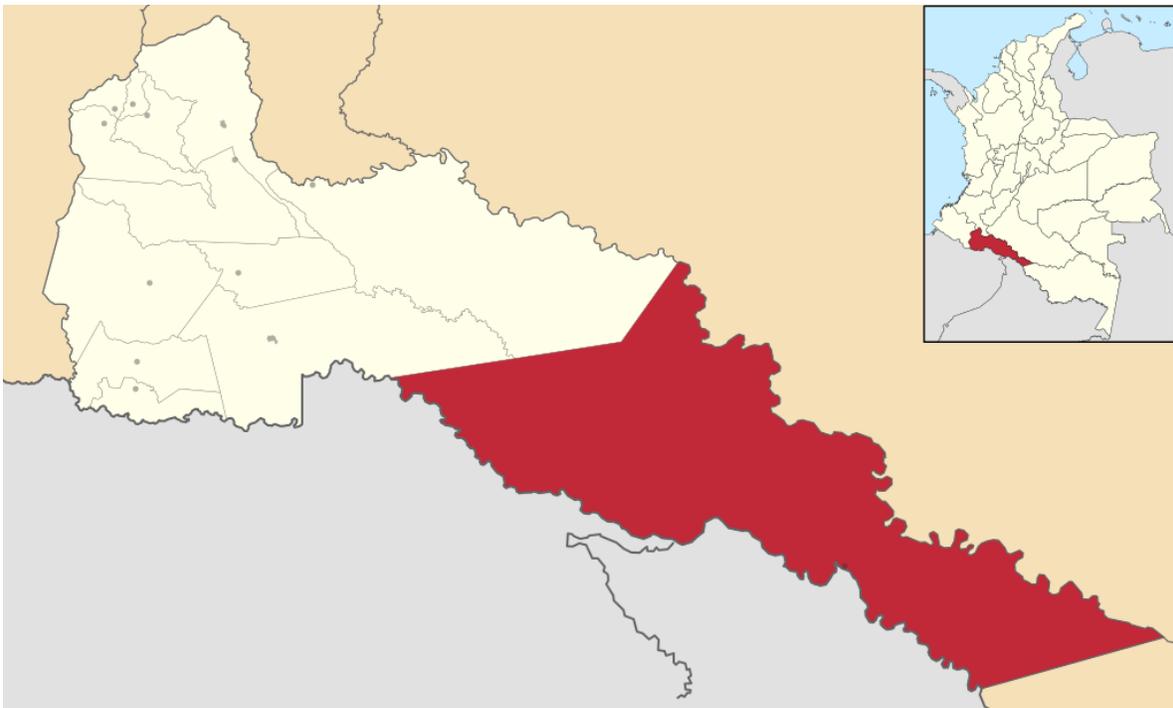


Ilustración 2 Localización de Departamento y Municipio

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto_Legu%C3%ADzamo#/media/File:Colombia_-_Putumayo_-_Puerto_Legu%C3%ADzamo.svg

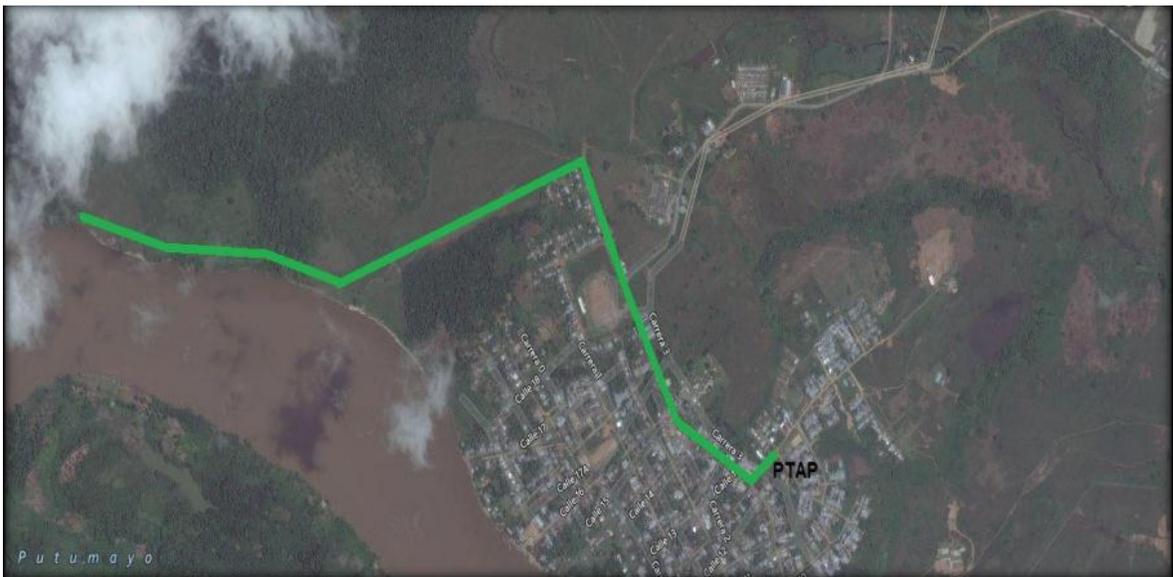


Ilustración 3 Localización del Proyecto

Fuente: Google Earth Pro

MARCO REFERENCIAL

Marco Histórico

Se fundó en 1920 con el nombre de Caucaya. Fue elevado a la categoría de Municipio mediante Decreto No. 13 de Enero 22 de 1958, dictado por el Comisario Especial del Putumayo y aprobado con la Resolución No. 0132 del 13 de Febrero de 1958 del Ministerio de Gobierno. Desde que se tiene conocimiento de esta región se sabe que siempre estuvo habitada por comunidades indígenas de diferentes etnias, pero fue a partir de la bonanza de la QUINA y EL CAUCHO, que comenzaron a llegar pobladores de otras zonas, como muchos recordaran hubo una empresa explotadora de caucho conocida como la "CASA ARANA", durante este tiempo la población indígena se vio mermada debido a los abusos y maltratos a los cuales fueron sometidos. Posteriormente en la década de 1930 se generó en conflicto armado con el vecino país de PERU, debido a que ellos querían adueñarse de parte del Amazona y Putumayo debido a la gran riqueza natural del CAUCHO Y LA QUINA, durante esta guerra ganó nuestro país, dejando dos héroes para la historia que fueron: "CANDIDO LEGUIZAMO" y "JOSE MARIA HERNANDEZ", debido a estos héroes el nombre que lleva el municipio y el nombre de uno de los principales colegios de la región. A partir de este conflicto se crearon puestos militares, los cuales luego se convirtieron en bases las cuales trajeron consigo oportunidades de empleo y por ende desarrollo a esta región. Posteriormente en la década de los 70, hubo otra bonanza, esta vez las pieles y la madera jugaron un papel importante para la economía de la región, trayendo gran cantidad de leñadores y cazadores a vivir a esta región. Luego en la década de los 80 se produjo el apogeo de la coca trayendo gran cantidad de personas interesadas en conseguir dinero rápido y fácil, esta época trajo mucho dinero a esta región, pero también muchos problemas de violencia. Esta es en grandes rasgos las cosas más relevantes que pasaron, para que Leguízamo se convirtiera en el municipio que es hoy en día.

Marco Teórico

La reposición, optimización de la conducción y reubicación de la bocatoma para el acueducto urbano, mejorará la calidad de vida de la población en cuanto a disminución de enfermedades, disminución del índice de mortalidad en niños, entre otros beneficios que esta infraestructura mejorada generará. La alternativa de solución consiste en la realización de obras de protección del sitio de captación, donde se realizaran movimientos de tierras como excavaciones y rellenos además del retiro del material sobrante, también la reubicación de la estación de bombeo flotante (barcaza) comprende la barcaza y estructura metálica para pasarela y la instalación de equipos y accesorios, y la construcción de la línea de conducción consiste en realizar movimientos de tierra y la instalación de tubería y accesorios, todo esto con los requerimientos mínimos que solicita el reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico – RAS 2000.

Marco Conceptual

El auxiliar de residente de obra es el acompañante y quien representa el residente de obra cuando está ausente, en la mayoría de los casos es la persona que permanece en la obra para ayudar a resolver los problemas que surgen en las áreas técnicas, económicas y administrativas del proyecto.

Bitácora de obra.

Es el libro encuadernado y foliado donde se hace el registro cronológico diario, detallado, del avance e incidentes de una obra, tales como los cambios o modificaciones a los planos, al programa o sus especificaciones; accidentes; acuerdos verbales con los contratistas y otros participantes, y observaciones del Director General de la obra, los consultores, los contratistas y los inspectores de la autoridad.



ING. JAVIER GUSTAVO OSPINA APRAEZ

Nit. 79.591.097-6 M.P. 2520268438 CND

FOLIO NRO:		BITACORA DE OBRA							
CONTRATO DE OBRA NRO									
OBJETO:									
FECHA:									
DIA:				MES:			AÑO:		
ESTADO DEL TIEMPO:									
MAÑANA:					TARDE:				
NUBLADO	LLUVIAS MODERADAS	LLUVIAS INTENSAS	SOLEADO	NUBLADO	LLUVIAS MODERADAS	LLUVIAS INTENSAS	SOLEADO		
PERSONAL:									
ING. RESIDENTE DE OBRA:									
ING. RESIDENTE DE INTERVENTORIA:									
MAESTRO DE OBRA:									
NRO. DE OFICIALES					NRO. DE OBREROS				
OTROS:									
DESCRIPCION DE ACTIVIDADES EJECUTADAS									
FIRMA					FIRMA				
ING. RESIDENTE DE OBRA					ING. RESIDENTE DE INTERVENTORIA				

Ilustración 4 Formato Bitacora de Obra

Actas de pago.

Durante la obra, las actas mas frecuentes son las de ejecucion parcial de la obra, que sirven para constatar el trabajo realizado por el contratista y hacer los pagos correspondientes al personal de la obra.

DOCUMENTO EQUIVALENTE A LA FACTURA		Cra. 8 No. 8 - 39 Piso 4 Barrio Centro Mocoa - Putumayo Cel: 313 8152688 Telefax 098 - 4204276 Correo: joapraez@yahoo.com			DIA	MES	AÑO	No. 0601		
ING. JAVIER GUSTAVO OSPINA APRAEZ Nit. 79.591.097-6 M.P. 2520268438 CND									DEBE A:	
NOMBRE O RAZON SOCIAL							NIT.			
CEDULA			CIUDAD DONDE PRESTA SERVICIO			DEPARTAMENTO				
DIRECCIÓN RESIDENCIA			BARRIO		CIUDAD		TEL.			
CANTIDAD	DETALLE					VR. UNITARIO	VR. TOTAL			
						VR. TOTAL				
VR. TOTAL EN LETRAS										
FIRMA DEL BENEFICIARIO										
C.C.			DE			NO CONTRIBUYENTE, NO RESPONSABLE				
OBSERVACIONES			ELABORO			APROBO		DIA	MES	AÑO

Ilustración 5 Formato Acta de Cobro o Comprobante de Egreso

Control del material.

Se debe garantizar que todos los materiales que se reciben esten en buen estado y a la hora prevista en el cronograma de actividades para que se pueda llevar sin inconvenientes la realizacion de la obra.

Control del personal.

Llevar un buen control del personal de la obra, es garantizar un mejor rendimiento de los trabajadores y por ende una mejor calidad a la obra.

Registro fotografico.

Es el seguimiento que se va a tener de la obra, para que sirva como soporte tecnico de que las cosas se estan cumpliendo de acuerdo a los planos y contrato estipulado.

Marco Legal

La Facultad de Ingenierías y Arquitectura de la Universidad de Pamplona estableció el Acuerdo 081 del 17 de agosto de 2007 que compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado, teniendo en cuenta el capítulo VI titulado Trabajo De Grado. Resuelve Reglamentar la metodología de trabajo de grado de las diferentes modalidades expresadas en el artículo 36 del reglamento académico estudiantil de pregrado, como lo son modalidad de investigación, pasantías de investigación, práctica empresarial, realización de un diplomado.

En el inciso D de dicho artículo se especifican los términos para el desarrollo de una pasantía empresarial.

Inciso D, Práctica Empresarial: Comprende el ejercicio de una labor profesional del estudiante en una empresa, durante un período de tiempo. Cuando el estudiante seleccione esta modalidad, deberá presentar al Director de Departamento el anteproyecto, que debe contener: nombre de la empresa, descripción de las características de la empresa, objetivos de la práctica, tipo de práctica a desarrollar, tutor responsable de la práctica en la empresa, cronograma de la práctica, presupuesto (si lo hubiere) y copia del convenio interinstitucional Universidad – Empresa o carta de aceptación de la empresa.

En los párrafos primero y segundo de este Artículo se dice que el estudiante matriculado en Trabajo de Grado sólo deberá escoger una de las modalidades antes mencionadas y que estén a disposición de su facultad y según las especificaciones del su programa.

METODOLOGÍA

En el transcurso de la práctica empresarial se va a demostrar cómo se debe afrontar los inconvenientes que se presentan en obra, donde se aplicara los conocimientos adquiridos en la etapa formativa en la universidad como “ingeniero civil”, dando opiniones y generando soluciones a algún problema que se presente, utilizando los criterios correctos.

Actividades

Cuando se va a desempeñar algún cargo como ingeniero auxiliar residente, se debe cumplir con actividades que son esenciales para prestar el mejor servicio posible con la empresa contratante, algunas de estas son:

- Cumplir con el horario estipulado por la universidad de pamplona, permaneciendo en obra para poder llevar un control de personal, materiales y equipos que requieran en la actividad que se vaya a realizar.
- Se entregara informes de control a diario, para mantener informado al ingeniero o contratista.
- Se deberá entregar un informe quincenal al ingeniero encargado o tutor de la práctica empresarial, donde se va a ver reflejado todos los conocimientos aplicados y aportes realizados con el criterio de un ingeniero civil.

Recursos materiales

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
A.R.L	MES	4	\$ 27,741.00	\$ 110,964.00
EPS	MES	4	\$ 88,526.00	\$ 354,104.00
Planos	UND	30	\$ 4,200.00	\$ 126,000.00
Papeleria en general	UND	150	\$ 200.00	\$ 30,000.00
Arriendo	MES	4	\$ 200,000.00	\$ 800,000.00
Transporte	PASAJE	8	\$ 120,000.00	\$ 960,000.00
Internet	MES	4	\$ 45,000.00	\$ 180,000.00
Imprevistos	-	-	\$ 200,000.00	\$ 200,000.00
Valor total presupuesto				\$ 2,761,068.00

RECONOCIMIENTO DEL PROYECTO

Participantes del Proyecto

Ingeniero civil Óscar Johany Hernández Parada, Director del Proyecto de Trabajo de Grado (modalidad de pasantía).

Tel: 3202597358

Ingeniero civil Javier Gustavo Ospina Apraez, Contratista Persona Natural.

Tel: 3107732113

Ingeniero civil en formación Harold David Torres Vallejo autor del proyecto.

Tel: 3132212515

Reconocimiento de personal, documentación y planos del proyecto

Se recibieron los respectivos documentos como planos, cantidades, APU'S, Cronograma de obra entre otros.

Se realizó inspección junto con el Ingeniero residente y el maestro de obra para recibir las instrucciones y recomendaciones al realizar mis funciones, ubicación de campamentos donde se guardan algunos materiales, se siguió con la presentación del personal de trabajo (Interventor, Ingeniero HSE, Oficiales, Obreros y demás personal relacionado con la obra).

Especificaciones Técnicas

SEGUIMIENTO Y CONTROL DE EJECUCION DE OBRA

OBRAS DE PROTECCION SITIOS DE CAPTACION

ACTIVIDADES PRELIMINARES

LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

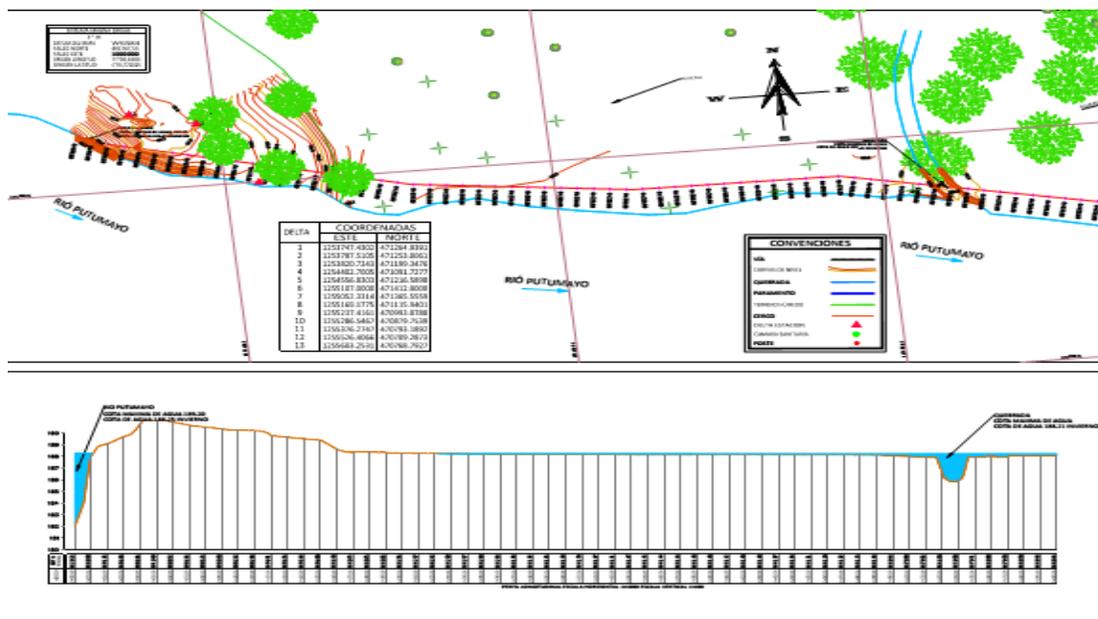


Ilustración 6 Topografía tramo de la Bocatoma

Se determinó la planimetría del terreno hallada en su respectivo levantamiento topográfico, verificamos linderos, cabida del lote y aislamientos. Se identificó los ejes extremos del proyecto, localizamos ejes estructurales. En conclusión el replanteo, antes de iniciar las excavaciones, deberá ser plenamente verificado independientemente, por el Residente, el Topógrafo e Interventor de la obra.



Ilustración 7 Levantamiento Topográfico Bocatoma

LOCALIZACION, TRAZADO Y REPLANTEO DE TUBERIAS

De acuerdo lo acordado con el interventor se deberá replantear y efectuar la materialización de todo el sistema de tuberías, se debe tener en cuenta el sistema de coordenadas utilizadas en el levantamiento topográfico.



Ilustración 8 Levantamiento Topográfico Línea de Conducción

LIMPIEZA Y DESCAPOTE DE AREA A TRABAJAR

Se retiró toda la capa orgánica y vegetal, por medios manuales o mecánicos cuidando de no mover los puntos de referencia tales previamente fijadas en el levantamiento topográfico. Además, se incluye la extracción de todas las raíces y demás objetos que la interventoría creyó conveniente.

MOVIMIENTOS DE TIERRA

EXCAVACIÓN A MANO BAJO AGUA EN MATERIAL COMÚN HASTA 1.5 M DE PROFUNDIDAD (INCLUYE BOMBEO)

Se realizó la excavación donde la presencia permanente de agua sobre el nivel, dificulte la ejecución de la obra. Por medio de maquinaria se realizó las excavaciones en material mixto bajo agua según la ubicación determinada en el replanteo ejecutado para la construcción de la obra, teniendo en cuenta las especificaciones, los lineamientos, pendientes, dimensiones y profundidades en los planos señalados y replanteados por el interventor. Además, se removió todo material indeseable que interfiera con la obra o impida su construcción.

EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMUN $H \leq 2$ Y MATERIAL CONGLOMERADO

Se consultó y verifíco las recomendaciones hechas en el estudio de suelos, el proceso constructivo, cargando y retirando los sobrantes. Por último se verifíco los niveles finales de la cimentación.

RELLENO CON MATERIAL COMERCIAL SUMINISTRADO POR EL CONTRATISTA Y CON MATERIAL DEL SITIO COMPACTADO MANUALMENTE AL 90% P.M. COMPACTADO EN CAPAS DE MÁXIMO 0.15M. DE ESPESOR.

Verificamos niveles para terraplenes y rellenos, se aprobó el material seleccionado para el relleno aplicándolo de forma horizontal con los espesores indicados, regándoles agua para alcanzar el grado de humedad previsto y así alcanzar una compactación óptima y los niveles definitivos del terreno.

**RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE (DISTANCIA MENOR A 10 KMS).
INCLUYE CARGUE Y TRANSPORTE HASTA EL SITIO INDICADO POR LA INTERVENTORIA**

Se realizó el retiro y disposición de materiales sobrantes, desechables y que ya no se utilizaran en la obra por medio de ayudantes y medios mecánicos. Los materiales se retiran a medida que va avanzando la obra, con el fin de evitar obstrucciones en los sitios de trabajo.

Se hizo la separación de residuos en un lugar fuera o diferente de la fuente de generación de residuos. El procesamiento incluye la separación de objetos voluminosos y/o materiales reciclables los cuales se disponen en el lugar indicado por la Interventoría.

ESTACION BOMBEO FLOTANTE

BARCAZA Y ESTRUCTURA METALICA PARA PASARELA

Primeramente, llevamos los equipos para hincar los pilotes en madera se deben verificamos que estén alineados en el ancho y la posición según los planos luego se coloca la pasarela encima con los ángulos metálicos se colocan los tablonés de madera dura a su vez

se ponen los pasamanos esta pasarela nos permitirá el acceso desde la orilla del río Putumayo hasta la barcaza donde se encontrará ubicada la estación de bombeo, la barcaza ya está diseñada según las especificaciones técnicas.



Ilustración 9 Barcaza utilizada para la Captación Flotante

INSTALACION DE EQUIPOS Y ACCESORIOS

INSTALACIÓN CONJUNTO MOTOBOMBA CENTRIFUGA DE EJE HORIZONTAL, MEDIA PRESION 3150 HMAX 34M 15HP

Se chequeo el contenido de cada una de las cajas enviadas por el proveedor, para ver si ocurrió alguna pérdida o daño durante el embarque.

La bomba se colocó de modo que la tubería de succión y descarga puedan ser usadas directamente, se proyectó la tubería de modo que se emplee el mínimo de curvas, codos o accesorios; es decir, instalarla tan cerca como sea posible del suministro de agua; ya que al aumentar la longitud de la tubería aumenta las pérdidas por fricción y reduce la efectividad

de la instalación. Se asegura que haya suficiente espacio en la instalación para permitir cualquier inspección y mantenimiento de la bomba y del equipo auxiliar. El lugar seleccionado para la instalación de las bombas deberá estar protegido contra inundaciones.

Se cuenta con una base nivelada, la base de concreto se colocó adecuadamente antes de montar el equipo. Su superficie es horizontal y plana. La unidad completa se alinea con un nivel de burbuja (en el eje/lado de descarga) cuando se instala en la base preparada.



Ilustración 10 Motobomba utilizada para la Captación

INSTALACIÓN DE VÁLVULA PIE BRIDADA 8" Y ACCESORIOS ACERO BRIDADOS ESTACION DE BOMBEO

Se tuvo en cuenta su correcta instalación ya que se usan para aplicaciones abiertas de agua como tuberías que extraen agua, o bombean agua de un tanque especial o cisterna. Además, sirve para proveer filtración adicional como también ayuda a mantener el cebo en la cabeza de la bomba.

INSTALACIÓN DE VÁLVULA CHEQUE 4" Y ACCESORIOS ACERO BRIDADOS ESTACION DE BOMBEO

Se ejecutó las respectivas conexiones a las tuberías, según las recomendaciones técnicas de los fabricantes y las instrucciones generales de instalación adecuada en consideración a los aparatos y fluidos a controlar, Se suministró los accesorios en materiales aprobados por la interventoría.

REDUCCIÓN EXCCÉNTRICA H.F., BXB, Ø 8" X 4" Y REDUCCIÓN CONCÉNTRICA H. F., BXB, Ø 10"X 4"

Las reducciones son fabricadas o adquiridas de marca reconocida la cual se ajuste a los requerimientos indicados en los planos y contarán con una garantía.

INSTALACIÓN DE VÁLVULA MARIPOSA BRIDADA 4" Y ACCESORIOS ACERO BRIDADOS ESTACION DE BOMBEO

Se llevó a cabo la instalación de válvulas mariposa, instaladas en la red de distribución de agua con el fin de sectorizar la red, es ideal para regulación y cierre de fluidos.

INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS ACERO SOLDADOS ESTACION DE BOMBEO DN>100MM

Se verifica si la tubería quedo bien alineada y coincidió libremente en forma natural con las bridas de la bomba. No debe ser forzada a su lugar por medio de los pernos de las bridas, ya que originaría la desnivelación o desalineamiento de la bomba.

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE COLCHÓN DE ARENA (INCLUYE MANO DE OBRA, MATERIALES Y ACARREOS).

El relleno se compactado y midió en sitio y comprendido entre las líneas y cotas de la excavación mostradas en los planos o indicadas por la interventoría. El fondo de la zanja se conformó para proveer un apoyo firme, estable y uniforme a lo largo de toda la longitud de la tubería.

El fondo de la zanja debe ser también continuo, plano y libre de piedras, troncos o materiales duros y cortantes.

RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE (DISTANCIA MENOR A 10 KMS). INCLUYE CARGUE Y TRANSPORTE HASTA EL SITIO INDICADO POR LA INTERVENTORIA.

CONCLUSIONES

Las prácticas empresariales permiten profundizar y enriquecer los conocimientos adquiridos durante la formación académica, lo que da a entender la importancia del papel que desempeña un ingeniero civil en sus diferentes campos profesionales, enfrentando diariamente inconvenientes, a lo cual se debe actuar con responsabilidad y criterio, con la intención de obtener óptimos resultados en la ejecución del proyecto.

De acuerdo con lo que se llevó a cabo durante la ejecución de obra, para obtener un trabajo con resultados óptimos, se debe tener un amplio conocimiento del proyecto, desde la herramienta o equipo que se necesita para el desarrollo de una actividad, hasta el rendimiento del recurso humano que integra el mismo; ya que las condiciones de cada persona se ven reflejadas directamente en el avance de la obra. Por ello es de gran importancia realizar un control constante y riguroso en todos los aspectos que comprende el desarrollo del proyecto.

Según la experiencia adquirida, se determinó, que en el desarrollo del proyecto se presentan casos que no se tenían contemplados en la planeación propuesta, lo cual conlleva a tomar decisiones correctas en el menor tiempo posible, consultando previamente con los profesionales experimentados y/o compañeros de obra, con el fin de evitar cambios extremos del cronograma previsto.

Es importante realizar los respectivos ensayos del concreto, antes de comenzar cada actividad, de tal manera que permitan garantizar que este cumpla con los niveles de calidad estándar propuestos por el interventor, y de esta manera evitar retrasos en obra y por ende, pérdidas económicas.

RECOMENDACIONES

Tener buenas relaciones interpersonales con el equipo de trabajo del proyecto para así garantizar un alto rendimiento y así haya cumplimiento con sus labores.

Debido a los escasos de los insumos de obra, se debe tener una planeación organizada y detallada, ya que dado el caso de que falte algún material o equipo, se demoraría en llegar al lugar del proyecto.

Cumplir con las fechas estipuladas de pago al personal de trabajo, debido a que sería un buen incentivo y así se aumentaría la calidad de ejecución de la obra.

ANEXOS FOTOGRAFICOS



Ilustración 12 Socialización del Proyecto con los Líderes de la comunidad



Ilustración 13 Socialización del Proyecto con los Líderes de la comunidad



Ilustración 14 Reconocimiento nueva captación bocATOMA



Ilustración 15 Madera para la obra llevada en Caballo por el difícil acceso



Ilustración 16 Material del río



Ilustración 17 Acero de refuerzo



Ilustración 18 Cemento protegido contra la humedad



Ilustración 19 Tubería PVC para la instalación de la línea de conducción



Ilustración 20 Entrada a la Bocatoma

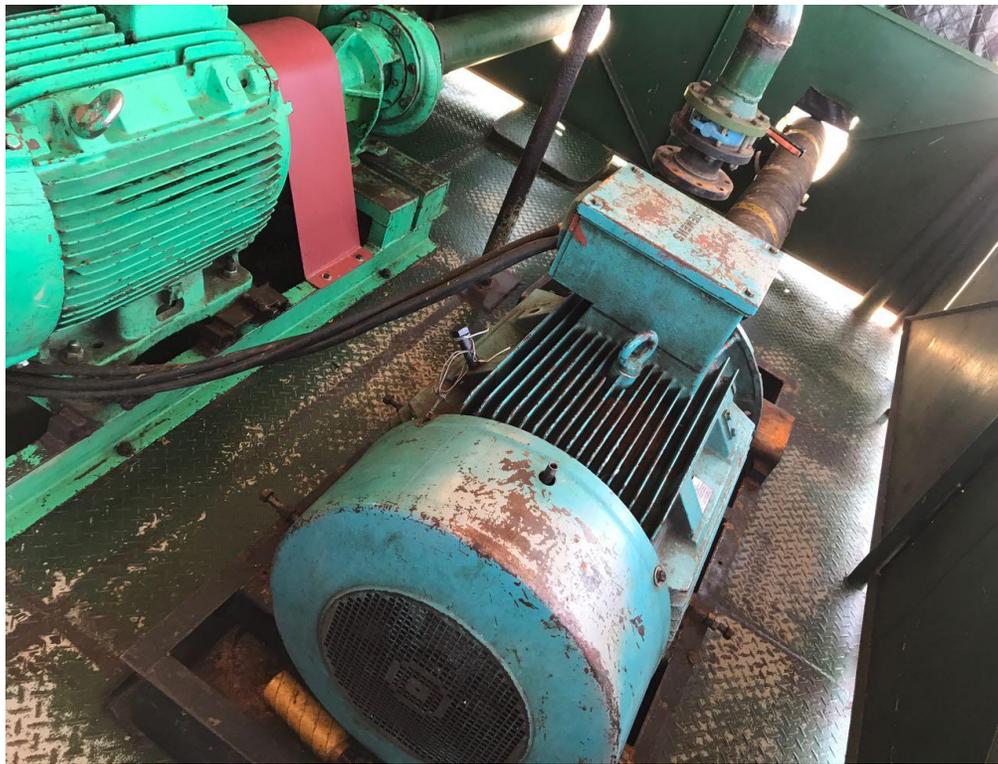


Ilustración 21 Motobomba de emergencia



Ilustración 22 Tablero de control de Motobombas



Ilustración 23 Excavación para la instalación de un tramo de tubería



Ilustración 24 Excavación Tubería Debajo de una Vía



Ilustración 25 Entibado de la excavación



Ilustración 26 Excavación Tanque Desarenador

BIBLIOGRAFÍA

Alcaldía Municipal de Leguízamo, Putumayo. (2016). *Nuestro Municipio*. Consultado el 20 de mayo de 2017. Disponible en: http://puertoleguizamo-putumayo.gov.co/informacion_general.shtml

Lesur, L. *Manual del residente de obra: una guía paso a paso*. México: Trillas, 2002 (reimp. 2007)-80 p. : il. col. ; 27 cm – (Como hacer bien y fácilmente) ISBN 978-968-24-6728-8