

Rev.	Fecha	Elaborado por nombre/firma	Revisado por nombre/firma	Aprobado por nombre/firma	Descripción	Estado
WSP	13-06-2016	Danny Muñoz Clara Jojoa Katherine Bedoya	Julio Cardona Maritza Perafan Alejandro Páez	Alejandro Páez R	INFORME FINAL DE OBRA	
						
<p align="center"><b>INFORME FINAL DE OBRA TRAMO I, VARIANTE PATIA Y II</b></p> <p align="center"><b>JUNIO 2016</b></p> <p align="center"><b>CONTRATO DE OBRA ISA - 4500037854</b></p> <p align="center"><b>CONTRATO CONTROL DE OBRA N° 4500036096</b></p> 						
ESCALA <b>SIN</b>	FORMATO <b>CARTA</b>	ARCHIVO		REFERENCIA	HOJA <b>1</b>	REV <b>1</b>

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1.</b>	<b>OBJETIVO .....</b>	<b>8</b>
<b>2.</b>	<b>LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....</b>	<b>8</b>
<b>3.</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA EJECUTADA.....</b>	<b>9</b>
3.1	ASPECTOS CONTRACTUALES.....	9
3.2	ASPECTOS TÉCNICOS .....	11
3.2.1	Características eléctricas.....	11
3.2.2	Características Mecánicas de Montaje.....	12
3.2.3	Características de tendido y regulación de conductores de fases y OPGW .....	13
3.2.3.1	Parámetros meteorológicos .....	13
3.2.3.2	Parámetros de regulación.....	13
3.2.4	Diagramas de conexión de fases .....	14
3.2.5	Certificados de calibración: .....	15
3.2.6	Obra civil ejecutada .....	15
3.2.6.1	Tipo y cantidad de cimentaciones utilizadas .....	15
3.2.6.2	Resistencia de concretos.....	16
3.2.6.3	Obras de protección.....	17
3.2.7	Montaje ejecutado.....	17
3.2.7.1	Tipos y cantidades de estructuras utilizadas .....	17
3.2.8	Tendido ejecutado .....	19
<b>4.</b>	<b>COMPONENTE HSE.....</b>	<b>19</b>
<b>4.1</b>	<b>CANTIDAD DE PERSONAS VINCULADAS TRAMO I.....</b>	<b>19</b>
4.1.1	ACCIDENTALIDAD .....	20
4.1.2	Número de accidentes laborales .....	20
4.1.3	Accidentes graves.....	20
4.1.4	Mecanismos de accidentalidad.....	21
4.1.5	Índice de Severidad.....	21
4.1.6	Índice de frecuencia .....	21
4.1.7	Índice de lesión incapacitante .....	22
<b>4.2</b>	<b>CANTIDAD DE PERSONAL VINCULADAS TRAMO II .....</b>	<b>22</b>

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

**LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI**

HOJA  
2/ 43

REV.  
1

4.2.1	Accidentalidad.....	23
4.2.2	Número de accidentes laborales .....	23
4.2.3	Accidente grave .....	23
4.2.4	Mecanismos de accidentalidad.....	23
4.2.5	Índice de severidad .....	24
4.2.6	Índice de frecuencia .....	24
4.2.7	Índice de Lesión Incapacitante .....	25
<b>4.3</b>	<b>CANTIDAD DE PERSONAS VINCULADAS TRAMO VARIANTE .....</b>	<b>25</b>
4.3.1	ACCIDENTES.....	26
4.3.2	Número de accidentes laborales .....	26
4.3.3	Accidente grave .....	26
4.3.4	Mecanismos de accidentalidad.....	26
4.3.5	Índice de severidad .....	27
4.3.6	Índice de frecuencia .....	27
4.3.7	Índice de Lesión Incapacitante .....	28
4.4	HECHOS RELEVANTES .....	28
<b>5.</b>	<b>COMPONENTE SOCIO - AMBIENTAL.....</b>	<b>29</b>
<b>5.1</b>	<b>DESCRIPCIÓN AMBIENTAL.....</b>	<b>29</b>
<b>5.2</b>	<b>DESCRIPCIÓN SOCIAL .....</b>	<b>29</b>
<b>5.3</b>	<b>IMPACTOS .....</b>	<b>30</b>
5.3.1	Impacto ambiental.....	30
5.3.2	Explotación minería .....	30
5.3.3	Impacto social.....	30
<b>5.4</b>	<b>CUMPLIMIENTO DE LA LICENCIA AMBIENTAL .....</b>	<b>30</b>
5.4.1	Prevención y disminución en la incidencia de los procesos erosivos en sitios de torre	30
5.4.2	Mitigación de los cambios en el uso del suelo.....	31
5.4.3	Prevención en la alteración en las condiciones de aire ruido y olores .....	31
5.4.4	Prevenir y mitigar la obstrucción de drenajes.....	31
5.4.5	Prevenir y mitigar la afectación de cuerpos de agua por efecto de vertimientos.....	31
5.4.6	Prevención y mitigación sobre la fragmentación de bosques .....	32
5.4.7	Cantidad de especies de flora rescatadas.....	32
5.4.8	Prevenir la afectación sobre las poblaciones faunísticas.....	33

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
3/ 43

REV.  
1

5.4.9	Cantidad instalada de desviadores de vuelo .....	33
5.4.10	Prevención y manejo de compensaciones a la comunidad .....	33
5.4.11	Manejo de los residuos sólidos .....	33
5.4.12	Cantidad de capacitaciones en medio ambiente .....	34
<b>5.5</b>	<b>SEGUIMIENTO DE ACUERDOS DE CONSULTA PREVIA.....</b>	<b>34</b>
<b>5.6</b>	<b>CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE CONSULTA PREVIA .....</b>	<b>34</b>
<b>5.7</b>	<b>QUEJAS Y RECLAMOS .....</b>	<b>41</b>
5.7.1	Reconocimiento por daños y afectaciones de aspectos ambientales .....	41
5.7.2	Reconocimiento por daños y afectaciones de aspectos sociales .....	41
5.7.3	Reconocimiento por daños y afectaciones de asuntos prediales .....	42
<b>6.</b>	<b>LECCIONES APRENDIDAS .....</b>	<b>42</b>
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>42</b>
<b>8.</b>	<b>REGISTRO FOTOGRAFICO.....</b>	<b>43</b>

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
4/ 43

REV.  
1

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tiempo de Ejecución de las obras.....	10
Tabla 2. Rendimientos promedio de ejecución por actividad.....	11
Tabla 3. Características Mecánicas .....	12
Tabla 4. Características Eléctricas.....	12
Tabla 5. Características mecánicas de montaje.....	12
Tabla 6. Parámetros meteorológicos.....	13
Tabla 7. Longitud de línea Tramo I, Variante Patía y II.....	13
Tabla 8. Cantidades de cable conductor y características de vanos .....	14
Tabla 9. Relación de la Disposición final de puntas. ....	14
Tabla 10. Cantidad de cimentaciones por tipo y por estructura.....	16
Tabla 11. Resumen pruebas resistencia de concreto.....	16
Tabla 12. Número de estructuras instaladas .....	17
Tabla 13. Características de las estructuras .....	17
Tabla 14. Distribución de peso en el tramo I - II .....	18
Tabla 15. Material dado de baja en tramo I – II .....	19
Tabla 16. Descripción Comunidades que se presentan en el tramo.....	29
Tabla 17. Obras de protección Tramos I – II y Variante Patía .....	30
Tabla 18. Ubicación de campamentos Tramo I y II UT Guapi San Bernardino – Guapi.....	31
Tabla 19. 20 Ubicación de campamentos Variante Patía sep. 2015- dic 2015.....	32
Tabla 210. Número de individuos de brinzales reubicados por cobertura.....	32
Tabla 221. Acuerdos de Consulta Previa con Consejos Comunitarios - Tramo I-II.....	34
Tabla 232. Acuerdos de Consulta Previa con Resguardos Indígenas - Tramo I-II.....	35

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

**LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI**

HOJA  
5/ 43

REV.  
1

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Tramos I, Variante Patía y II. San Bernardino – Belén - Guapi.....	8
Ilustración 2 Secuencia de fases Tramo I y II.....	14
Ilustración 3 Secuencia de conexión de comunicaciones.....	15

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
6/ 43

REV.  
1

## INDICE DE GRAFICAS

Grafica 1. Cantidad de personal contratado -Tramo I.....	20
Grafica 2. Periodos vs accidentalidad -Tramo I.....	20
Grafica 3. Mecanismos de accidentalidad -Tramo I.....	21
Grafica 4. Índice de severidad -Tramo I. ....	21
Grafica 5. Índice de frecuencia -Tramo I. ....	22
Grafica 6. Índice de lesión incapacitante -Tramo I.....	22
Grafica 7. Mecanismos de accidentalidad -Tramo II.....	24
Grafica 8. Índice de severidad -Tramo II. ....	24
Grafica 9. Índice de frecuencia -Tramo II. ....	25
Grafica 10. Índice de lesión incapacitante -Tramo II.....	25
Grafica 11. Personal contratado -Tramo Variante Patía.....	26
Grafica 12. Periodos vs accidentalidad -Tramo Variante Patía.....	26
Grafica 13. Mecanismos de accidentalidad -Tramo Variante Patía. ....	27
Grafica 14. Índice de severidad -Tramo Variante Patía.....	27
Grafica 15. Índice de frecuencia -Tramo Variante Patía.....	28
Grafica 16. Índice de lesión incapacitante-Tramo Variante Patía. ....	28

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

**LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI**

HOJA  
7/ 43

REV.  
1

## INFORME FINAL

### 1. OBJETIVO

Presentar informe final de obra ejecutada a INTERCOLOMBIA S.A. E.S.P. informando sobre el resultado de las obras de interconexión en los Departamentos del Cauca y Nariño, incluidos en los Contratos de Obra No **ISA – 4500037854** que adelanta la empresa **UT-GUAPI** y el contrato de Control de Obra **Nº 4500036096** que adelanto WSP PARSONS BRINKERHOFF.

WSP como Control de Obra registra de manera resumida los resultados de las obras, las lecciones aprendidas en la obra, las desviaciones relevantes que se dieron en la ejecución con la descripción de su corrección, se identifican riesgos y se hacen recomendaciones para INTERCOLOMBIA

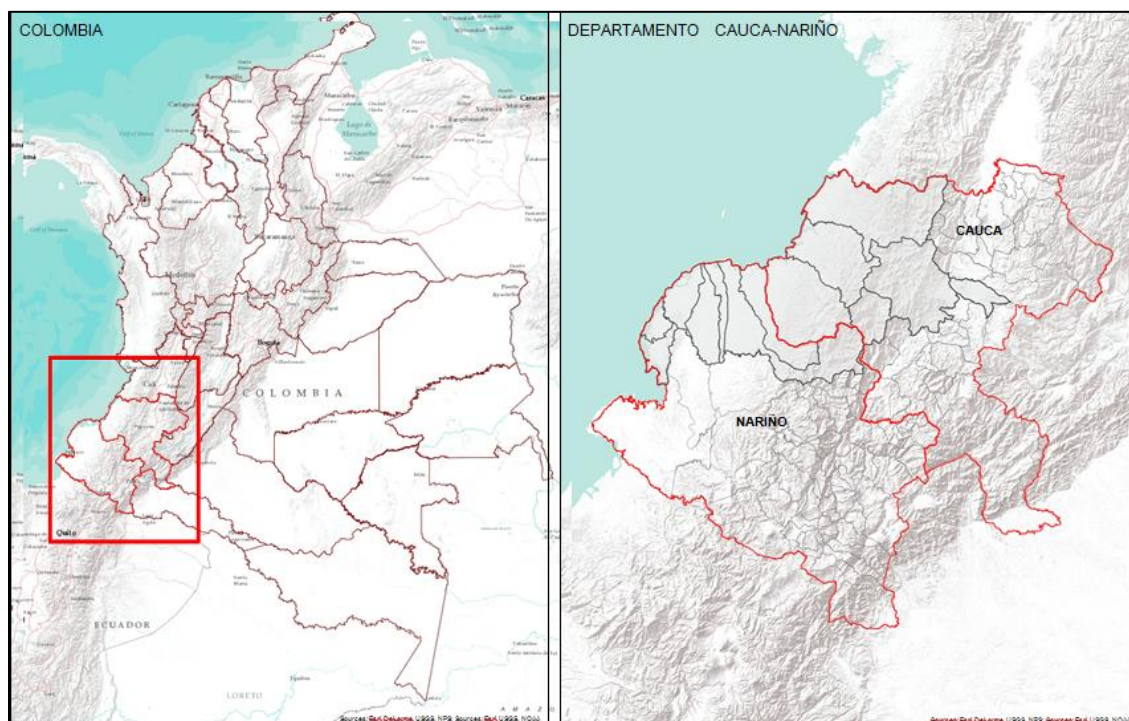
El informe presenta la información relevante entre el periodo 07 de marzo del 2012 a 31 de enero del 2016.

### 2. LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS

Las obras realizadas dentro de este contrato están localizadas entre las subestaciones San Bernardino – Guapi en la línea a 115/34.5 kV identificado como **Tramos I, Variante Patía y II**, se encuentra ubicada en el departamento del Cauca, e interconectará a la cabecera municipal de Guapi.

En el siguiente plano se detalla la ubicación de los tramos I, Variante Patía y II de la línea 115/34.5 kV:

**Ilustración 1.** Tramos I, Variante Patía y II. San Bernardino – Belén - Guapi



## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



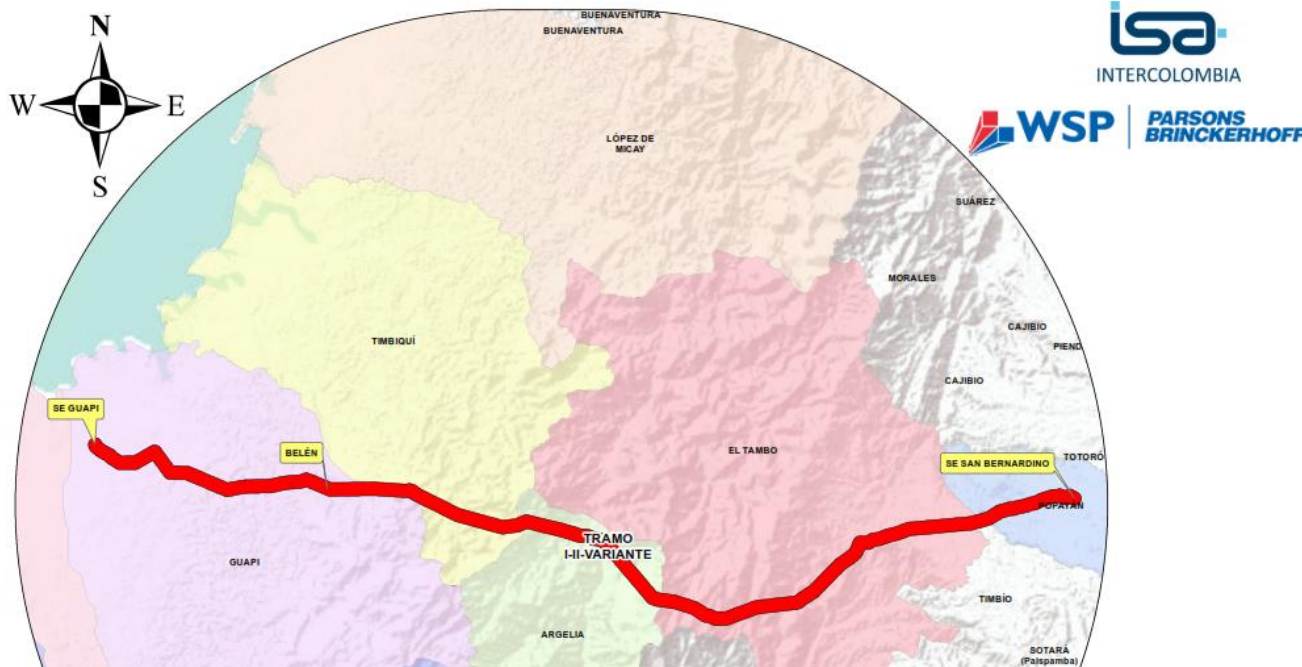
### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
8/ 43

REV.  
1





### 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA EJECUTADA

En desarrollo al contrato 4500037854 suscrito para realizar la construcción, montaje y entrega en condiciones aptas para la puesta en servicio de líneas del proyecto de interconexión Cauca-Nariño, tramo de construcción San Bernardino – Belén – Guapi, se adelantaron a grandes rasgos las siguientes actividades:

- Actividades de obra correspondiente a la construcción de la línea San Bernardino – Belén – Guapi.
- Actividades de gestión HSE, Socio-Ambiental para el adecuado manejo del proyecto

#### 3.1 ASPECTOS CONTRACTUALES

El 15 de diciembre de 2011, ISA suscribió por parte de INTERCONEXIÓN ELÉCTRICA S.A. E.S.P. – ISA- con la UNIÓN TEMPORAL INGEOMEGA - INGEOLINEAS, el contrato de obra ISA-4500037854, cuyo objeto fue la construcción, montaje y entrega en condiciones aptas para la puesta en servicio de líneas de transmisión y el alcance del contrato que comprendió la ejecución de todas las actividades correspondientes a la construcción, montaje, pruebas y entrega en condiciones aptas para la puesta en servicio de las líneas del proyecto de interconexión Cauca – Nariño, Tramos de construcción: San Bernardino – Argelia Grupo I, en circuito sencillo a 115 kV con una longitud aproximada de 78 kilómetros, en el Departamento del Cauca .

El plazo de entrega inicial fue de 7 meses que interconectará las poblaciones de San Bernardino - Argelia contados a partir del 07 de marzo de 2012, fecha de la orden de inicio del contrato remitida por ISA.

El valor final del contrato fue la suma de COP 10.876'577.794, valor que no incluyó el IVA, calculado sobre el 4 % del valor del Contrato, correspondiente a la utilidad expresada por el CONTRATISTA en su Oferta.

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
9/ 43

REV.  
1

Durante la ejecución del contrato se firmaron 4 Cláusulas adicionales, con las cuales se ampliaron los plazos de ejecución del contrato y se modificaron e incluyeron cantidades de obra para la construcción de la línea. Se describen a continuación los detalles de las cláusulas adicionales firmadas

- Cláusula Adicional 1: Suscrita el 15 de diciembre de 2012, donde se modificó el plazo total del contrato hasta el 30 de Abril de 2013.
- Cláusula Adicional 2: Suscrita el 25 de abril de 2013, donde se modificó el plazo total del contrato hasta el 30 de junio de 2013.
- Cláusula Adicional 3: Suscrita el 28 de junio de 2013, donde se modificó el plazo total del contrato hasta el 31 de diciembre de 2013.
- Cláusula Adicional 4: Suscrita el 27 de diciembre de 2013, donde se modificó el plazo total del contrato hasta el 31 de marzo de 2014.

Las actividades objeto del contrato ISA-4500037854 fueron ejecutadas en su totalidad y a satisfacción de ISA, conforme a lo establecido en el contrato y dentro de los plazos estipulados para la ejecución de los mismos.

La ejecución del contrato tuvo una duración total de 48 meses (1425 días), que se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 1. Tiempo de Ejecución de las obras.**

EDT	Nombre de Tarea	Duración	Comienzo	Fin
<b>1</b>	<b>Cronograma San Bernardino -- Belén -- Guapi</b>	<b>1392 días</b>	<b>lun 09/04/12</b>	<b>dom 31/01/16</b>
1.1	Orden de inicio	0 días	lun 14/05/12	lun 14/05/12
<b>1.2</b>	<b>San Bernardino – Belén</b>	<b>246 días</b>	<b>lun 09/04/12</b>	<b>lun 10/12/12</b>
1.2.1	Replanteo	120 días	lun 09/04/12	lun 06/08/12
1.2.2	Estudio de suelos	41 días	mie 27/06/12	lun 06/08/12
1.2.3	Obra Civil	88 días	lun 16/07/12	mie 11/10/12
1.2.4	Montaje	104 días	mar 24/07/12	dom 04/11/12
1.2.5	Tendido de Cables	92 días	dom 26/08/12	dom 25/11/12
<b>1.3</b>	<b>Belén – Guapi</b>	<b>304 días</b>	<b>lun 09/04/12</b>	<b>mie 06/02/13</b>
1.3.1	Replanteo	120 días	lun 09/04/12	lun 06/08/12
1.3.2	Estudio de suelos	41 días	mie 27/06/12	lun 06/08/12
	Obra Civil	148 días	lun 16/07/12	lun 10/12/12
1.3.3	Montaje	158 días	mar 22/05/12	jue 22/08/13
1.3.4	Tendido de Cables	102 días	dom 26/08/12	mié 05/12/12
<b>1.4</b>	<b>Variante Patía</b>	<b>181</b>	<b>lun 03/08/2015</b>	<b>dom 31/01/16</b>
1.3.1	Marcación de sitio de torre	121 días	lun 03/08/2015	mie 02/12/15
1.3.2	Obra Civil	134 días	jue 06/08/2105	vie 18/12/15
1.3.3	Montaje	166 días	lun 10/08/15	vie 22/01/16
1.3.4	Tendido de Cables	119 días	lun 05/10/15	dom 31/01/16

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
10/ 43

REV.  
1

**Tabla 2.** Rendimientos promedio de ejecución por actividad

Nombre de Tarea	Duración (días)	Comienzo	Fin	Cantidad	Unid	Rendimiento diario	Unidad
<b>Cronograma San Bernardino – Belén – Guapi</b>							
<b>Línea San Bernardino – Belén</b>							
Replanteo	120	09/04/12	06/08/12	54870	m	458	m/día
Obra Civil	88	16/07/12	11/10/12	123	Unid	1.4	Cimentación/día
Montaje	104	24/07/12	25/11/12	123	Unid	1.1	Torre/día
Tendido de Cables	92	26/08/12	25/11/12	54870	m	596	m/día
<b>Línea Belén–Guapi</b>							
Replanteo	120	09/04/12	06/08/12	71010	m	592	m/día
Obra Civil	148	16/07/12	10/12/12	95	Unid	0.6	Cimentación/día
Montaje	158	22/05/12	22/08/13	95	Unid	0.6	Torre/día
Tendido de Cables	102	26/08/12	05/12/12	71010	m	697	m/día
<b>Línea Variante Patía</b>							
Marcación de sitio de torre	121	03/08/2015	02/12/15	45	Unid	2,7	sitio/día
Obra Civil	134 días	jue 06/08/2105	vie 18/12/15	45	Unid	3	Torre/día
Montaje	166 días	lun 10/08/15	vie 22/01/16	45	Unid	3,7	Torre/día
Tendido de Cables	119 días	lun 05/10/15	dom 31/01/16	29151	m	245	m/día

### 3.2 ASPECTOS TÉCNICOS

Se relacionan a continuación las características de la línea construida y cantidades de la obra civil, el montaje y tendido ejecutado, de acuerdo con el alcance del contrato.

#### 3.2.1 Características eléctricas

Para interconectar la Subestación de Guapi 115 kV se utilizó cable AAAC 312,8 KCMil (Butte) y para las conexiones a 34.5 kV se utilizó cable AAAC 246.9 KCMil (Alliance), los cuales presentan las siguientes características mecánicas y eléctricas:

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
11/ 43

REV.  
1

**Tabla 3. Características Mecánicas**

Denominación			AAAC 312,8 KCM (Butte)	AAAC 246.9 KCM (Alliance)
Sección Transversal total (mm <sup>2</sup> )			158,58	125,08
Composición	Aluminio aleado		19	19
	6201-T81		3,26	4,77
Diámetro nominal del cable (mm)			16,307	14,31
Peso (N/m)			4,256	3,365
Carga de rotura (N)			46500	37800
Módulo de elasticidad final (N/ mm <sup>2</sup> )			63000	63000
Coeficiente lineal de dilatación °(C <sup>-1</sup> )			23.10-6	23.10-6

**Tabla 4. Características Eléctricas**

Tramo	Denominación		AAAC 246,9 KCM (Alliance)	AAAC 312,8 KCM (BUTTE)	Potencia a transportar (kW)
I	Capacidad de corriente (A)			461	16122
	Capacidad de corriente CC (kA)			19.6	
	Resistencia (Ω/km)	DC 20°C		0.211	
		AC 75°C		0.252	
II	Capacidad de corriente (A)		396	461	4200
	Capacidad de corriente CC (kA)		13.3	19.6	
	Resistencia (Ω/km)	DC 20°C	0.268	0.211	
		AC 75°C	0.319	0.252	

### 3.2.2 Características Mecánicas de Montaje

Para la definición de los árboles de carga en las estructuras se asumieron los siguientes valores en diseño:

**Tabla 5. Características mecánicas de montaje.**

Tramo	Variable	Unidad	Valor
Línea San Bernardino - Guapi	Viento máximo	km/h	100
	Viento máximo promedio	km/h	40
	Temperatura mínima	°C	5
	Temperatura coincidente	°C	13
Conexión Guapi	Viento máximo	km/h	75

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5 KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
12/ 43

REV.  
1

Tramo	Variable	Unidad	Valor
	Viento máximo promedio	km/h	30
	Temperatura mínima	°C	12
	Temperatura coincidente	°C	13

### 3.2.3 Características de tendido y regulación de conductores de fases y OPGW

#### 3.2.3.1 Parámetros meteorológicos

A continuación, se relacionan los valores de velocidades de viento y de temperatura ambiente empleados en los diseños para el cálculo mecánico de los conductores y cable de guarda, así:

**Tabla 6.** Parámetros meteorológicos

Descripción	Tramo	Velocidad de viento [km/h]		Temperatura [°C]			
		Máxima	Máxima promedio	Mínima	Coincidente	Promedio	Máxima
Línea San Bernardino-Belén	San Bernardino - Guapi	100	40	5	13	18	35
Línea Belén - Guapi	-	75	30	12	13	23	40
Conexión Guapi	-	75	30	12	13	23	40

#### 3.2.3.2 Parámetros de regulación

En las siguientes tablas se presentan un resumen de los datos de regulación con cantidades para los tipos de conductor utilizados, vano máximo, vano mínimo, vano promedio, longitud lineal y longitud con catenaria.

El tramo San Bernardino – Belén - Guapi tiene una longitud de 155,51 Km divididos en tramos como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 7.** Longitud de línea Tramo I, Variante Patía y II

Línea	Tramo	Longitud total (m)
San Bernardino – Belén – Guapi	San Bernardino – Belén	120.260,00
	Belén – Guapi	35.250,00
<b>Total</b>		<b>155.510,00</b>

En el tendido final de las fases se presentaron las siguientes cantidades de cable conductor y características de los vanos de la línea:

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
13/ 43

REV.  
1

**Tabla 8.** Cantidades de cable conductor y características de vanos

Tipo	Cantidad de conductor tendido (m)	Cantidad de conductor tendido con flecha 3% promedio (m)	Vano máximo (m)	Vano mínimo (m)	Vano promedio (m)
AAAC 312,8 kcmil (BUTTE) y AAAC 246,9 kcmil (ALLIANCE)	155.510,00	160.175,30	1664,00	33,00	467,30

Para este tramo no hubo sobrantes con respecto al cable de guarda.

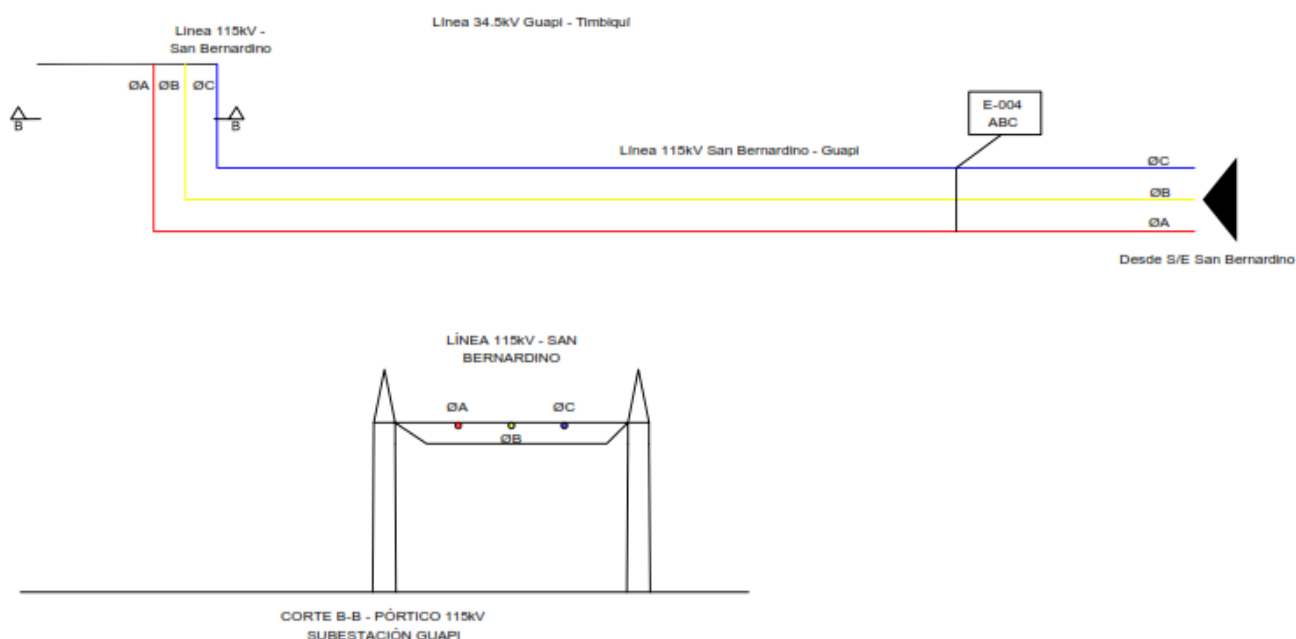
**Tabla 9.** Relación de la Disposición final de puntas.

Tramo	Localización	Cantidad de conductor dado en disposición final (m)
-	-	-

### 3.2.4 Diagramas de conexonado de fases

Se relacionan en las siguientes ilustraciones los diagramas de secuencia de fases y esquema de conexión en los pórticos para los Tramos I y II, y la secuencia de conexión del sistema de comunicaciones entre las subestaciones de San Bernardino - Guapi que incluye la conexión de fibra óptica y ODF:

**Ilustración 2** Secuencia de fases Tramo I y II



## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



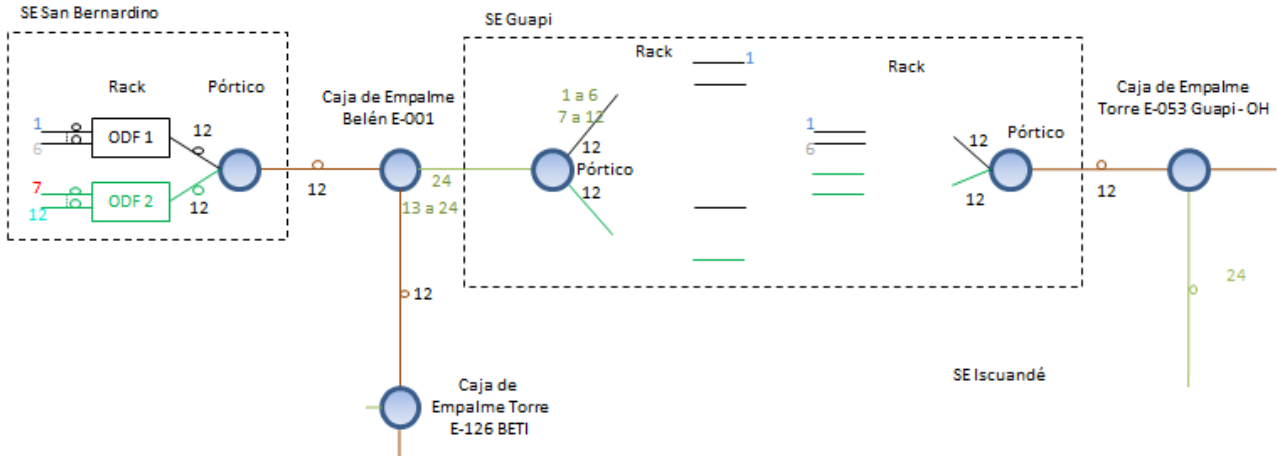
### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5 KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
14/ 43

REV.  
1

S/E San Bernardino - S/E Guapi.



Para obtener detalle del estudio de conexión de comunicación entre las subestaciones de San Bernardino - Guapi remitirse al documento del informe final de fibra óptica.

### 3.2.5 Certificados de calibración:

Con respecto a los certificados de calibración correspondientes a los diferentes equipos utilizados en el transcurso del desarrollo del proyecto se remite al listado maestro, información técnica numerales 5.1.1.1, 5.1.2.1 y 5.1.6.1

### 3.2.6 Obra civil ejecutada

Se describen a continuación los tipos cimentaciones utilizadas en el tramo I, Variante Patía y II:

- Tipo Zapata: Consisten en piezas individuales en concreto reforzado de forma cuadrada y columnas tipo pedestal, enterradas a distancias que varían entre 2.5 a 3.0 metros de profundidad normalmente. Las zapatas constan de un pedestal que sobresale del terreno natural una distancia AST entre 0.25 a 1.75 m.
- Tipo Parrilla: Consiste en un conjunto de perfiles de acero unidos mediante tornillos de forma rectangular, la cual da estabilidad y soporte/base a la torre.
- Tipo especial mediante el método de pilotaje: Consiste en el mejoramiento del suelo mediante hincado de pilotes en concreto introducidos a presión.

### 3.2.6.1 Tipo y cantidad de cimentaciones utilizadas

226 Zapatas, 15 cimentaciones especiales mediante el método de pilotaje, 95 parrillas metálicas.

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II

**PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO**

**LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPÍ**

HOJA  
15/ 43

REV.  
1



**Tabla 10.** Cantidad de cimentaciones por tipo y por estructura

Tipo de Torre	Tipo de Cimentación y Cantidad
TAA	37 Zapatas
	14 Parrillas metálicas
TBB	64 Zapatas
	39 Parrillas metálicas
TCC	35 Zapatas
	32 Parrillas metálicas
TD	1 Zapata
	9 Parrillas metálicas
TDA	48 Zapata
	10 Pilotes
TDB	30 Zapata
	1 Pilotes
TDC	3 Zapatas
	4 Pilotes
	1 parrilla metálica
TDT	5 zapatas
Torrecilla	2 torrecillas

**3.2.6.2 Resistencia de concretos**

La resistencia especificada para el concreto en cada una de las diferentes estructuras fue:

- ✓ Concreto clase 1      21 Mpa.
- ✓ Concreto clase 2      17.5 Mpa.
- ✓ Concreto clase 3      14 Mpa.

El diseño de las mezclas de concreto, se realizó de tal manera que alcance una resistencia de compresión promedio, minimizando los resultados de las pruebas de resistencia por debajo de la especificada.

**Tabla 11.** Resumen pruebas resistencia de concreto.

Fecha de inicio	Fecha finalización	Resistencia mínima Kg/cm2	Resistencia Máxima Kg/cm2	Resistencia promedio Kg/cm2
<b>Línea San Bernardino – Belén</b>				
13-ene-2011	04-ene-2015	1521	7403	4193
<b>Belén - Guapi</b>				
17-may-13	08-jun-13	2793	5685	4239

En el listado maestro, información técnica en el numeral 6.4.1.2 y 6.4.2.2 se incluyen los informes correspondientes a los diseños de los concretos indicados anteriormente, así como también, los

**INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II****PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO**

**LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI**

HOJA  
16/ 43

REV.  
1



resultados de los mismos, los cuales se desarrollaron en la planta de compresión de cilindros ubicada en el patio de Guapi-Cauca.

### 3.2.6.3 Obras de protección

Durante la ejecución de las obras en los sitios de torres se consideró necesario realizar obras complementarias de estabilización de terreno en varios sitios de torre para evitar la erosión, las obras ejecutadas fueron, trincho con relleno y gaviones. Los sitios y cantidades de las obras realizadas se mencionan en el listado maestro información técnica numerales 6.6.1.1, 6.6.2.1 y 6.6.6.1

### 3.2.7 Montaje ejecutado

#### 3.2.7.1 Tipos y cantidades de estructuras utilizadas

Para los tramos I, Variante Patía y II se instalaron torres en celosía auto soportadas con sus respectivas extensiones de patas tipo circuito sencillo 115 kV y doble circuito 115 / 34.5 kV y postes de fibra de vidrio de 12 y 14 metros de altura para la conexión de circuito sencillo de 13.2 kV a las poblaciones, las cuales se discriminan en las siguientes tablas:

**Tabla 12.** Número de estructuras instaladas

Características De Las Estructuras		
Línea DC 115 / 34,5 kV	Línea DC 34,5 kV	Línea CS 13,2 kV
Torres auto soportada en Celosía	Apoyos en Poste PRFV	Apoyos en Poste PRFV
336	0	53
TOTAL		389

**Tabla 13.** Características de las estructuras

Tipo de Estructura	Cantidad (Unid)	Cantidades de Patas (Unid)
B	107	237 patas de 3 metros
		101 patas de 4,5 metros
		47 patas de 6 metros
		25 patas de 7,5 metros
		18 patas de 9,0 metros
C	68	132 patas de 3 metros
		57 patas de 4,5 metros
		44 patas de 6 metros
		27 patas de 7,5 metros
		12 patas de 9 metros
D	11	20 patas de 3 metros
		18 patas de 4,5 metros
		4 patas de 6 metros

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
17/ 43

REV.  
1

Tipo de Estructura	Cantidad (Unid)	Cantidades de Patas (Unid)
		2 patas de 7,5 metros
AA	51	154 patas de 3 metros
		32 patas de 4,5 metros
		9 patas de 6 metros
		5 patas de 7,5 metros
		4 patas de 9 metros
DC	7	23 patas de 3 metros
		1 patas de 4,5 metros
		2 patas de 7,5 metros
		2 patas de 9 metros
DA	58	198 patas de 3 metros
		29 patas de 4,5 metros
		5 patas de 6 metros
DB	28	63 patas de 3 metros
		39 patas de 4,5 metros
		8 patas de 6 metros
		2 patas de 7,5 metros
DD	4	14 patas de 3 metros
		2 patas de 4,5 metros
Tipo de Poste	Cantidad (Unid)	Cantidades según alturas y pesos (Unid)
Poste de fibra de vidrio de 12x750	46	Altura: 12m y Resistencia:750 kgf
Poste de fibra de vidrio de 12x1050	7	Altura: 12m y Resistencia:1050 kgf

El total del peso de las torres utilizadas en los tramos San Bernardino – Belén –Guapi fue de 2104.26 toneladas discriminadas en la siguiente tabla:

**Tabla 14.** Distribución de peso en el tramo I - II

Tramo	Descripción	Peso (ton)	Número de torres			
			General	115 kV	115/34,5 kV	34,5/34,5 kV
San Bernardino-Belén-Guapi	Estructura	1997,20	192	2	190	0
	Tornillería	105,06				
<b>Total</b>		<b>2.104,26</b>				

Por condiciones de la obra se debió dar de baja material en campo, que se relaciona en la siguiente tabla:

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
18/ 43

REV.  
1

**Tabla 15. Material dado de baja en tramo I – II**

<b>Torre</b>	<b>Material dado de baja en campo (kg)</b>
<b>AA</b>	678,83
<b>B</b>	3205,48
<b>C</b>	3793,64
<b>D</b>	1752,62
<b>DA</b>	310,68
<b>DB</b>	192,82
<b>DC</b>	80,36
<b>Total</b>	<b>10014,43</b>

### 3.2.8 Tendido ejecutado

- **Tendido de doble circuito 115 kV:** 3 fases con cable AAAC-Butte en 120.26 kilómetros
- **Tendido de doble circuito 115 / 34.5 kV:** 3 fases con cable AAAC-Butte y 3 fases con cable AAAC- Alliance en 34.89 Kilómetros.
- **Tendido de circuito sencillo 13.2 kV:** 3 fases con cable AAAC- Alliance en 2.81 Kilómetros.
- **Tendido de cable de guarda tipo OPGW:** con cable OPGW tipo AFL TELECOMUNICATION Calibre: 100 mm<sup>2</sup>xSM12c de 12 hilos de fibra óptica en 120.26 Kilómetros y cable OPGW tipo AFL TELECOMUNICATION de 24 hilos de fibra óptica en 34.89 Kilómetros

## 4. COMPONENTE HSE

El objetivo del componente HSE del proyecto es dar a conocer en este informe final los resultados más relevantes del desarrollo de las actividades de gestión y control, aplicados para el desarrollo de las actividades realizadas durante la ejecución de la obra de interconexión eléctrica en los Departamentos del Cauca y Nariño; por el cumplimiento de los requisitos y lineamientos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.

### 4.1 CANTIDAD DE PERSONAS VINCULADAS TRAMO I

Durante la ejecución del proyecto contrataron a 267 personas entre personal foráneo y personal de la Región, fomentando el trabajo en la zona con la ejecución del proyecto; los periodos y la cantidad de contratación se puede visualizar en la gráfica a continuación.

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II

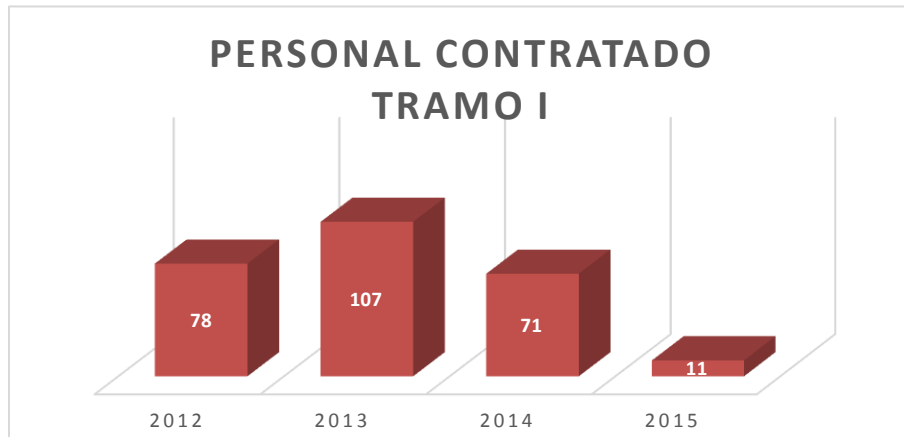


### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

**LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI**

HOJA  
19/ 43

REV.  
1

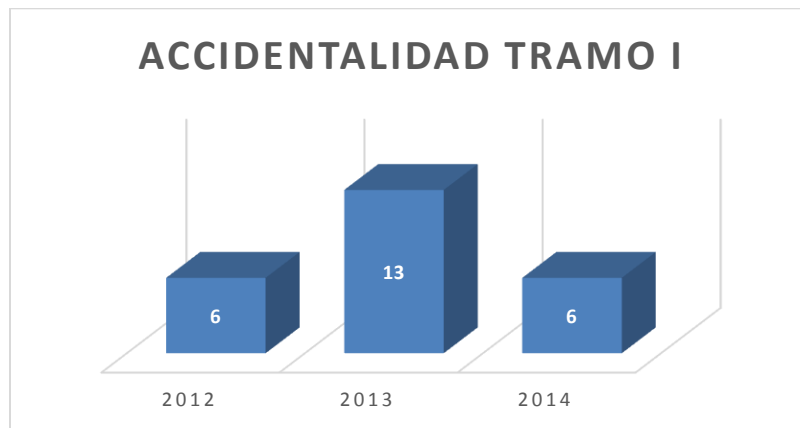


**Grafica 1.** Cantidad de personal contratado -Tramo I.

#### 4.1.1 ACCIDENTALIDAD

##### 4.1.2 Número de accidentes laborales

La accidentalidad durante la ejecución del proyecto en los años 2012, 2013 y 2014 fue para un total de 25 accidentes laborales; el año con mayor accidentalidad fue el 2013 con un total de 13 accidentes, seguidos de los años 2012 y 2014.



**Grafica 2.** Periodos vs accidentalidad -Tramo I.

##### 4.1.3 Accidentes graves

En la ejecución del proyecto en el tramo I, no se presentaron accidentes graves.

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

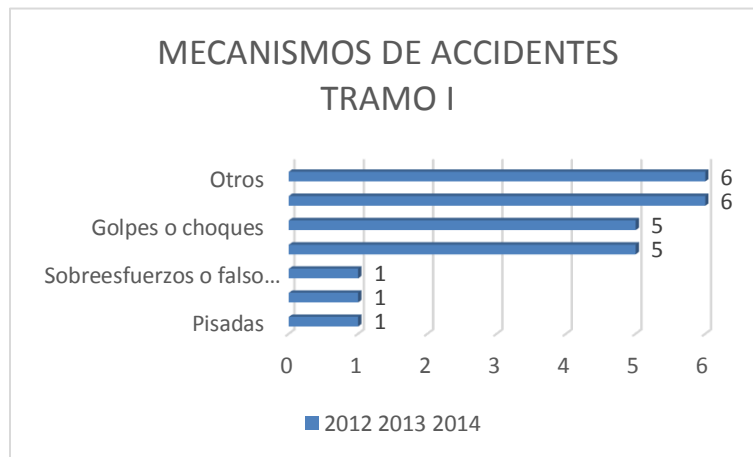
**LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI**

HOJA  
20/ 43

REV.  
1

#### 4.1.4 Mecanismos de accidentalidad

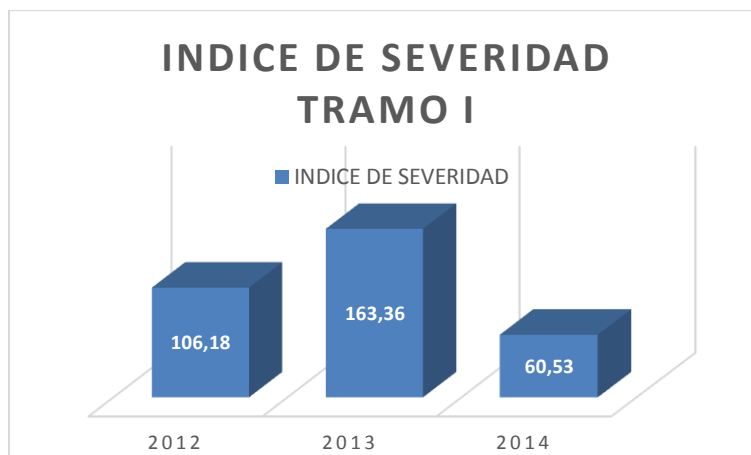
Siendo la caída de personas y los golpes o choques, los mecanismos de accidentalidad (tipo de accidentes), más frecuentes en los accidentes ocurridos en la ejecución del proyecto, para los cuales el plan de acción fueron las capacitaciones constantes.



**Grafica 3.** Mecanismos de accidentalidad -Tramo I.

#### 4.1.5 Índice de Severidad

Siendo el año 2014 con el más alto índice de severidad, ya que el proyecto en este año perdió alrededor de 60 días por cada mil horas-hombre de exposición al riesgo, teniendo en cuenta la accidentalidad durante la ejecución del proyecto.



**Grafica 4.** Índice de severidad -Tramo I.

#### 4.1.6 Índice de frecuencia

Durante la ejecución del proyecto en el 2013 fue el año con mayor índice de frecuencia.

### INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II

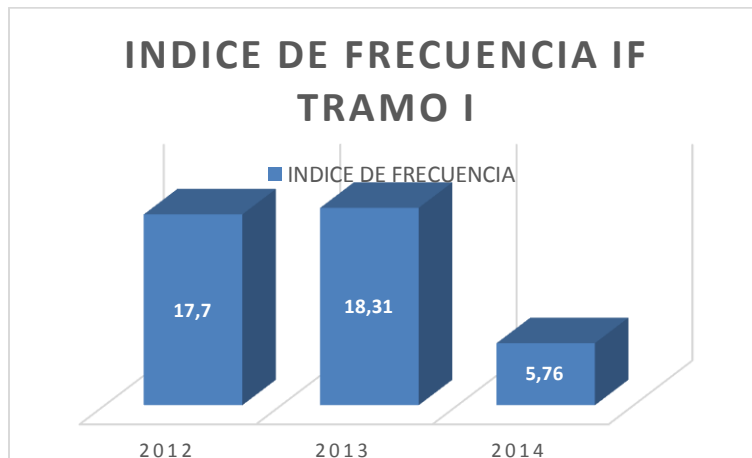


#### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
21/ 43

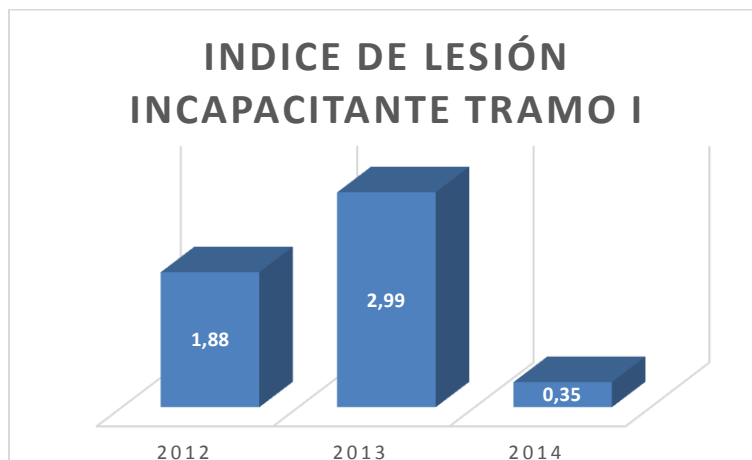
REV.  
1



**Grafica 5.** Índice de frecuencia -Tramo I.

#### 4.1.7 Índice de lesión incapacitante

En el año 2013 obtuvo el más alto índice de lesión incapacitante durante la ejecución del proyecto.



**Grafica 6.** Índice de lesión incapacitante -Tramo I.

#### 4.2 CANTIDAD DE PERSONAL VINCULADAS TRAMO II

Durante la ejecución del proyecto contrataron a 412 personas entre personal foráneo y personal de la Región, fomentando el trabajo en la zona con la ejecución del proyecto; los periodos y la cantidad de contratación se puede visualizar en la gráfica a continuación.

### INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



#### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
22/ 43

REV.  
1

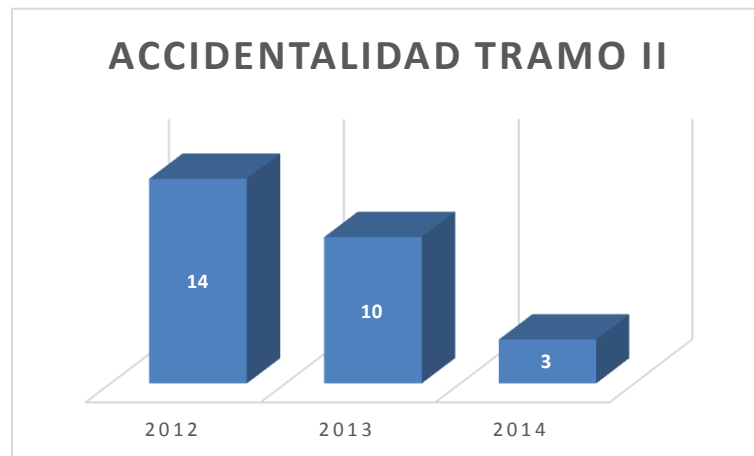


**Grafica 7 Periodos vs cantidad de personal contratado -Tramo II.**

#### 4.2.1 Accidentalidad

#### 4.2.2 Número de accidentes laborales

La accidentalidad en los años 2012, 2013 y 2014 fue para un total de 27 accidentes laborales; el año con mayor accidentalidad fue el 2012 con un total de 14 accidentes, seguidos de los años 2013 y 2014.



**Grafica 8 Periodos vs accidentalidad -Tramo II.**

#### 4.2.3 Accidente grave

En la ejecución del proyecto CO-CANA tramo II, no se presentaron accidentes graves.

#### 4.2.4 Mecanismos de accidentalidad

Siendo los golpes o choques, los mecanismos de accidentalidad (tipo de accidentes) más frecuentes en los accidentes ocurridos en la ejecución del proyecto, para los cuales el plan de acción fueron las capacitaciones constantes.

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II

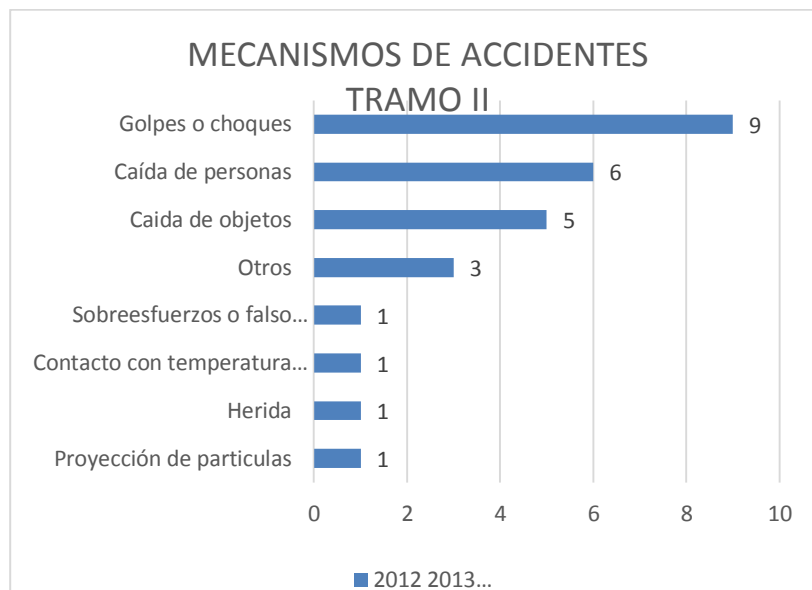


### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

**LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI**

HOJA  
23/ 43

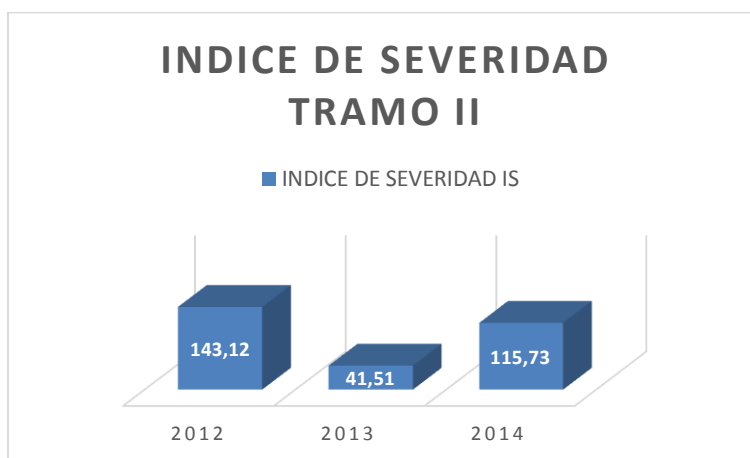
REV.  
1



**Grafica 7.** Mecanismos de accidentalidad -Tramo II.

#### 4.2.5 Índice de severidad

Siendo el año 2012 con el más alto índice de severidad, ya que el proyecto en este año perdió alrededor de 143 días por cada mil horas-hombre de exposición al riesgo, teniendo en cuenta la accidentalidad durante la ejecución del proyecto.



**Grafica 8.** Índice de severidad -Tramo II.

#### 4.2.6 Índice de frecuencia

Durante la ejecución del proyecto en el 2012 fue el año con mayor índice de frecuencia.

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



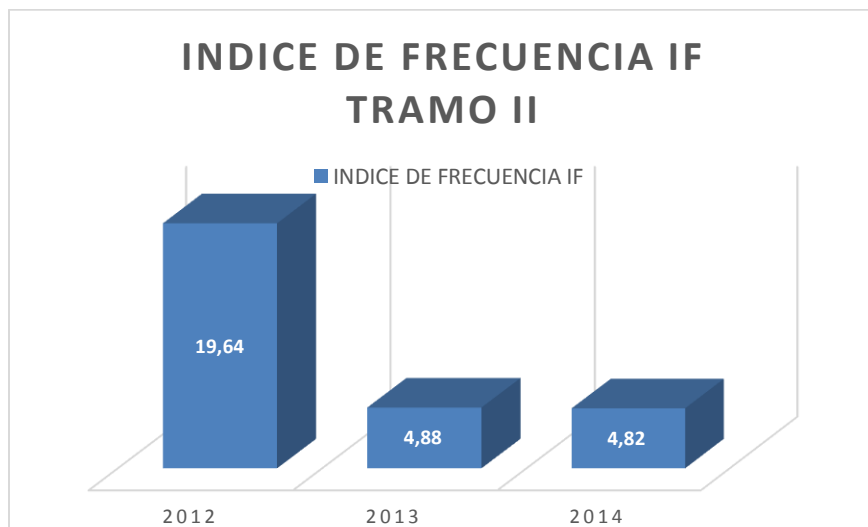
### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

**LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI**

HOJA  
24/ 43

REV.  
1

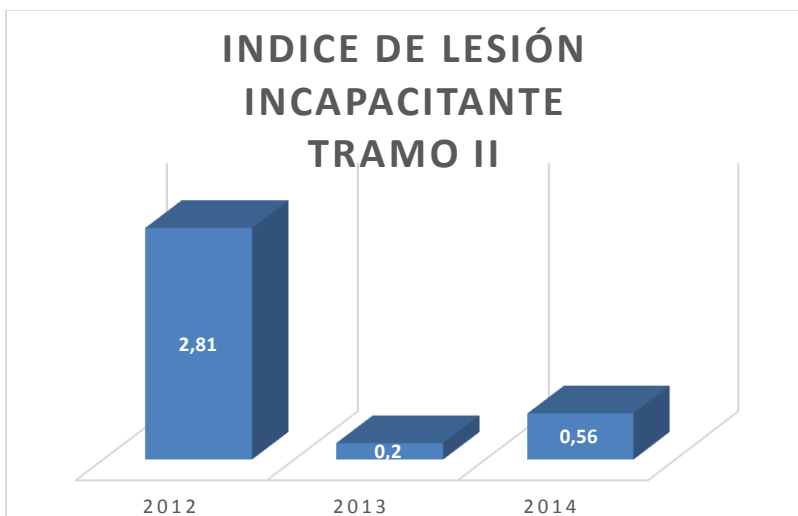




**Grafica 9.** Índice de frecuencia -Tramo II.

#### 4.2.7 Índice de Lesión Incapacitante

En el año 2012 obtuvo el más alto índice de lesión incapacitante durante la ejecución del proyecto.



**Grafica 10.** Índice de lesión incapacitante -Tramo II.

#### 4.3 CANTIDAD DE PERSONAS VINCULADAS TRAMO VARIANTE

Durante la ejecución del proyecto contrataron a 94 personas entre personal foráneo y personal de la Región, fomentando el trabajo en la zona con la ejecución del proyecto del tramo variante Patía de septiembre 2015 hasta mayo 2016; los periodos y la cantidad de contratación se puede visualizar en la gráfica a continuación.

### INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II

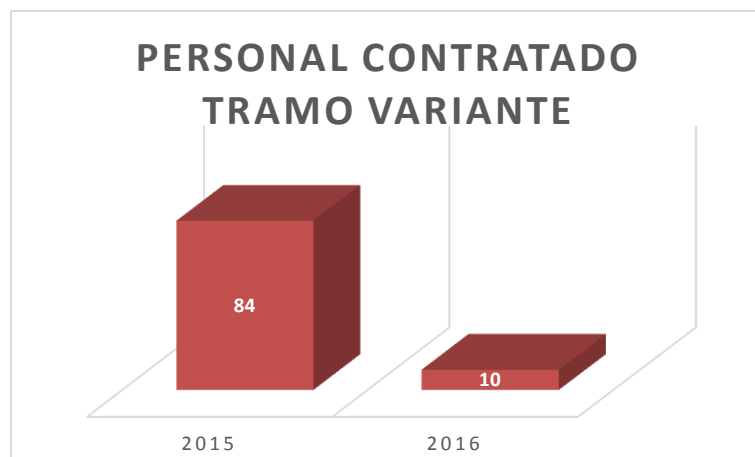


#### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
25/ 43

REV.  
1

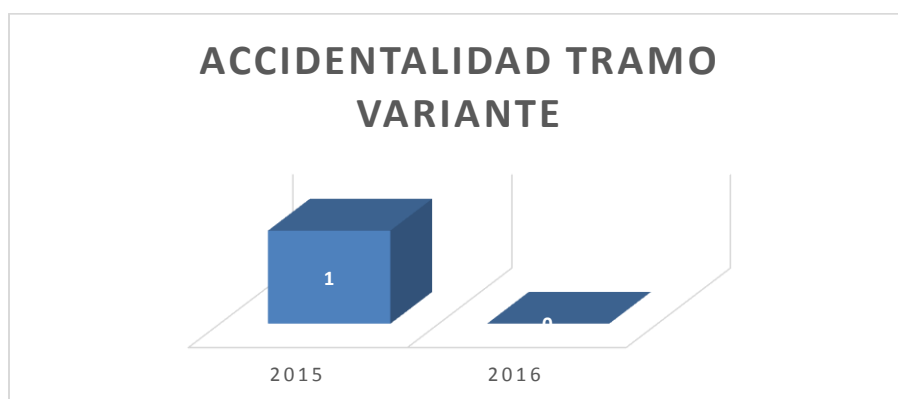


**Grafica 11.** Personal contratado -Tramo Variante Patía.

#### 4.3.1 ACCIDENTES

##### 4.3.2 Número de accidentes laborales

La accidentalidad en los años 2015 y 2016 fue para un total de 1 accidente laboral, siendo el único accidente en la ejecución de dicho tramo.



**Grafica 12.** Periodos vs accidentalidad -Tramo Variante Patía

##### 4.3.3 Accidente grave

En la ejecución del proyecto CO-CANA tramo Variante, no se presentaron accidentes graves.

##### 4.3.4 Mecanismos de accidentalidad

Siendo los golpes o choques, el mecanismo de accidentalidad (tipo de accidentes) ocurrido en el único accidente laboral en la ejecución del proyecto, para los cual el plan de acción fue la capacitación y entrenamiento.

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II

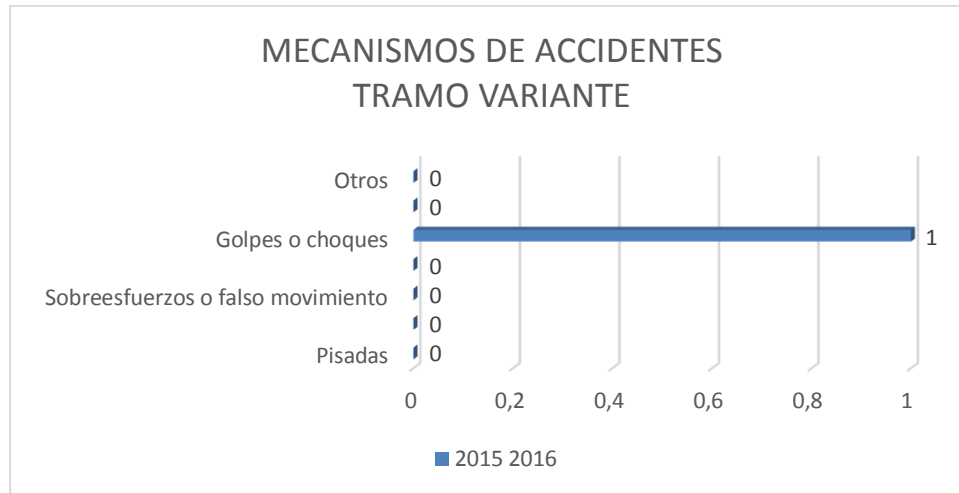


### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
26/ 43

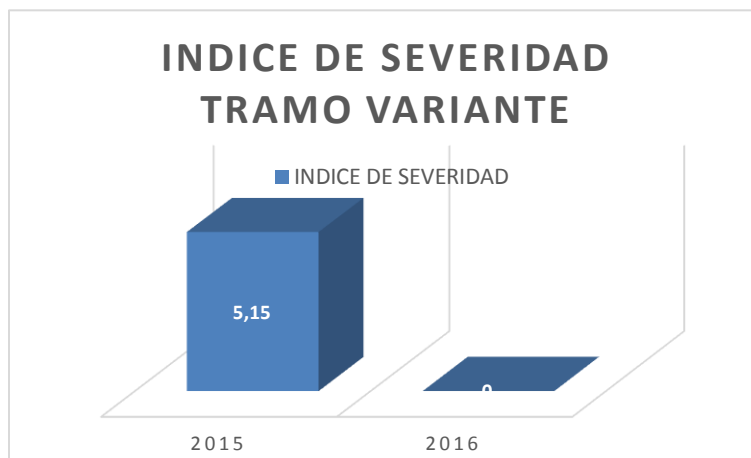
REV.  
1



**Grafica 13.** Mecanismos de accidentalidad -Tramo Variante Patía.

#### 4.3.5 Índice de severidad

Siendo el año 2015 con el único año con el índice de severidad teniendo en cuenta la accidentalidad durante la ejecución del proyecto en este tramo.

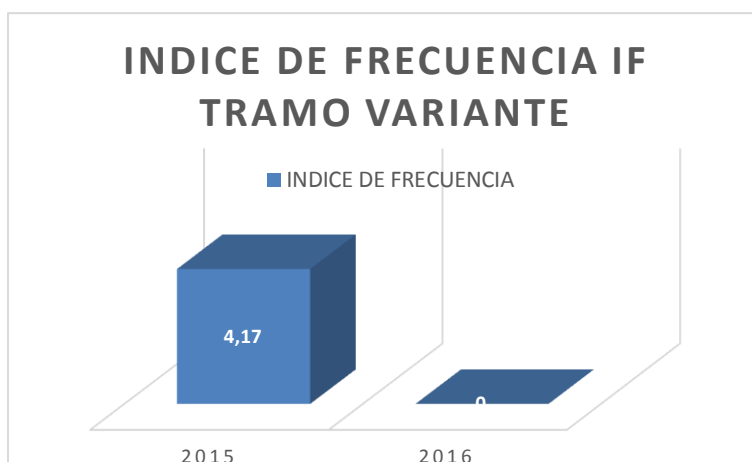


**Grafica 14.** Índice de severidad -Tramo Variante Patía.

#### 4.3.6 Índice de frecuencia

Durante la ejecución del proyecto en el 2015 fue el año con el único accidente.

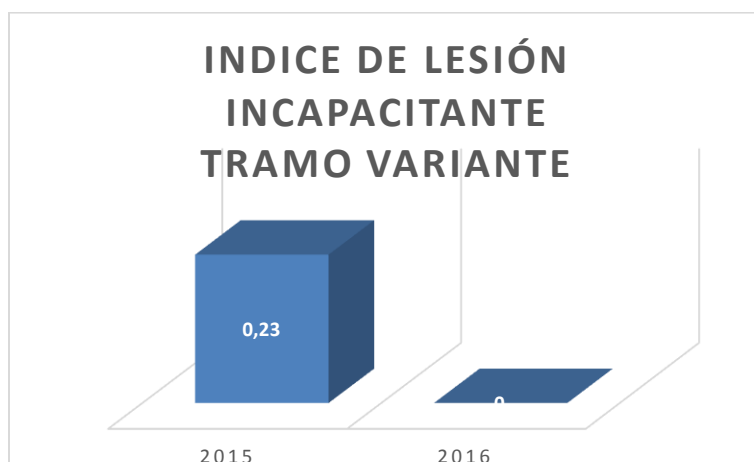
## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



**Grafica 15.** Índice de frecuencia -Tramo Variante Patía.

#### 4.3.7 Índice de Lesión Incapacitante

En el año 2015 obtuvo el índice de lesión incapacitante durante la ejecución del proyecto.



**Grafica 16.** Índice de lesión incapacitante-Tramo Variante Patía.

#### 4.4 HECHOS RELEVANTES

Con la llegada del proyecto de interconexión eléctrica a la región de la costa pacífica de los departamentos de Cauca y Nariño, se aportó al conocimiento y crecimiento del tema de Seguridad y Salud en el Trabajo – SST-, teniendo en cuenta las características de las zonas y la cultura de la población ocupada. Se ejecutaron cronogramas de actividades para incentivar a la participación y de manera permanente, se brindó al personal capacitaciones desde la importancia del estar afiliado a la seguridad social hasta el uso de los elementos de protección personal, constantemente se realizaba jornadas de vacunación, jornadas de orden y limpieza, clasificación de residuos; el cual fue acogido con gran satisfacción durante la ejecución del proyecto; a pesar de las condiciones y de que algunos trabajadores de la región se oponían.

### INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



#### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
28/ 43

REV.  
1

## 5. COMPONENTE SOCIO - AMBIENTAL

En cumplimiento de los lineamientos de la Licencia Ambiental 2239 de mayo de 2012, el Plan de Manejo Ambiental y los compromisos protocolizados con las comunidades en la Consulta previa, se presenta a continuación la verificación del cumplimiento de los mismos, ejecutados por la empresa UT GUAPI y verificados por Control de obra WSP COLOMBIA, para los tramos I, II y Variante.

### 5.1 DESCRIPCIÓN AMBIENTAL

El área de influencia directa de los tramos I y II, inicia desde la meseta de Popayán-vertiente occidental de la cordillera occidental, hasta el corregimiento del plateado en el municipio de Argelia en el departamento del Cauca; desde allí continua por la serranía de El Pinche a la selva húmeda del pacífico, con una estrecha relación con áreas potencialmente productivas (plantaciones forestales, agro ecosistemas y potreros para la ganadería), así como áreas de reserva Natural

Los tipos de parches encontrados en la vertiente occidental de la cordillera occidental y la selva húmeda del pacífico obedecen a grandes extensiones de bosques naturales que presentan algunas intervenciones antrópicas que se conjugan con los hábitats naturales constituidos por vegetación primaria y secundaria y los cuales se encuentran principalmente hacia la vertiente occidental y el andén del pacífico.

A lo largo del área de servidumbre se pueden identificar una gran variedad de Zonas de distribución geográfica, entre ellas: (Bosque húmedo premontano bh-PM, Bosque húmedo montano bajo bh-MB, Bosque húmedo montano bh-M), (Bosque húmedo premontano bh-PM, Bosque húmedo montano bajo bh-MB, Bosque muy húmedo premontano bmh-PM, Bosque muy húmedo montano bajo bmh-MB), Bosque muy húmedo montano bmh-MB, Bosque muy húmedo montano bmh-M, Bosque húmedo tropical bh-T) y (Bosque muy húmedo tropical bmh-T, Bosque pluvial montano bp-M, Bosque pluvial tropical bp-T, Bosque pluvial premontano bp-PM, Bosque pluvial montano bajo bp-MB).

### 5.2 DESCRIPCIÓN SOCIAL

El primer tramo de la línea ubicado en el Departamento del Cauca, tiene una tensión de 115 kV, la longitud del recorrido desde la S/E San Bernardino Municipio de Popayán, hasta Belén en el Municipio de Guapi es de 132.6 Km, en su área de influencia se identificaron como comunidades étnicas el Resguardos Indígena Guarapamba y Resguardo Indígena Alto del Rey.

El segundo tramo de la línea, incluida la variante realizada entre los Municipios de El Tambo y Argelia, tiene una tensión doble circuito de 115/34.5 kV, la longitud del recorrido desde Belén hasta la Sub estación de Guapi es de 35.4 Km. En este tramo se encuentran 3 comunidades étnicas de las cuales una es resguardo indígena y 2 son consejos comunitarios.

A continuación se presenta el área que ocupa cada Comunidad

Tabla 16. Descripción Comunidades que se presentan en el tramo

Tramo	Municipio	Comunidad	Torre
I	El Tambo	Resguardo Indígena Guarapamba	E-053
		Resguardo Indígena Alto del Rey	E-070, E-074 – E-081

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
29/ 43

REV.  
1

Tramo	Municipio	Comunidad	Torre
II	Timbiquí	Consejo Comunitario Renacer Negro	E-215 – E-253
	Guapi	Consejo Comunitario Rio Napi	E-254 – E-271
	Guapi	Consejo Comunitario Rio Napi	E-001 – E-062
		Consejo Comunitario Guapi Abajo	E-063 – E-097A
		Resguardo Indígena El Partidero	E-067 –E-069

### 5.3 IMPACTOS

#### 5.3.1 Impacto ambiental

Los tramos I y II, incluida la variante Patía, tienen un área de influencia directa (servidumbre) de 310,72 Hectáreas, donde se realizó una afectación total de 38.765 individuos. Presentando una densidad de 125 individuos por hectárea, distribuidos en 260 especies y 69 Familias. (Listado maestro numeral 8.8.3.1 informes a Corporaciones CRC).

#### 5.3.2 Explotación minería

En el tramo I el material para la obra civil (grava y arena) se adquiere en la empresa CONEXPE S.A ubicada en el municipio de Popayán, la cual cuenta con todos los requisitos de ley para ejecutar tal actividad.

En el tramo de la Variante Patía, el sistema de cimentación que se utilizó fue el de parrillas pre armadas, por esta razón no fue necesario el uso de materiales pétreos.

En el tramo II del proyecto de Interconexión Cauca – Nariño se trabajó con material de la zona, resultante del barequeo, actividad artesanal de la costa pacífica que según ley 1382 de 2010 es considerada legal siempre y cuando se realice con herramientas no mecanizadas y con una extracción que no supere un volumen de 10 metros cúbicos por día, por longitud de rivera de 200 metros. La autorización legal se realizó a través de los Consejos Comunitarios de Guapi, según acuerdos protocolizados en la Consulta Previa. (Listado maestro numeral 8.8.3.1 informes a Corporaciones CRC).

#### 5.3.3 Impacto social

Este tramo conduce directamente la interconexión eléctrica desde la sub estación San Bernardino en Popayán hasta la primera sub estación en el municipio de Guapi, por esta razón tiene el objetivo de brindar energía a aproximadamente 100.000 habitantes de los 9 municipios de la costa pacífica de los departamentos del Cauca y Nariño, y en primera instancia a los 17.460 habitantes de la cabecera del Municipio de Guapi. (Censo 2005-proyección 2010).

### 5.4 CUMPLIMIENTO DE LA LICENCIA AMBIENTAL

#### 5.4.1 Prevención y disminución en la incidencia de los procesos erosivos en sitios de torre

Con fines de disminuir procesos erosivos la empresa UT GUAPI construyó las siguientes obras de protección en puntos de torre:

Tabla 17. Obras de protección Tramos I – II y Variante Patía

OBRA	TRAMO I	TRAMO II	VARIANTE
------	---------	----------	----------

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
30/ 43

REV.  
1

Cunetas	E-038, E-039, E-041, E-042, E-044, E-049, E-052, E-064A, E-123	E-086, E-014	E-124, E-125
Muro en gavión	E-041, E-042		
Trinchos con relleno	E-039, E-041, E-046	E-014, E-023, E-027A, E-038, E-049, E-0217, E-229	E-148, E-149, E-154

#### 5.4.2 Mitigación de los cambios en el uso del suelo

Teniendo en cuenta la dinámica de regeneración y crecimiento de vegetación de la zona del Pacífico Colombiano el proyecto promovió el proceso de regeneración natural en cada sitio de torre y servidumbre. Para la zona andina se supervisa técnica y ambientalmente que se realice solo el despeje estrictamente necesario según la topografía y acercamiento de las líneas con la cobertura boscosa, de esta manera se disminuyó en un 22,5 % el volumen en metros cúbicos del despeje proyectado al despeje realizado.

#### 5.4.3 Prevención en la alteración en las condiciones de aire ruido y olores

El Proyecto se realizó en jornadas laborales desde las 07:00 AM a 5:00 PM, evitando la interferencia con las actividades de especies crepusculares y nocturnas; además del mantenimiento preventivo y predictivo de los equipos mecánicos como mezcladoras, sistemas de transporte. En cuanto al manejo de basuras orgánicas en sitios donde no se contaba con recolección certificada, se aplicaba cal y se enterraban para evitar focos de contaminación y olores, de igual manera se aplicaba cal en las letrinas secas construidas en los campamentos donde no se tenía alcantarillado o pozos sépticos.

#### 5.4.4 Prevenir y mitigar la obstrucción de drenajes

Durante la etapa de construcción y adaptación de servidumbre, el proyecto realizó limpieza de residuos de material de arrastre y material vegetal en los cuerpos hídricos evitando su obstrucción; realizó un control diario del material excavado durante la etapa de cimentación, promovió la utilización de puentes y llevó a cabo jornadas de limpieza diaria en cada sitio de torre.

En el diseño de la variante Patía, se verificó que la ubicación de las torres no afectara fuentes o nacimientos de agua y se evitó el despeje innecesario de las áreas que por la topografía excedían la distancia de seguridad de la línea. (Listado maestro numeral 8.8.3.1 informes a Corporaciones CRC).

#### 5.4.5 Prevenir y mitigar la afectación de cuerpos de agua por efecto de vertimientos

Para evitar la contaminación de cuerpos de agua por vertimientos el Proyecto instaló sistemas de tratamientos de aguas residuales a través de pozos sépticos y/o letrinas secas en los campamentos, según la tabla siguiente y en las cabeceras municipales se utilizó el servicio de alcantarillado de cada uno de los municipios.

Tabla 18. Ubicación de campamentos Tramo I y II UT Guapi San Bernardino – Guapi.

Torre / Campamento	Coordenadas Geográficas		Concepto	Sistema	Estado
	Norte	Este			
37	2°30'35.257"N	77°42'1.708"W	Permanente	Pozo Séptico	Inactivo
238	2°29'40.56"N	77°26'39.928"W	Móvil	Letrina Seca	Inactivo
251	2°30'30.257"N	77°29'29.372"W	Móvil	Letrina Seca	Inactivo

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
31/ 43

REV.  
1

265	2°30'34.482"N	77°32'14.711"W	Móvil	Letrina Seca	Inactivo
El Tambo	Casco Urbano		Permanente	Acueducto y Alcantarillado	Inactivo

Tabla 19. 20 Ubicación de campamentos Variante Patía sep. 2015- dic 2015

Torre / Campamento	Coordenadas Geográficas		Concepto	Sistema	Estado
E-126	2°20'22.79"N	77°3'37.1"W	Móvil	Pozo séptico y aguas residuales.	Inactivo
E-130	2°20'37.37"N	77°4'47.15"W	Móvil	Letrinas secas y aguas residuales.	Inactivo
E-136	2°21'32.45"N	77°6'45"W	Móvil	Letrinas secas y aguas residuales.	Inactivo
E-141	2°21'48.51"N	77°8'3.29"W	Móvil	Letrinas secas y aguas residuales.	Inactivo
E-144	2°22'0.24"N	77°8'58.62"W	Móvil	Letrinas secas y aguas residuales.	Inactivo
E-152	2°23'29.82"N	77°10'14.69"W	Móvil	Letrinas secas y aguas residuales.	Inactivo
E-154	2°24'3.98"N	77°10'43.7"W	Móvil	Letrinas secas y aguas residuales.	Inactivo

#### 5.4.6 Prevención y mitigación sobre la fragmentación de bosques

Antes de iniciar obra, cada empresa contratista debe presentar para aprobación los protocolos a utilizar para el proceso de remoción de cobertura vegetal. Donde se especifica cómo se implementara el método de señales guías, limpieza y corte de lianas, direccionando de la caída de la vegetación arbórea, tala y disposición del material vegetal resultante.

El Proyecto realizó un despeje de servidumbre de 20 metros a lo largo de la línea construida, realizando un control de direccionamiento de caída de árboles, rescate de brinzales, entrega de material vegetal (madera) a comunidades, y un censo de individuos arbóreos con un Diámetro a la altura del pecho (DAP) superiora 10 cm.

Control de obra verifico el cumplimiento de estas medidas mediante el acompañamiento de los supervisores técnicos y ambientales en campo, los soportes de capacitación a los operarios, y los informes semanales y mensuales.

(Listado maestro numeral 8.8.3.1 informes a Corporaciones CRC. Informes ICA).

#### 5.4.7 Cantidad de especies de flora rescatadas

El Proyecto en el tramo II, rescató un total de 871 individuos, de las especies reportadas en algún grado de vulnerabilidad. (Listado Maestro Numeral 8.8.3.1 Informes Corporaciones CRC ICA).

En el tramo de la variante, en cumplimiento de la Resolución 1842 se realizaron los siguientes rescates de brinzales:

Tabla 210. Número de individuos de brinzales reubicados por cobertura.

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
32/ 43

REV.  
1



Especie	No. Individuos en Bosque Fragmentado	No. Individuos en Bosque Natural Denso
<i>Quercus humboldtii</i>	28	-
<i>Cyathea caracasana</i>	76	79
<b>Total</b>	<b>104</b>	<b>79</b>

#### 5.4.8 Prevenir la afectación sobre las poblaciones faunísticas

El Proyecto aplicó el protocolo de ahuyentamiento de fauna por medio de sonidos fuertes al inicio de cada jornada de trabajo y un recorrido de verificación previo a la intervención, evitando una mayor afectación de especies faunísticas en la etapa de construcción a lo largo de la franja de servidumbre de la línea construida. Además el Proyecto realizó charlas de capacitación a los operarios haciendo relación del cuidado de la fauna encontrada durante la obra y se realizó la instalación de desviadores de vuelo a lo largo de la línea para evitar la afectación de aves migratorias y de la región con la línea construida.

#### 5.4.9 Cantidad instalada de desviadores de vuelo

En cumplimiento de las directrices de la Licencia ambiental en el tramo entre la Sub estación San Bernardino y la Vereda San Agustín en Guapi, se instalaron 9.402 Unidades de desviadores de vuelo. (Listado Maestro Numeral 8.8.3.1 Informes Corporaciones CRC ICA).

Dentro de contrato a la mano de obra calificada y no calificada se prohibió la caza y comercialización de fauna nativa, la violación de este acuerdo obligaba el despido inmediato.

#### 5.4.10 Prevención y manejo de compensaciones a la comunidad

La Corporación Autónoma Regional del Cauca (CRC) de acuerdo a las afectaciones forestales realizadas durante la etapa de construcción de torres definió una compensación ambiental para el Departamento del Cauca de 276.4 hectáreas, distribuidas en 150.4 hectáreas de Bosque Protector con especies nativas, 49 hectáreas de Bosque protector con guadua y 77 hectáreas de sistemas agroforestales. Las cuales fueron establecidas en cinco municipios del Departamento de Cauca.

Para el tramo I, II y variante Patía los municipios objeto de reforestación fueron Argelia, Tambo, Guapi, Timbiquí y López de Micay en el Departamento del Cauca, con un total de 134, 65.4, 25, 42 y 10.5 hectáreas respectivamente.

#### 5.4.11 Manejo de los residuos sólidos

En el tramo I y Variante Patía, se produjo un total de 5.465 Kg, de residuos sólidos, de los cuales 1.306 Kg fueron No Reciclables - No peligrosos, 3.304 Kg fueron Reciclables - No peligrosos y 2.201 Kg fueron Peligrosos.

Las empresas con las cuales el Proyecto realizó el manejo de residuos sólidos, transporte y disposición final fueron El Relleno sanitario municipal de Popayán y la Empresa ASERHI.

En el tramo II, se produjo un total de 16.891 Kg, de residuos sólidos, de los cuales 3.745 Kg fueron No Reciclables - No peligrosos, 15.170 Kg fueron Reciclables - No peligrosos y 3.461 Kg fueron Peligrosos. (Listado Maestro Numeral 8.8.3.1 Informes Corporaciones CRC ICA).

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
33/ 43

REV.  
1

Las empresas con las cuales el Proyecto realizó el manejo de residuos sólidos, transporte y disposición final fueron La Empresa BIOASEO S.A con permiso ambiental N° 0174-0377 de 2009 y la Empresa Buenaventura Medio Ambiente. S. A. E.S.P con Contrato de concesión. Resolución 591 de 2004.

#### 5.4.12 Cantidad de capacitaciones en medio ambiente

La empresa UT GUAPI realizó un total de 71 capacitaciones en medio ambiente dirigidas al personal de la zona contratado para ejecución de las obras de construcción 49 en el Tramo I y Variante Patía, y 22 en el tramo II. Adicionalmente en cumplimiento de la reglamentación en responsabilidad ambiental y seguridad en el trabajo realizo un total de 522 charlas diarias de cinco minutos, para reforzar temas ambientales y HSE. 320 en Tramo I y Variante Patía, y 205 en el tramo II.

Entre los temas orientados en cada una de las capacitaciones se encuentran el manejo de residuos sólidos, inducción en Plan de Manejo Forestal, conservación de fauna, importancia de las fuentes hídricas, manejo adecuado de residuos sólidos, conservación ambiental, uso racional y eficiente de energía, licencia ambiental y compensación forestal. (Listado Maestro Numeral 8.8.3.1 Informes Corporaciones CRC ICA).

### 5.5 SEGUIMIENTO DE ACUERDOS DE CONSULTA PREVIA

En los tramos I y II, se han realizado catorce (12) reuniones de seguimiento de acuerdos de Consulta Previa distribuidas en cinco (5) reuniones con los Consejos Comunitarios del Municipio de Guapi, cinco (5) reuniones y cierre con el Resguardo Indígena de Alto del Rey en El Tambo y dos (2) reuniones y cierre con el Resguardo Indígena de Guarapamba. (Listado maestro numeral 9.2.3. Actas de reuniones de seguimiento de consulta previa).

### 5.6 CUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES DE CONSULTA PREVIA

A continuación se presenta el resumen de los acuerdos protocolizados y su estado de cumplimiento con los Consejos Comunitarios y Resguardos Indígenas en el Tramo I y Tramo II. Los soportes que avalan su cumplimiento se encuentran en el listado maestro numeral 9.4.1.1 Evidencia de cumplimiento de acuerdos Tramo I y 9.5.1.1 Evidencia de cumplimiento de acuerdos Tramo II.

**Tabla 221. Acuerdos de Consulta Previa con Consejos Comunitarios - Tramo I-II**

MUNICIPIO	CONSEJO COMUNITARIO	ACUERDO	SOPORTES	OBSERVACIONES
GUAPI	Río Napi, Río Guajúí, Guapi Abajo y San Francisco	1º Realizar los estudios para la elaboración de proyectos de electrificación en las zonas rurales en tiempo aproximado de cinco meses gestionando los recursos para que en un período aproximado de un (1) año sea posible su ejecución en el año 2013 a través de la alcaldía con el apoyo del Ministerio de Minas y Energía.	A mayo de 2016, el avance del Proyecto de diseño de la electrificación rural presenta un 90% en la etapa de levantamiento total y del 100% para los tres municipios del Cauca. En la etapa de diseño el avance es de un 35%, la fecha de finalización y radicación del mismo esta para septiembre de 2016 Acta de socialización.	Acuerdo Cerrado

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II

 		PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO		
		LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5 KV SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI	HOJA 34/ 43	REV. 1

MUNICIPIO	CONSEJO COMUNITARIO	ACUERDO	SOPORTES	OBSERVACIONES
		2º Los derechos de servidumbre se reconocen a los predios que resulten intervenidos de acuerdo con el marco legal.	Actas de concertación, Actas de pago de daños a cultivos, actas de permiso de paso y negociación.	Acuerdo Cerrado
		3º La contratación del personal, tanto de mano de obra calificada y no calificada y la organización del transporte de material y personal, será concertada con la Junta Directiva de los Consejos Comunitarios.	Actas de socialización y compromisos, contratos de arrendamiento, bases de datos de contratación.	Acuerdo Cerrado
		4º Para la entrega de información general del proyecto se esperará hasta que se realice el replanteo.	Oficio de cumplimiento del acuerdo	Acuerdo Cerrado
GUAPI	Río Napi, Río Guajú, Guapi Abajo y San Francisco	5º Con respecto a la realización de los Planes de Manejo de los Consejos Comunitarios, el compromiso, será facilitar la documentación y la cartografía del proyecto, para el desarrollo y fortalecimiento de los Planes de Manejo, con el fin de apoyarlos con los diferentes entes para la gestión de recursos y su elaboración.	Oficio de cumplimiento del acuerdo, por Consejo comunitario	Acuerdo Cerrado
		6º Se realizarán capacitaciones en los consejos comunitarios, en los siguientes temas: Uso racional de energía, Salud Ocupacional, Seguridad Industrial y Talleres de recursos naturales y medio ambiental.	Actas con listado de asistencia y soportes de pago de los recursos para la logística	Acuerdo Cerrado
		7º Se hará la reforestación sembrando árboles frutales y maderables	Acta de socialización con las comunidades del Plan de compensación y soportes de pago de los recursos para la logística. Se han socializado y concertado con las comunidades las áreas, las especies, la metodología de contratación y el valor con los tres consejos comunitarios.,	AVANCE 40%
		8º Con respecto al mejoramiento del servicio de energía eléctrica en la zona rural, la empresa encargada es "ENERGUAPI".	En acta de seguimiento a la consulta la asamblea decidió que este acuerdo no aplica por lo tanto queda cerrado.	Acuerdo Cerrado

**Tabla 232.** Acuerdos de Consulta Previa con Resguardos Indígenas - Tramo I-II

MUNICIPIO	RESGUARDO	ACUERDO	SOPORTES	OBSERVACIONES
-----------	-----------	---------	----------	---------------

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
35/ 43

REV.  
1

	INDÍGENA			
EL TAMBO	Resguardo Colonial Alto del Rey	1º El contratista contratara la mano de obra calificada y no calificada que sea necesaria, cumpliendo con los requisitos de perfil, previo aval de cabildo. Así mismo, el contratista cumplirá con la legislación laboral (contratos laborales a término fijo) y el derecho indígena.	Oficios al Representante legal solicitando hojas de vida requeridas, Actas de reuniones de socialización, Bases de datos de contratación (afiliaciones, exámenes médicos, contratos). Acta de socialización, Constancia de aval del Resguardo para el personal a contratar, certificado de contratación	Acuerdo Cerrado
		2º El contratista contratara los servicios de transporte (preferiblemente servicio público), hospedaje, alimentación, bodegaje, lavado de ropa, etc. Y será avalado por el cabildo indígena siempre y cuando los precios estén acorde a los del mercado en la zona.	Cuentas de cobro y contratos por prestación de servicios de transporte, alimentación y alquiler de vivienda	Acuerdo Cerrado
		3º El contratista se compromete a contratar a través del cabildo los procedimientos necesarios de medicina tradicional.	Cuentas de cobro pagadas por este concepto	Acuerdo Cerrado
		4º El contratista realizara el aprovechamiento forestal, hará una transformación primaria y le entregara los productos forestales a la comunidad para uso doméstico.	Inventario forestal y acta de socialización de la actividad.	Acuerdo Cerrado
		5º Los contratistas de la obra priorizará la compra de productos agropecuarios del Resguardo siempre y cuando los precios estén acorde a los del mercado en la zona.	Cuentas de cobro pagadas por este concepto	Acuerdo Cerrado
		6º - 7º El contratista se compromete a pagar los daños a cultivos y/o perjuicios ocasionados por la realización de la obra previa concertación con el propietario del cultivo acompañado del cabildo y las juntas de acción comunal (como organización política) del resguardo. Para este efecto se constituirá una veeduría nombrada por la comunidad con el fin de garantizar la transparencia, integralidad e imparcialidad de los avalúos.	Base de negocios diligenciada por el pago de daños, perjuicios y permiso de acceso, cuenta de cobro pagada para apoyar el trámite.	Acuerdo Cerrado
		8º Previo inicio de actividades el contratista realizara una reunión de dialogo intercultural para garantizar el respeto mutuo, apoyando con los recursos logísticos para el desarrollo de la misma.	Actas de reunión, soportes de pago de logística de las mismas	Acuerdo Cerrado
		9º El Ministerio de Minas y Energía cumplirá con todas las medidas establecidas en el plan de Manejo Ambiental en concertación con el Resguardo, con el acompañamiento de la CRC y el plan ambiental del CRIC.	Informe mensual técnico, ambiental y HSE	Acuerdo Cerrado

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO




LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
36/ 43

REV.  
1

MUNICIPIO	RESGUARDO INDÍGENA	ACUERDO	SOPORTES	OBSERVACIONES
		10º Una vez obtenida la Licencia Ambiental, el Ministerio de Minas y Energía hará entrega al resguardo una copia del Plan de Manejo Ambiental PMA, Estudio de Impacto Ambiental EIA y la resolución que otorga la licencia ambiental del proyecto para efectos de seguimiento y control.	se entregó oportunamente copia del documento solicitado	Acuerdo Cerrado
EL TAMBO	Resguardo Colonial Alto del Rey	11º Una vez se determine la cantidad de territorio a intervenir y se haga la verificación por parte de la comunidad, el contratista tendrá que compensar el área de la franja de seguridad de acuerdo con la tensión y la ocupación del terreno que utilizaran las torres (el valor del área se determinara mediante peritaje realizado por las autoridades competentes tomando como valor el precio comercial del metro cuadrado), teniendo en cuenta el grado de afectación (diferenciando el valor para la franja de seguridad y el sitio de ocupación de las torres). Lo que no significa que haya una cesión, enajenación o escisión del territorio indígena. Lo anterior se hará con el acompañamiento del comité de veeduría y seguimiento los cuales son nombrados por la comunidad con el fin de garantizar la transparencia, integralidad e imparcialidad de los avalúos.	Actas de entrega de recursos para la verificación de poseedores y predios en el área de influencia del proyecto y base de negocios firmada	Acuerdo Cerrado
		12º El contratista se compromete a financiar los costos de la formulación de un proyecto orientado a la ampliación del territorio de acuerdo con los requisitos que exige el INCODER con el apoyo de la comunidad, en una plazo de hasta seis (6) meses, con un apoyo para la gestión del mismo por parte del Ministerio de Minas y Energía.	cuenta de cobro pagada por este concepto	Acuerdo Cerrado
		13º El contratista se compromete a apoyar con dos (2) profesionales la formulación y estructuración de proyectos productivos ambientalmente sostenible para el beneficio de la comunidad, en un plazo de hasta tres (3) meses.	Oficios de trámite ante la Gobernación del Cauca, Acta de concertación y cuenta de cobro pagada por este concepto	Acuerdo Cerrado
		14º El contratista se compromete a gestionar el proyecto de remodelación de redes eléctricas de media y baja tensión y la ampliación de la cobertura de energía de las viviendas que no cuentan con el servicio. Estas actividades se harán una vez se dé inicio al proyecto.	Proyecto radicado en CEO EL 13 DE OCTUBRE 2015, acta de entrega a la comunidad y acta de socialización.	Acuerdo Cerrado
		15º El contratista se compromete a no intervenir los cuerpos de agua ni sitios sagrados.	se realizó previo al despeje un recorrido en compañía de delegados de la comunidad y de los técnicos del proyecto que identificaron los sitios estrictamente necesarios de intervenir	Acuerdo Cerrado

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II

 		PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO		
		LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5 KV SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI	HOJA 37/ 43	REV. 1

MUNICIPIO	RESGUARDO INDÍGENA	ACUERDO	SOPORTES	OBSERVACIONES
		16° El contratista se compromete a cumplir la normatividad vigente del manejo de residuos sólidos con la realización de la obra con el acompañamiento de la Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC y programa ambiental del CRIC.	Informe técnico ambiental y HSE, Acta de tratamiento de residuos sólidos ASERHI	Acuerdo Cerrado
		17° El contratista se compromete a dar el apoyo logístico para la realización de tres (3) rituales en la jurisdicción del resguardo.	Cuentas de cobro y soportes de pago por este concepto	Acuerdo Cerrado
		18° El contratista tendrá que dejar las vías en iguales o mejores condiciones de las encontradas.	Paz y salvo del gobernador indígena	Acuerdo Cerrado
		19° Se establecerán planes de contingencia concertados con la comunidad del resguardo para mitigar las afectaciones del conflicto armado o fenómenos naturales (sismo, inundaciones, tempestades, etc.) con el apoyo del contratista.	Acta de reunión de socialización del Plan de Contingencia y cuenta de cobro cancelada por concepto de apoyo a la guardia indígena	Acuerdo Cerrado
EL TAMBO	Resguardo Colonial Alto del Rey	20° El contratista difundirá vía medios de comunicación acerca de la socialización del proyecto y el cumplimiento de la legislación colombiana en materia de consulta previa con los grupos étnicos.	Soportes de pautas radiales,	Acuerdo Cerrado
		21° Se solicita en lo posible se evite que las torres quede en cercanía de la viviendas. En caso de presentarse una afectación a un comunero por contaminación electromagnéticas y/o ruido se invocará el principio de precaución establecido en la ley 99 de 1993 para tomar las medidas correctivas.	Se verifico este tema antes de la construcción para evitar afectaciones	Acuerdo Cerrado
	Cabildo Guarapamba	1° El contratista se compromete que la contratación del personal profesional, técnico y mano de obra no calificada será avalada por el Cabildo Indígena siempre y cuando pertenezcan al mismo y cumplan con los requisitos de perfil y aptitud del proyecto. El número de trabajadores a emplear en el desarrollo del proyecto se concertara previo inicio de actividades y se cumplirán todas la garantías del derecho laboral. La contratación será durante la construcción del proyecto.	En la reunión de cierre de consulta la comunidad dio por cumplido el acuerdo con el suministro de jornales equivalentes para el arreglo de vías del cabildo.	Acuerdo Cerrado
		2° El contratista contratara los servicios de transporte (preferiblemente servicio público), hospedaje, alimentación, bodegaje, lavado de ropa, etc. Y será avalado por el cabildo indígena siempre y cuando los precios estén acorde a los del mercado en la zona.	soportes de pago por alimentación y logística	Acuerdo Cerrado

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
38/ 43

REV.  
1



MUNICIPIO	RESGUARDO INDÍGENA	ACUERDO	SOPORTES	OBSERVACIONES
		3º La compra de material de construcción se hará al cabildo siempre y cuando cumplan con los requisitos dispuestos por la ley colombiana.	En la segunda reunión de seguimiento se acordó que este compromiso era improcedente por que la comunidad no podía suministrar el servicio.	Acuerdo Cerrado
		4º Con relación a la tala selectiva de árboles, el contratista cumplirá con las medidas impuestas por la licencia ambiental otorgada por la Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC. La compensación por cada árbol será la siembra de cinco (5) arboles como mínimo de especies nativas de la zona, más el cuidado y mantenimiento que supervisara y certificara el cabildo indígena. La anterior se hará en la jurisdicción territorial del cabildo.	En territorio del cabildo no hubo tala de árboles, con el acompañamiento de la veeduría se realizó la verificación, identificación de plantas medicinales y se acordó en compensación suministrar los recursos para dos rituales de armonización en compensación.	Acuerdo Cerrado
		5º El contratista realizara el aprovechamiento forestal, hará una transformación primaria y le entregara los productos forestales a la comunidad para uso doméstico.	No aplica	Acuerdo Cerrado
		6º Los contratistas de la obra adquirirán los productos agrícolas y pecuarios a la comunidad del cabildo siempre y cuando los precios estén acordes a los del mercado en la zona.		Acuerdo Cerrado
		7º El contratista se compromete a pagar los daños a cultivos ocasionados por la realización de la obra previa concertación con el propietario del cultivo acompañado del cabildo y entidades a cargo.	Se realizó la verificación en campo de las afectaciones y se tiene el Paz y salvo de pago de los propietarios afectados	Acuerdo Cerrado
EL TAMBO	Cabildo Guarapamba	8º Una vez se determine la cantidad de territorio a intervenir y se haga la verificación por parte de la comunidad, el contratista tendrá que compensar el área de la franja de seguridad de acuerdo con la tensión y la ocupación del terreno que utilizaran las torres (el valor del área se determinara mediante peritaje realizado por las autoridades competentes tomando como valor el precio comercial del metro cuadrado), teniendo en cuenta el grado de afectación (diferenciando el valor para la franja de seguridad y el sitio de ocupación de las torres). Lo que no significa que haya una enajenación del territorio.	Se realizó la verificación en campo de las afectaciones y se tiene el Paz y salvo de pago de los propietarios afectados	Acuerdo Cerrado
		9º Previo inicio de actividades el contratista realizara una reunión de dialogo intercultural para garantizar el respeto mutuo, apoyando con los recursos logísticos para el desarrollo de la misma. Lo anterior, con el fin de suscribir un acta de cumplimiento de los mismos y asumir las consecuencias de su incumplimiento.	Actas de reunión y soportes de pago de logística	Acuerdo Cerrado

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
39/ 43

REV.  
1

MUNICIPIO	RESGUARDO INDÍGENA	ACUERDO	SOPORTES	OBSERVACIONES
		10° El Contratista cumplirá con las medidas establecidas en el Plan de Manejo Ambiental con el acompañamiento del cabildo luego de ser aprobado por la autoridad ambiental competente el contratista lo socializara.	Acta de socialización del PMA, Informes mensuales PMA	Acuerdo Cerrado
		11° El contratista garantizara la realización de los rituales necesarios en el desarrollo del proyecto para los cuales asignara previamente los recursos y logística necesaria.	Acta de concertación y soportes de pago.	Acuerdo Cerrado
		12° El Contratista apoyara con los recursos y logísticas necesarias para los talleres de capacitación en temas de: Uso racional de la energía, del agua, recursos naturales y medio ambiente con cien (100) comuneros de acuerdo al cronograma presentado por el cabildo realizando cinco (5) talleres y dos (2) talleres por institución educativa (Piagua, El Placer, San Joaquín, Maestra Viva y Las Piedras).	Soportes de pago, actas y listas de asistencia	Acuerdo Cerrado
		13° Todas las medidas deberán ser concertadas con el cabildo y ninguna otra autoridad o personalidad reemplazara la autoridad del cabildo para efectos del cumplimiento de las medidas en caso de presentarse hallazgos y restos arqueológicos se coordinara con el cabildo, con la Universidad Autónoma Indígena Intercultural UAIIN y con el ICANH el destino de los mismos.	No se presentaron hallazgos arqueológicos	Acuerdo Cerrado
		14° Se establecerá planes de contingencia concertados con la comunidad del cabildo para mitigar el riesgo del conflicto armado con el apoyo del contratista.	listado de asistencia taller de socialización Plan de contingencia	Acuerdo Cerrado
		15° El contratista se compromete a financiar los costos de la formulación de un proyecto orientado a la adjudicación de un territorio para la consolidación (constitución y/o reconstitución) del resguardo para el Cabildo Guarapamba Piagua de acuerdo con los requisitos que exige el INCODER con el apoyo de la comunidad, en un plazo de hasta seis (6) meses, con un apoyo para la gestión del mismo por parte del Ministerio de Minas y Energía.	Soporte de pago por este concepto	Acuerdo Cerrado

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
40/ 43

REV.  
1



MUNICIPIO	RESGUARDO INDÍGENA	ACUERDO	SOportes	OBSERVACIONES
GUAPI TRAMO II	Resguardo Indígena El Partidero	Se concertara con la comunidad, la CRC y el Ministerio de Minas y energía, la reforestación a realizar en zona del resguardo, según los lineamientos de la Licencia ambiental.	Acta de reunión de socialización del Plan de Restauración y concertación de áreas	La comunidad manifiesta que a la fecha se ha socializado el número de Área y especies Falta acordar el precio por hectárea y la metodología de pago. AVANCE 20%
		El Ministerio de Minas y energía pagara los daños que se den a las plantas medicinales ubicadas en la servidumbre y en los sitios de torres de la línea eléctrica en zona del resguardo en acuerdo con la comunidad.	Actas proceso de negociación y permiso de acceso concedido una vez se realizaron acuerdos de compensación económica.	Acuerdo Cerrado
		Se programara y realizaran dos capacitaciones en los siguientes temas: Prevención de riesgos frente al Proyecto de interconexión eléctrica y Uso racional de energía y los recursos naturales.	Acta de capacitación, lista de asistencia y recibo de pago por logística	AVANCE 100% se realizó capacitación y la entrega de cartillas.
		El Ministerio de Minas y energía apoyara con la logística para la realización de un ritual de armonización en los sitios sagrados por donde pasa la línea.	Acta de entrega y recibo de recursos para la realización de un ritual de armonización	Acuerdo Cerrado

## 5.7 QUEJAS Y RECLAMOS

Las quejas y reclamos que se presentaron durante la ejecución de las actividades del Proyecto, fueron atendidas y respondidas por la empresa UT Guapi y control de obra WSP PB.

### 5.7.1 Reconocimiento por daños y afectaciones de aspectos ambientales

Los inconvenientes ambientales se entienden como la afectación, daños a cultivos forestales y cultivos de pan coger, para los cuales el propietario solicitaba una indemnización económica. Estas afectaciones fueron conciliadas con los propietarios y canceladas de acuerdo al número de afectaciones por predio. (Listado Maestro numeral 9.10.2 matriz de PQR).

### 5.7.2 Reconocimiento por daños y afectaciones de aspectos sociales

Se entiende por aspectos sociales a aquellos casos en que el propietario solicitaba el pago por la ocupación de su predio durante la etapa de construcción. Se presentan documentos de paz y salvo firmados por el propietario que atienden y dan solución a este tipo de quejas y/o reclamos (Listado maestro numeral 9.8.3 Documentos de Paz y salvo)

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
41/ 43

REV.  
1

### 5.7.3 Reconocimiento por daños y afectaciones de asuntos prediales

Se entiende por asuntos prediales las reclamaciones de pago por la ocupación de sitio de torre en el cual la empresa Avaes llega a una conciliación y se realiza el pago de servidumbre y sitios de torre. (Listado maestro numeral 9.8.3 Documentos de Paz y salvo)

## 6. LECCIONES APRENDIDAS

- Considerar métodos adecuados para transporte de materiales, diferentes a la carga mediante personas, debido a que esta incrementa la accidentalidad, pérdida de materiales y bajos rendimientos en obra.
- Revisar la viabilidad de implementar métodos constructivos alternativos después de culminar la etapa de replanteo topográfico, según el grado de complejidad y la dificultad del acceso a los sitios de torre o apoyos.
- Se debe considerar los factores climáticos como aspectos de influencia directa en el avance de las actividades de obra
- Realizar la revisión oportuna y eficaz de las investigaciones de accidentes de trabajo y el cumplimiento del plan de acción, para así evitar inconvenientes con los cierres de los accidentes.
- Revisar y programar en el cronograma de actividades, el proceso de negociación con las comunidades, porque esta actividad generó retrasos en el inicio y ejecución de los trabajos de reforestación en los siete (7) municipios del Departamento de Nariño, donde el Proyecto realizó afectaciones de tipo ambiental.

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- Se recomienda separar todas las estructuras, herrajes, conductores, accesorios disponibles en los patios de almacenamiento, antes de iniciar los despachos a los sitios de trabajo para identificar con anterioridad faltantes.
- Se recomienda realizar el despacho de los materiales cuando estos se encuentren completos para cada estructura.
- Se recomienda evaluar los métodos constructivos más adecuados según la zona, posterior a la culminación del replanteo topográfico.
- Se puede concluir que los factores ambientales son factores que inciden de manera directa en los rendimientos de obra, por tal razón al momento de iniciar las actividades se debe realizar un análisis general del comportamiento del clima en los últimos años en la zona donde se van a desarrollar las labores.
- Se aplicaron los protocolos y procedimientos ambientales establecidos en el PMA para disminuir la pérdida de material vegetal y especies faunísticas a lo largo del tramo.
- El Proyecto aplicó el PMA para mitigar y disminuir los impactos causados por la adaptación de la servidumbre y tendido de la línea.
- Las actividades de compensación se desarrollaron en concertación con las Corporaciones Autónomas Regionales de Nariño y Cauca, cumpliendo los lineamientos de compensación ambiental estipulados en la Licencia Ambiental Resolución 2239 de mayo de 2012 del Proyecto.

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
42/ 43

REV.  
1

- Los sistemas agroforestales son una alternativa de restauración de coberturas boscosas que a través de la asociación de productos agrícolas favorecen el crecimiento de las especies forestales, por el interés que muestran las comunidades por los productos que se obtienen del sistema.

## 8. REGISTRO FOTOGRAFICO

Remitirse al listado maestro, información técnica a los numerales 6.3.1.2, 6.3.2.3 y 6.3.6.1.

## INFORME FINAL TRAMOS I, VARIANTE PATIA Y II



### PROYECTO INTERCONEXIÓN CAUCA NARIÑO

LÍNEA INTERCONEXIÓN A 115/34.5  
KV  
SAN BERNARDINO – BELEN – GUAPI

HOJA  
43/ 43

REV.  
1