



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL

**EVALUACIÓN DEL NIVEL DE APLICACIÓN DE LA NORMA
COVENIN ISO 9001:2008 EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA
VARIANTE VÍA FÉRREA DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO
MANUEL PIAR. CONSORCIO OIV-TOCOMA.**

TUTOR ACADÉMICO: MSc. Ing. Iván Turmero.

AUTOR: Patricia E. Rojas R.

TUTOR INDUSTRIAL: Ing. Marvin Montecristo

C.I: 19.803.271

Ciudad Guayana, Julio de 2012



**EVALUACIÓN DEL NIVEL DE APLICACIÓN DE LA NORMA
COVENIN ISO 9001:2008 EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA
VARIANTE VÍA FÉRREA DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO
MANUEL PIAR. CONSORCIO OIV-TOCOMA.**

U
N
E
X
P
O



UNIVERSIDAD EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL

ACTA DE APROBACIÓN

Quienes suscriben, miembros del jurado evaluador designados por el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José de Sucre” Vice-Rectorado Puerto Ordaz, para examinar el informe de Práctica Profesional presentado por la ciudadana Patricia Elena Rojas Rondón, con cédula de identidad número: **19.803.271** titulado: **EVALUACIÓN DEL NIVEL DE APLICACION DE LA NORMA COVENIN ISO 9001:2008 EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE VÍA FÉRREA DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO MANUEL PIAR. CONSORCIO OIV-TOCOMA**, consideramos que dicho informe cumple con los requisitos exigidos. A tal efecto, lo declaramos **APROBADO**.

En Ciudad Guayana, Puerto Ordaz a los veintisiete días del mes de julio de dos mil doce.

MSc. Ing. Iván Turmero

Tutor Académico

Ing. Marvin Montecristo

Tutor Industrial

Rojas Rondón, Patricia Elena

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE APLICACIÓN DE LA NORMA COVENIN ISO 9001:2008 EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE VÍA FÉRREA DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO MANUEL PIAR. CONSORCIO OIV-TOCOMA

Informe de Práctica Profesional

Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José De Sucre”
Vice-Rectorado Puerto Ordaz. Departamento De Ingeniería Industrial.

Tutor Académico: MSc. Ing. Iván Turmero

Tutor Industrial: Ing. Marvin Montecristo

Puerto Ordaz, Julio de 2012

CAPITULOS: I. El Problema.

II. Generalidades de la Empresa

III. Marco Teórico.

IV. Marco Metodológico

V. Situación Actual

VI. Análisis y Resultados

AGRADECIMIENTOS

A Dios Todopoderoso por ser fuente de Fe y esperanza en cada paso que doy a pesar de los inconvenientes que se nos presentan en el camino siempre hay muchos motivos para seguir adelante, por eso gracias Señor gracias.

A mis padres Carlos Rojas y Carmen Rondón agradezco su apoyo incondicional y por estar siempre a mi lado en todo momento.

A mis hermanos Carlos M. Rojas R, Liliana J. Rojas G. y Elías Rondón, por estar a mi lado y compartir conmigo en todo momento y mi sobrina María Carlota Rojas T. por traer luz y alegría a mi vida.

Al Ing. José Smith por su cariño, apoyo y comprensión agradezco su paciencia en todo el período de pasantía.

A la UNEXPO y todos los profesores que enriquecieron mis conocimientos académicos y personales, brindándome la oportunidad de formarme como Profesional.

A la Unidad de Gestión de Calidad del Consorcio O.I.V y todo su personal, por su valiosa colaboración y aporte para la elaboración de esta investigación.

A mi Tutor Académico MSc Ing. Iván Turmero, por brindarme su orientación y querer ser parte de la realización de este proyecto, muchas gracias.

A mi Tutor Industrial Ing. Marvin Montecristo, por su orientación, disposición y recomendaciones durante el período de Pasantía



UNIVERSIDAD EXPERIMENTAL POLITÉCNICA
“ANTONIO JOSÉ DE SUCRE”
VICE-RECTORADO PUERTO ORDAZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PRÁCTICA PROFESIONAL

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE APLICACIÓN DE LA NORMA COVENIN ISO 9001:2008 EN LA CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE VÍA FÉRREA DEL PROYECTO HIDROELÉCTRICO MANUEL PIAR. CONSORCIO OIV-TOCOMA.

Autor: Rojas, Patricia
Tutor Académico: MSc. Ing. Turmero, Iván
Tutor Industrial: Ing. Marvin Montecristo
Fecha: Julio 2012

RESUMEN

El siguiente trabajo fue realizado en el consorcio O.I.V Tocomá, en el área de Gestión de la calidad, tuvo como objetivo principal la evaluación del nivel de aplicación de la Norma COVENIN ISO 9001:2008 en la construcción de la variante vía férrea, para asegurar la aplicación e implantación de las disposiciones planificadas con los requisitos que establece la Norma para el buen funcionamiento del Sistema de Gestión de la Calidad, para esto se diagnosticó el cumplimiento actual de los requisitos de la Norma, detectando las brechas y las fallas con respecto a lo exigido. La evaluación del nivel de aplicación de la Norma se realizó a través de una investigación que se basó en un diseño de campo no experimental, ya que los datos fueron obtenidos directamente de la realidad, el tipo de estudio fue descriptivo y evaluativo porque se detallaron los procesos y se apreciaron su efectividad en cuanto al cumplimiento de la norma, realizando una revisión bibliográfica, entrevistas no estructuradas, observación directa y estructurada y listas de verificación. Finalmente, el porcentaje de cumplimiento de la norma fue de 72.81% y la brecha de cumplimiento fue de 27.19%, para la cual se elaboraron planes de acciones correctivas.

Palabras Claves: Evaluación, aplicación, cumplimiento, Sistema de Gestión de la Calidad, planes de acciones correctivas.

INDICE GENERAL

	Pág.
AGRADECIMIENTOS	iii
RESUMEN	iv
INDICE DE FIGURAS	x
INDICE DE TABLAS	xi
INDICE DE GRAFICOS	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. EL PROBLEMA	
Planteamiento del problema.....	3
Objetivo general.....	5
Objetivo específicos.....	5
Justificación.....	6
Delimitación.....	7
CAPÍTULO II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	
Ubicación geográfica.....	8
Reseña histórica.....	9
ODEBRECHT.....	10
IMPREGILO.....	11
VINCCLER.....	11
Filosofía de gestión.....	12

Objetivos del consorcio.....	12
Misión.....	13
Visión.....	13
Valores.....	14
Política de Calidad.....	14
Alcances del contrato.....	16
Descripción del proyecto.....	16
Casa de máquinas integrada.....	18
Presa intermedia.....	18
Aliviadero.....	18
Presa Margen Izquierda.....	19
Presa Margen Derecha.....	19
Variante Ferrocarril.....	20
Instalaciones para CORPOELEC.....	23
Instalaciones del Contratista.....	23
Plantas Industriales.....	24

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

Normas ISO 9000.....	26
Principios de la Gestión de la Calidad.....	26
Sistemas De Gestión de la Calidad.....	27
Norma Venezolana COVENIN ISO 9001:2008.....	27

Cláusula 7.3 Diseño y desarrollo.....	27
7.3.1 Planificación del diseño y desarrollo.....	27
7.3.2 Elementos de entrada para el diseño y desarrollo.....	28
7.3.3 Resultados del diseño y desarrollo.....	28
7.3.4 Revisión del diseño y desarrollo.....	29
7.3.5 Verificación del diseño y desarrollo.....	29
7.3.6 Validación del diseño y desarrollo.....	30
7.3.7 Control de los cambios del diseño.....	30
Cláusula 7.4 Compras	30
7.4.1 Proceso de compras.....	30
7.4.2 Información de compras.....	31
7.4.3 Verificación de los productos comprados...	31
Cláusula 8. Medición, análisis y mejora.....	32
8.1 Generalidades.....	32
8.2 Seguimiento y medición.....	32
8.2.1 Satisfacción del cliente.....	32
8.2.2 Auditoría interna.....	33
8.2.3 Seguimiento y medición de los procesos.....	34
8.2.4 Seguimiento y medición del producto.....	34

8.3 Control del producto no conforme.....	35
8.4 Análisis de datos.....	35
8.5 Mejora.....	36
8.5.1 Mejora continua.....	36
8.5.2 Acción correctiva.....	36
8.5.3 Acción preventiva.....	37
Vía férrea.....	37
Balasto.....	39
Durmiente.....	39
Riel.....	40
Descripción del área de pasantía.....	40
Descripción del trabajo asignado.....	43
 CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO	
Tipo de investigación.	44
Diseño de la investigación.....	45
Población.....	45
Muestra.....	45
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	46
Técnicas para la recolección de datos.....	46
Instrumentos de recolección de datos.....	47
Recursos Físicos.....	47

Software.....	47
Recurso humano.....	47
Procedimiento de la investigación.....	48
CAPÍTULO V. SITUACIÓN ACTUAL	
Situación actual de la construcción de la Superestructura de la Variante de la vía férrea-Tocoma.....	50
Evaluación de la situación actual para la construcción de la variante de la vía férrea –Tocoma, en relación al cumplimiento de la NVC ISO 9001:2008.....	53
Consideraciones.....	55
Diagnóstico.....	56
Porcentajes totales del cumplimiento de cada cláusula de la NVC-ISO 9001:2008 para la construcción de la Superestructura de la Variante de la Vía Férrea-Tocoma.....	63
Análisis de la brecha.....	63
CAPÍTULO VI. ANÁLISIS Y RESULTADOS	
Plan de acciones correctivas.....	67
CONCLUSIONES.....	75
RECOMENDACIONES.....	77
BIBLIOGRAFÍA.....	79
APÉNDICE.....	81
ANEXOS.....	104
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	120

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación geográfica nacional y regional del consorcio O.I.V Tocoma. (Corpoelec, 2004).	8
Figura 2. Logotipo del Consorcio O.I.V. Tocoma con descripción de siglas.	9
Figura 3. Organigrama del consorcio O.I.V.....	15
Figura 4. Variante Vía férrea – Proyecto TOCOMA.....	22
Figura 5. Central Hidroeléctrica Manuel Carlos Piar – Proyecto Tocoma.....	25
Figura 6. Organigrama General Unidad de Gestión de la Calidad Consorcio OIV – TOCOMA.....	42

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tramos de la Variante de la Vía Férrea.....	20
Tabla 2. Porcentaje de actividades ejecutadas Tramo I.....	50
Tabla 3. Porcentaje de actividades ejecutadas Tramo II.....	51
Tabla 4. Porcentaje de actividades ejecutadas Tramo III.....	51
Tabla 5. Porcentaje de actividades ejecutadas Tramo IV.....	52
Tabla 6. Porcentaje de avance en los Tramos de la Variante de la Vía Férrea -Tocoma.....	53
Tabla 7. Criterios de valoración para el cálculo de la brecha.....	54
Tabla 8. Resumen de porcentaje de cumplimiento de la cláusula 7.3.....	57
Tabla 9. Resumen de porcentaje de cumplimiento de la cláusula 7.4.....	59
Tabla 10. Resumen de porcentaje de cumplimiento de la cláusula 8.....	60
Tabla 11. Porcentajes totales de cumplimiento de las cláusulas para la construcción de la Superestructura de la Variante de la vía férrea-Tocoma.....	63
Tabla 12. Plan de acción correctiva para garantizar el cumplimiento de la NVC-9001:2008, cláusula 7.3 Diseño y Desarrollo en la construcción de la variante de la vía férrea-Tocoma.	68
Tabla 13. Plan de acción correctiva para garantizar el cumplimiento de la NVC-9001:2008, cláusula 7.3 Compras en la construcción de la variante de la vía	

férrea-Tocoma.	69
Tabla 14. Plan de acción correctiva para garantizar el cumplimiento de la NVC-9001:2008, cláusula 8.Medición, análisis y mejora en la construcción de la variante de la vía férrea-Tocoma.	71

INDICE DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Porcentaje de cumplimiento de la cláusula 7.3 de la NVC-ISO 9001:2008.....	58
Gráfico 2. Porcentaje de cumplimiento de la cláusula 7.4 de la NVC-ISO 9001:2008.....	60
Gráfico 3. Porcentaje de cumplimiento de la cláusula 8 de la NVC-ISO 9001:2008.....	61
Gráfico 4. Brecha y porcentaje de cumplimiento de las cláusulas de la NVC-ISO 9001:2008 para la construcción de la Superestructura de la Variante de la vía férrea-Tocoma.....	64

INTRODUCCIÓN

Venezuela cuenta con recursos naturales imponentes y de gran reconocimiento internacional, uno de los ríos que atraviesa esta nación y que ha sido participe de la evolución energética de este país es el Caroní. Venezuela ha aprovechado al máximo las características de este recurso, para que en conjunto con avances tecnológicos y aplicaciones de ingeniería construir complejos hidroeléctricos cuya función principal es la generación de energía eléctrica a partir del tratamiento del agua a través de las unidades de generación (turbinas) para cubrir el déficit eléctrico que afecta a algunas poblaciones de este país.

En la actualidad Venezuela se encuentra en el proceso de Construcción del cuarto y último Complejo Hidroeléctrico para el aprovechamiento potencial del Bajo Caroní, es uno de los proyectos que representa un plan estratégico de desarrollo que beneficiará a todo el país en especial la Región Sur, ya que permitirá el incremento del auge de las actividades comerciales productivas, generando a su vez un importante suministro energético. Son varios factores que entran en juego para su excelente ejecución siguiendo las condiciones estipuladas por contrato, como lo es la construcción de la Variante de la Vía Férrea debido a que sectores de la vía férrea perteneciente a la empresa C.V.G. Ferrominera Orinoco C.A., quedaran bajo la cota de inundación (127 m.s.n.m), cuando se llene el embalse para su funcionamiento.

Es por ello que la Gerencia de Gestión de Calidad del consorcio OIV-Tocoma tiene la función fundamental de verificar la satisfacción de las especificaciones de calidad del Proyecto, conjuntamente con las labores de exigir el cumplimiento de las condiciones de seguridad, plazo y costo de ejecución correspondientes, de esta forma alcanzar en cada caso los

estándares de calidad convenientes, contribuyendo con la eficiencia y mejora continua de los procesos productivos de la empresa.

En la presente investigación se realizó una evaluación del nivel de aplicación de la Norma Venezolana COVENIN ISO 9001:2008 en la construcción de la variante Vía Férrea del Proyecto Hidroeléctrica Manuel Piar. Consorcio OIV-Tocoma, con el propósito de asegurar la aplicación e implantación de las disposiciones planificadas con los requisitos que establece la NORMA COVENIN ISO 9001:2008 para el buen funcionamiento del Sistema de Gestión de la Calidad.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

En el presente capítulo se exponen los aspectos referidos al contexto, en el cual se genera la situación que motivó a la investigación, en él se muestra la delimitación y enunciado del problema, así como los objetivos que se pretenden alcanzar y las razones que justifican la investigación.

Planteamiento del problema

Toda sociedad tiene necesidades y demandas sociales que atender y satisfacer adecuadamente, es por ello que en vista del progresivo incremento en la masa de habitantes, el cual ha generado un verdadero problema de déficit de energía eléctrica, siendo Gurí la principal fuente de energía para el centro del país, se consideró la construcción de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar sobre el Río Caroní, que incluye un importante aporte al Sistema Eléctrico Nacional con una capacidad instalada de 2160 MW favoreciendo el progreso de nuestro país.

Luego del llenado del embalse del Proyecto Tocoma como se tiene previsto para el funcionamiento de la Central Hidroeléctrica Manuel Carlos Piar, varios sectores de la vía férrea perteneciente a la empresa C.V.G. Ferrominera Orinoco C.A., quedan bajo la cota de inundación (127 m.s.n.m). Por tal motivo el Proyecto Tocoma contempló la construcción de una variante de la vía férrea, para garantizar el normal funcionamiento en las

operaciones de traslado del mineral de hierro. Con el fin de construir dicha variante fue necesario realizar una serie de voladuras y rellenos de los sectores por donde pasaría la nueva vía.

Esta vía férrea es la parte de la obra formada por el conjunto de elementos por el cual se desplazan los trenes de la empresa C.V.G Ferrominera Orinoco C.A. entre las poblaciones de Puerto Ordaz y Ciudad Piar, constan básicamente, en la unión de rieles mediante la utilización de soldadura aluminotérmica (TW), los cuales son apoyados sobre durmientes que se disponen dentro de una capa de balasto. Para su construcción es necesario realizar movimiento de suelos y obras complementarias (puentes, alcantarillas, muros de contención, drenajes, entre otros).

Para llevar a cabo el proceso constructivo de la variante de la vía férrea es necesario contar con diversos requisitos dentro de los cuales está la aplicación de la Norma Venezolana COVENIN ISO 9001:2008 en las diferentes actividades para la planificación y desarrollo de la construcción.

Conforme a lo establecido en la Norma Venezolana COVENIN ISO 9001:2008 en la cláusula 7. Realización del producto, es un tema amplio ya que en él se encuentran los lineamientos para la planificación, los aspectos comerciales, la ejecución del producto o prestación del servicio, los temas de compras, el tratamiento del diseño o desarrollo, el manejo del control sobre los dispositivos de seguimiento y medición que utilice la empresa para medir y alcanzar las especificaciones del producto o servicio ofrecido.

De acuerdo a lo estipulado en la Norma Venezolana COVENIN ISO 9001:2008 la cual establece que se debe planificar y controlar el diseño y desarrollo del producto, conjuntamente asegurarse de que el producto adquirido cumpla los requisitos de compra especificados, y que todo proceso se le debe realizar medición análisis y mejora en relación a esto, existe una oportunidad para evaluar si las actividades se cumplen a cabalidad como lo

especifica la Norma Venezolana COVENIN ISO 9001:2008, por su parte aporta a la Gerencia de Gestión de Calidad (Variante de vía férrea) determinar si el Sistema de Gestión de la Calidad se realiza conforme a las disposiciones planificadas con los requisitos de la Norma y con los requisitos del sistema de Gestión de la calidad del Consorcio OIV y a su vez verificar si se ha implementado y se mantiene de manera eficaz , logrando el seguimiento y la medición de las actividades basadas en los requisitos de la cláusula 7.3 Diseño y desarrollo , 7.4 Compras y 8. Medición análisis y mejora en el proceso constructivo de Variante de vía férrea Tocoma.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar el nivel de aplicación de la Norma COVENIN ISO 9001:2008 en la construcción de la variante Vía Férrea del Proyecto Hidroeléctrico Manuel Piar. Consorcio OIV-Tocoma.

Objetivos específicos

1. Describir el proceso en el cual el consorcio OIV- Tocoma planifica y controla el diseño para la construcción de la superestructura de la variante de la vía férrea a través de los requerimientos de la Norma COVENIN ISO 9001:2008, cláusula 7.3 Diseño y desarrollo.
2. Determinar el proceso en el cual el consorcio OIV-Tocoma asegura que los equipos adquiridos cumplen con los requisitos especificados por el cliente (Corpoelec) y la selección de los proveedores en función a su capacidad para suministrar equipos, elementos y herramientas a ser utilizados en la construcción de la variante de vía férrea, según los

requerimientos de la Norma COVENIN ISO 9001:2008, cláusula 7.4 Compras.

3. Determinar el procedimiento de inspección que emplea el consorcio OIV-Tocoma para asegurarse de que los productos comprados para la construcción de la variante de la vía férrea cumplen con los requisitos especificados por el cliente (Corpoelec).
4. Analizar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para que el consorcio OIV-Tocoma cumpla con los requerimientos de la norma COVENIN ISO 9001:2008, cláusula 8. Medición, análisis y mejora.
5. Analizar las brechas encontradas entre la situación actual y el estado que se desea alcanzar en el nivel de aplicación de la norma COVENIN ISO 9001:2008 para la construcción de la variante de la vía férrea.
6. Realizar un plan de acciones correctivas para optimizar el uso e implantación de la norma COVENIN ISO 9001:2008 en la construcción de la variante de la vía férrea.

Justificación

La importancia de esta investigación es muy significativa porque le permite a la Unidad de Gestión para la Calidad del consorcio OIV-Tocoma (variante de vía férrea), evaluar el nivel de cumplimiento de la Norma COVENIN ISO 9001:2008, para la obra : “ Construcción de la Variante de la vía férrea”, y así asegurar , dictaminar la aplicación e implantación de las disposiciones planificadas con los requisitos que establece la norma, basado en las cláusulas: 7.3 Diseño y Desarrollo, 7.4 Compras y 8. Medición, análisis y mejora, debido a que la construcción de la Superestructura de la variante de la vía férrea se sustenta en su mayoría en la aplicación de estas

cláusulas, contribuyendo de esta manera con la implantación del Sistema de Gestión de la Calidad.

A su vez se realiza con el propósito de determinar, recopilar, analizar la idoneidad y la eficacia del sistema de gestión de calidad, paralelamente evaluar la implantación de programas de mejora continua mediante el uso de análisis de datos y auditorías internas.

Delimitación

La investigación se llevó a cabo en la Construcción del Complejo Hidroeléctrico “Manuel Carlos Piar” - Proyecto Tocomá, a través de la Unidad de Gestión de la Calidad del Consorcio OIV-Tocomá, Municipio Bolivariano Angostura - Estado Bolívar, con el fin de evaluar el nivel de aplicación de la Norma COVENIN ISO 9001:2008 en la construcción de la variante Vía Férrea-Tocomá, basados en las cláusulas 7.3 Planificación del diseño y desarrollo, 7.4 Compras y 8. Medición, análisis y mejora.

Reseña histórica

El Consorcio OIV TOCOMA, C.A fue creado en el año 2006 por la unión de las empresas ODEBRECHT con 70% de participación, IMPREGILO empresa italiana con un 20% y la empresa nacional VINCCLER con un 10% de aportación financiera, de las cuales se tomaron sus iniciales para dar el nombre a la Organización (OIV). El logotipo del consorcio se muestra en la Figura 2, así como también, el de cada una de estas empresas, que asumieron la responsabilidad conjunta de planificar, ejecutar y supervisar la construcción de dicho proyecto hidroeléctrico.

La empresa se enfoca en la Construcción e Ingeniería donde se encarga de planear, crear y ofrecer el mejor método idóneo para la efectiva construcción de las edificaciones, a las exigencias del cliente, el cual en este caso es la empresa CORPOELEC.

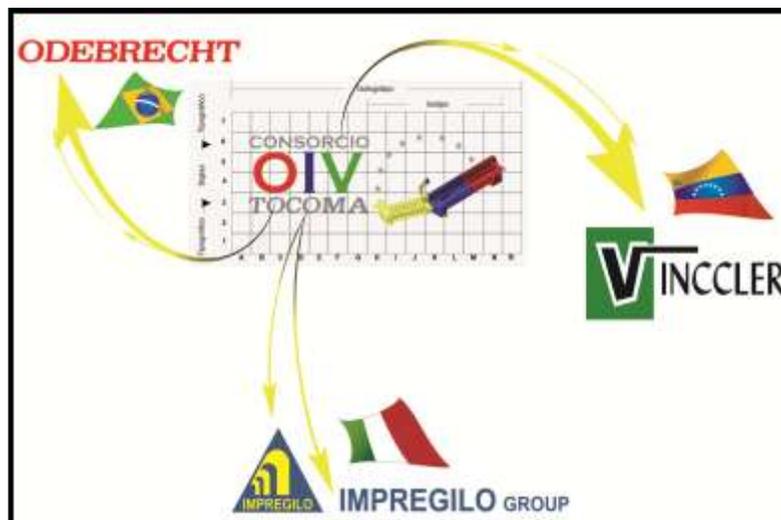


Figura 2. Logotipo del Consorcio O.I.V. Tocoma con descripción de siglas.

Fuente: Consorcio O.I.V

Estas empresas constructoras poseen un alto prestigio internacional, el cual han conquistado a partir de sus métodos de construcción y estrategias empresariales acertadas. A continuación se presenta un resumen breve acerca de la historia de estas tres organizaciones.

ODEBRECHT

ODEBRECHT es una organización brasileña de niveles globales de calidad. Presta su servicio de ingeniería y construcción en la mayoría de los países de América del Sur, América Central, Estados Unidos, África, Portugal y en el Medio Oriente. Desarrolla y administra Proyectos de infraestructura, focalizados en concesiones y sociedades público-privadas. Invierte, desde el 2007, en el sector de bioenergía concentrada en la producción de etanol y azúcar y en la generación de energía a partir de la producción de azúcar y alcohol.

La Constructora Norberto Odebrecht nació en Bahía - Brasil y se diseminó por el mundo. En 1944, surgía como una salida para que Norberto Odebrecht pudiese recuperar el negocio iniciado por el padre, que había acumulado deudas. Para conquistar credibilidad, el empresario utilizó métodos más eficientes de los que se practicaban en el mercado y trabajó orientado hacia el cliente. Esa actuación le abrió caminos en el exterior y originó la Tecnología Empresarial Odebrecht. Con su destacada participación en Venezuela desde 1992, Odebrecht ha concluido y sigue construyendo obras fundamentales para el desarrollo del país. Proyectos con gran impacto nacional que contribuyen con el progreso económico y con la calidad de vida de los venezolanos.

IMPREGILO.

IMPREGILO es una sociedad multinacional y uno de los mayores grupos italianos del sector de la construcción y de la ingeniería. Resulta de la unión de tres de las empresas más importantes de Italia. Impresit, Girola y Lodigiani.

Por dimensiones y facturación, es el principal grupo italiano del sector de la construcción, de la ingeniería, del tratamiento del agua, de las infraestructuras para el transporte, y en obras ambientales. Esta empresa cumple con el ciclo global industrial “General Contracting”, donde con este término se indica la capacidad del grupo societario y sus consorcios de completar el ciclo pleno de una obra: proyecto, financiación, fase de construcción, gestión de la concesión.

VINCCLER.

Venezolana de Inversiones y Construcciones Clerico, C.A. (VINCCLER, C.A.) es una contratista general que participa activamente en la Industria de la Construcción desde hace más de 40 años. Su trayectoria y crecimiento están asociados al desarrollo del país, habiendo estado presente en las obras de construcción de mayor relevancia, tanto de infraestructura como de desarrollo industrial, acometidas por el sector público y privado. Las primeras incursiones de la empresa correspondieron a obras de infraestructura desarrolladas por los planes nacionales en las áreas de vialidad, riego y electricidad.

En los años 60 VINCCLER, C.A. construye “Los Dos Cerritos”, su primera presa. Posteriormente, en la década de los 70, con los trabajos de Ampliación de la Refinería El Palito en el estado Carabobo, inicia sus

actividades en la industria petrolera, que se convertiría en un sector importante de sus negocios durante los años siguientes. En los años 80 VINCCLER, C.A participa en la construcción de la Presa de Tierra y Enrocamiento Derecha, que forma parte del Complejo Hidroeléctrico Simón Bolívar, en Gurí, Estado Bolívar, la obra de ingeniería más importante de Venezuela y uno de los hitos mundiales en su género.

A comienzos de los 90 extiende el ámbito de sus servicios al sector marino, realizando inversiones en infraestructura y equipos para la construcción de obras costa afuera, tales como: fabricación e hincas de pilotes, suministro e instalación de plataformas y construcción de muelles, habiendo participado en la construcción del Nuevo Muelle de la Refinería El Palito, una de las obras marinas más importantes del sector petrolero realizada en esta década.

La experiencia acumulada, la magnitud y diversidad de los proyectos ejecutados, ha convertido a VINCCLER, C.A en una empresa líder en el área de la construcción en Venezuela, que le ha permitido, a su vez, asociarse con empresas nacionales e internacionales.

Filosofía de gestión

Objetivos del consorcio

Las estrategias gerenciales aplicadas por el consorcio van orientadas a:

- ❖ Satisfacer las necesidades de los Clientes con productos y servicios que resulten en la mejoría de la calidad de vida en las comunidades en que se encuentra.

❖ Contribuir para el desenvolvimiento socioeconómico, tecnológico y empresarial en diversos sectores del país.

❖ Crear oportunidades de trabajo y de desenvolvimiento para las personas, inclusive con revestimiento de los resultados obtenidos.

❖ Generar riquezas para el Gobierno y para la sociedad, por medio del recogimiento de impuestos y encargos, y de la remuneración a los suministradores, integrantes y accionistas.

❖ Asegurar el permanente respecto al medio ambiente en las acciones empresariales.

Misión

❖ Satisfacción del Cliente, con énfasis en la calidad, la productividad y la responsabilidad comunitaria y ambiental;

❖ Retorno a los Accionistas del capital invertido y valorización de su patrimonio.

❖ Actuación Descentralizada, basada en la delegación plena y planeada para que los Empresarios-Socios ejerzan, con libertad y responsabilidad, sus Programas de Acción;

❖ Crear oportunidades de trabajo y de desarrollo para las Personas, inclusive con reinversión de los resultados logrados;

❖ Sociedad entre los Integrantes, que participan de la concepción y de la realización del trabajo, y de los resultados que generan;

❖ Autodesarrollo de las Personas, sobre todo por medio de la Educación por el Trabajo, generando el desarrollo de la Organización.

Visión

Satisfacer la necesidad de los clientes con productos y servicios que resulten en la mejoría de la calidad, basándose en sus potenciales, para

generar riquezas al Gobierno y para la sociedad, a los fines de contribuir con el bienestar y desarrollo del País.

Valores

El consorcio O.I.V. Tocomá, fundamenta sus lineamientos a partir de la consolidación de los siguientes valores:

- **Disciplina**
- **Respeto**
- **Confianza**

Política de calidad

Conquistar y satisfacer a los clientes, proporcionándoles productos y servicios que buscan el mejoramiento continuo en materia de Calidad, Costos y Plazos.

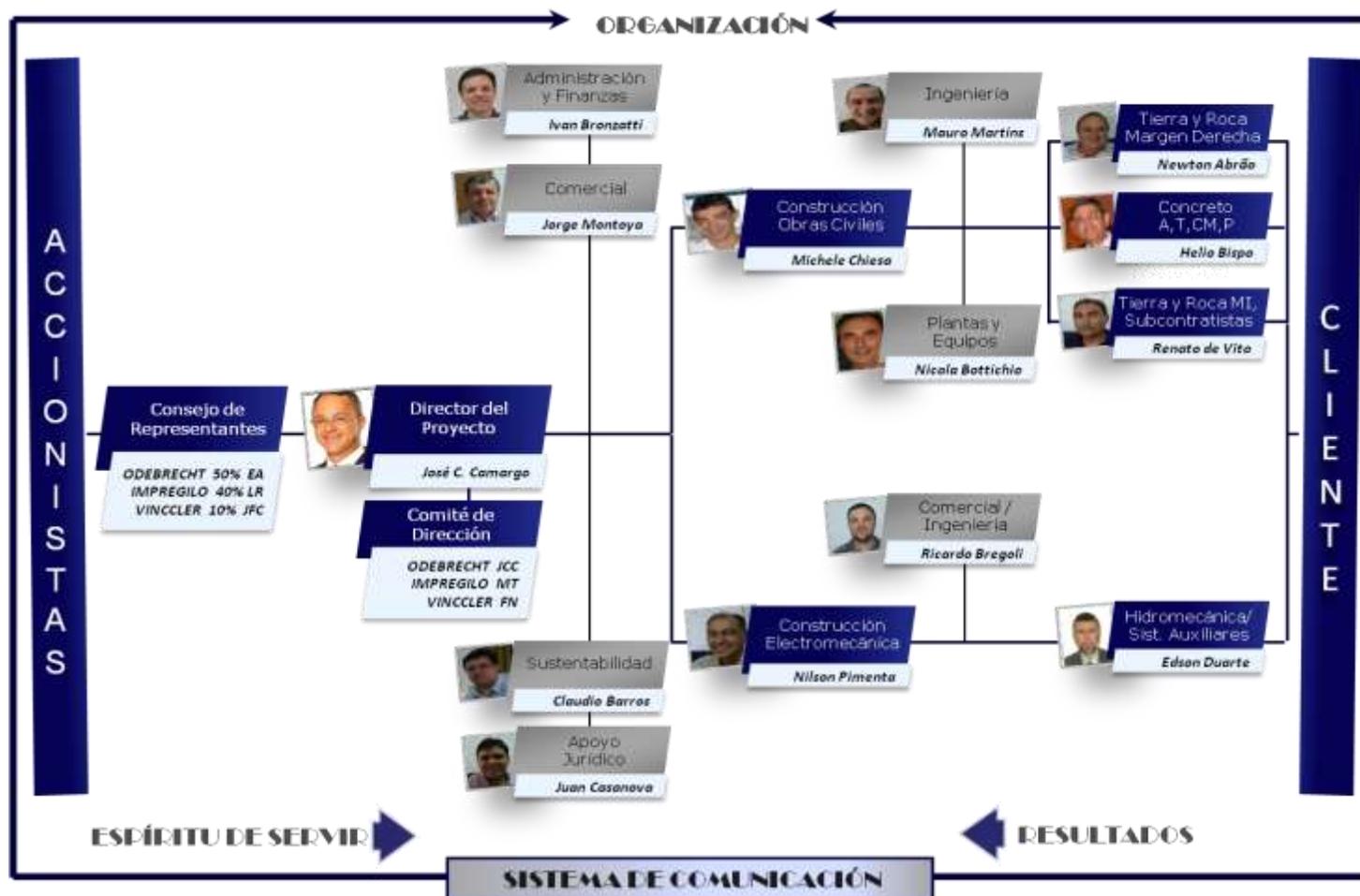


Figura 3. Organigrama del consorcio O.I.V.

Fuente: Consorcio O.I.V

Alcances del contrato

- Construcción de las estructuras principales de concreto.
- Excavación del canal de descarga de la casa de maquinas.
- Construcción final de la presa izquierda.
- Construcción final de la presa derecha.
- Construcción de variante del ferrocarril y carretera.
- Construcción de plataforma de subestación Tocomá.

Descripción del proyecto

El proyecto Hidroeléctrico Tocomá está conformado por varias estructuras de concreto siendo, una Casa de Máquinas Integrada a la estructura de Toma y Nave de Montaje, con diez (10) unidades de turbina tipo Kaplan y capacidad total instalada de 2.160 MW, una Nave Lateral de Servicios, un Edificio de Operaciones y Control, Presas de transición Izquierda, Derecha e Intermedia, un Aliviadero con nueve (09) compuertas radiales y dieciocho (18) ductos de fondo, una Presa de Enrocamiento con Pantalla de Concreto en la margen izquierda y una Presa de Tierra y Enrocamiento con Núcleo de Arcilla en la margen derecha. Estas estructuras constituirán las obras de retención, control del embalse y generación de energía eléctrica. La cota normal del embalse será a EL 127,00 m.s.n.m.

Son sus cantidades más relevantes las siguientes:

Volumen de Concreto	1.495.000 m ³
Acero de reforzó	80.000 ton
Área Total a Encofrar	502.000 m ²
Cemento a usar	328.000 ton
Rellenos de Material impermeable	3.800.000 m ³

Rellenos de material de filtro	1.100.000 m3
Rellenos tipo enrocado	9.400.000 m3
Excavaciones, canteras y préstamos	15.800.000 m3
Hidromecánicos (Trabajos Metálicos)	23.000 ton

Dentro de los trabajos hidromecánicos, se tiene previsto:

9 Compuertas Radiales (15 x 21 mts) y sus WINCHES

1 Compuertas de mantenimiento

18 Tapones metálicos aguas arriba (desvío)

18 Tapones metálicos aguas arriba (cierre de ductos)

1 Grúa Pórtico Aguas Arriba para operaciones

30 Compuertas de Mantenimiento

18 Compuertas de Toma y Tubo de Aspiración.

30 Rejas de Toma

3 Grúas Pórtico Aguas Arriba para operaciones

A continuación se realiza una descripción de detalle particular de los trabajos de las estructuras principales:

- ❖ Casa de Maquinas Integrada.
- ❖ Presa Intermedia.
- ❖ Aliviadero.
- ❖ Presa Margen Izquierda.
- ❖ Presa Margen Derecha.
- ❖ Instalaciones del Contratista.
- ❖ Plantas Industriales.

Casa de Maquinas Integrada

Contiene las estructuras de Toma y está formada por seis monolitos, cinco de los cuales conforman la Casa de Máquinas y el sexto constituye la Nave de Montaje. Esta estructura tiene una altura aproximada de 60 metros, una longitud de 360 y un ancho de 80 metros. La Toma contará con compuertas de emergencia, tapones de mantenimiento y rejas contra basura. La Zona Turbogeneradora y la Nave de Servicio también integran la Casa de Maquinas. En la parte superior, a la El.130, 00 y a todo lo largo de la presa, está prevista una carretera de servicio.

Presa Intermedia

Está ubicada entre la Casa de Máquinas Integrada y el Aliviadero y tiene una totalidad de 70 metros, una altura aproximada de 45 metros y consta de tres (03) monolitos. En su parte superior a la El. 130,00 estarán colocados los rieles para las diferentes grúas pórtico y la abertura para almacenaje de los tapones de mantenimiento del Aliviadero. Aguas Abajo de la Presa Intermedia y completándola, están ubicados el Edificio de Operaciones y Control, la Nave de Lateral de Servicios. Esta Presa Intermedia aguas arriba se conecta temporalmente con la Ataguía "B".

Aliviadero

Tendrá una capacidad máxima de descarga de 28.750 m³/s, con una longitud de 175,86 metros y nueve (09) compuertas radiales con descarga de superficie, de 15,24 metros de largo por 21,66 de altura c/u y con dieciocho (18) ductos de fondo de 5,50 x 9,00 metros para efectuar el segundo desvío del río. En uno de sus lados se encuentra ubicado el Dique "G".

Presa Margen Izquierda

La Presa Izquierda es una estructura típica de Presa de Enrocados con Pantalla de Concreto. Aguas arriba tiene una estructura de concreto, comúnmente identificada como “Plinto”.

Longitud de la Cresta	3.800 m
Elevación de la Cresta	130 m.s.n.m.
Ancho de la Cresta	8 m
Altura máxima desde la Fundación	41 m
Pendiente Aguas Arriba	1,30 H : 1,00 V
Pendiente Aguas Abajo	1,30 H : 1,00 V
Volumen de Enrocamiento	$5 \times 10^6 \text{ m}^3$
Espesor de la Pantalla de Concreto	0,35 m
Espaciado de las Juntas de Construcción	15 m

Presa Margen Derecha

La Presa Derecha es una estructura conformada de un núcleo de arcilla con espaldares de enrocados por ambos lados y filtros. Su longitud total es de 1.900 metros, siendo ejecutada su primera etapa en una longitud de 550 metros desde la margen izquierda antes del Segundo Desvío del Río.

Longitud	550 m
Elevación de la Cresta	130 m.s.n.m.
Ancho de la Cresta	8 m
Altura máxima desde la Fundación	60 m
Pendiente Aguas Arriba	1,75 H : 1,00 V
Pendiente Aguas Abajo	1,75 H : 1,00 V
Volumen de Relleno	$2,6 \times 10^6 \text{ m}^3$

Variante Ferrocarril

El consorcio O.I.V TOCOMA desarrolla para corpoelec, la construcción de la Represa Hidroeléctrica “ Carlos Manuel Piar” afectando aproximadamente siete punto seis kilómetros (7,6 km) de la Vía Férrea principales de “ CVG FERROMINERA ORINOCO C.A” Puerto Ordaz- Ciudad Piar, específicamente el tramo comprendido entre la progresiva 68+900 y la progresiva 76+498. Por tanto se hace necesario construir una línea férrea alterna a la Línea férrea existente. (Ver figura 4)

Esta nueva vía permitirá a Ferrominera operaciones normales y confiables de transporte de mineral de hierro en la ruta Puerto Ordaz- ciudad Piar. A esta vía alterna de le ha denominado “ VARIANTE DE VIA FÉRREA TOCOMA”. Las actividades principales proyectadas para construir la estructura tienen su origen en el desarrollo de actividades de excavación, preparación de excavación, preparación de fundaciones y sistema de drenaje. La construcción de la superestructura de la vía férrea incluye la instalación de balasto, durmientes de concreto y madera, rieles.

La variante férrea se divide en cuatro tramos determinados, a través de progresivas establecidas a continuidad de las progresivas originales de la actual vía férrea, estas se muestran en la Tabla 1.

Tabla 1. Tramos de la Variante de la Vía Férrea

Tramo	Desde Progresiva	Hasta Progresiva
I	68+900	70+400
II	70+400	72+020

III	72+020	74+400
IV	74+400	76+500

Fuente: Evaluación geológica elaborada por el Departamento de geología de Corpoelec

Esta construcción es un proceso que consta de las siguientes fases:

- Limpieza y retiro del material suelto.
- Estudio topográfico.
- Construcción de las cunetas.
- Preparación del terreno de la línea férrea.
- Colocación de balasto.
- Colocación de durmientes.
- Colocación y fusión de los rieles mediante soldadura aluminotérmica.
- Alineación y nivelación de los rieles.

También consta de la instalación de cinco (5) cambiavías, en las siguientes progresivas:

- 1) Cambiavías: Progresiva: 68+969
- 2) Cambiavías: Progresiva: 73+226
- 3) Cambiavías: Progresiva: 75+726
- 4) Cambiavías: Progresiva: 76+177
- 5) Cambiavías: Progresiva: 73+860

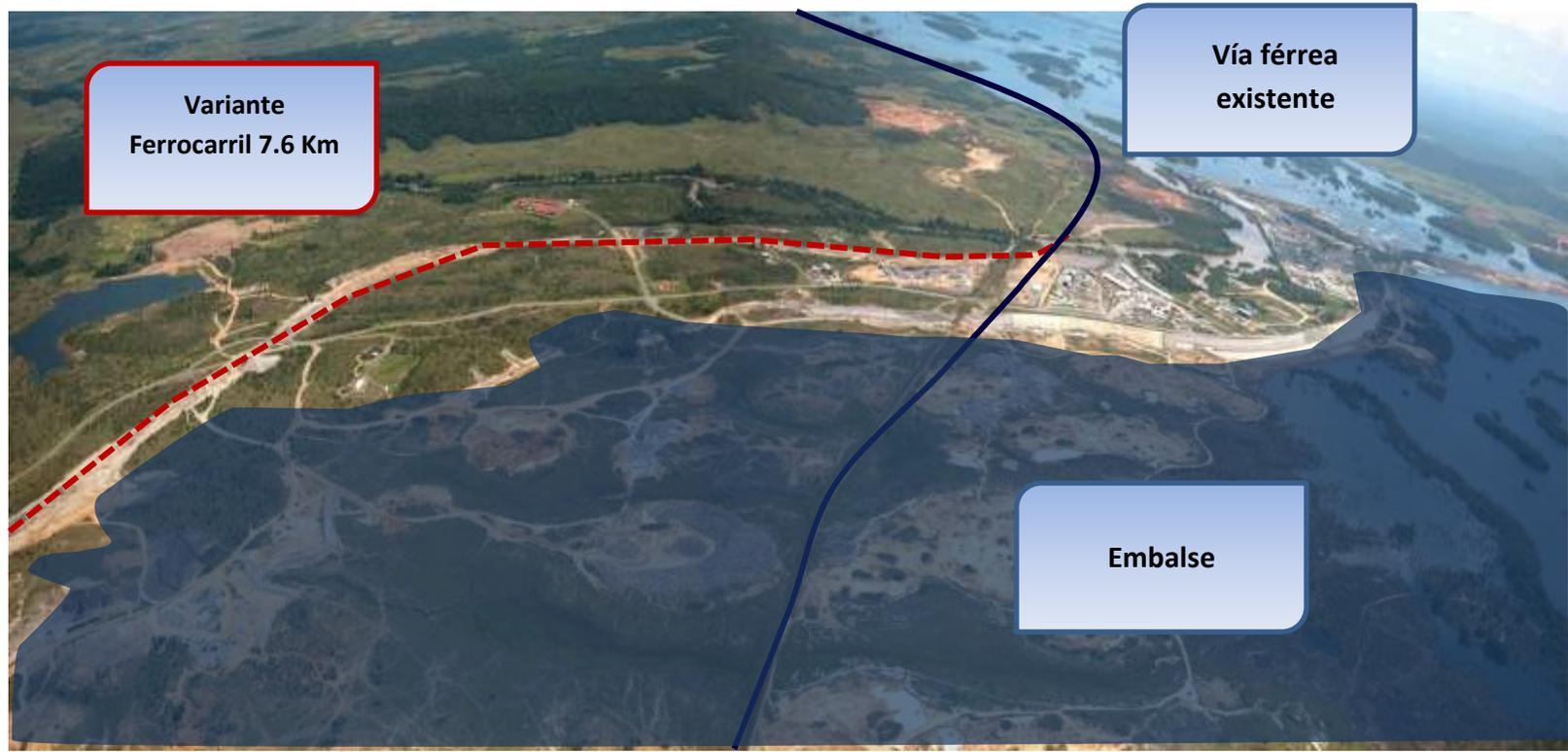


Figura 4. Variante Vía férrea – Proyecto TOCOMA

Fuente: Consorcio O.I.V Tocomá

Instalaciones para CORPOELEC

Se deberá construir y equipar, el laboratorio de materiales con un área aproximada de 1.200m², y 20 casetas de campo para la inspección contratada, con un área aproximada de 100m². Adicional en la Presa Margen Derecha se contempló el diseño, construcción, equipamiento y mantenimiento de una oficina de 150m², para uso exclusivo de CORPOELEC, un laboratorio de 150m². Equipamiento y mantenimiento de 2 edificaciones para el control de acceso a la Obra en Presa Derecha, Casetas y Módulos de Baños para la inspección.

Instalaciones del Contratista

- Área de Talleres Industriales

El área de talleres industriales se divide de acuerdo a sus funciones: talleres, almacenes y depósitos, los cuales están descritos a continuación:

- Áreas de talleres
 - Taller de Cabillas
 - Taller de Encofrados
 - Taller de Premoldeados
 - Comedores y Vestuario para obreros
 - Taller mecánico
 - Taller Eléctrico
 - Taller de mantenimiento y Lubricación
 - Tanque de agua Potable e Industrial

- Almacenes y Depósitos
 - Almacén central
 - Galpón para Bombonas de Oxígeno
 - Separador de Grasa
 - Tanques de aceite y lubricantes usados
 - Planta de tratamiento
 - Depósito Elementos de Trabajo metálicos
 - Depósito Elementos de Trabajo Electro – Mecánicos
 - Oficinas Principales
 - Comedor de Empleados
 - Almacén Tipo A, B, C y D para diferentes tipos de materiales

Plantas Industriales

Las plantas de producción del campamento industrial tienen una capacidad de producir un volumen de Concreto 600m³/hr., supliendo los frentes de trabajo con los concretos requeridos para las estructuras de los Macro componentes y de las presas, como de agregados para las zonas de filtro y transición de las Presas Derecha e Izquierda, y/o de los enrocados.

A continuación se muestra los componentes principales de la Central Hidroeléctrica Manuel Carlos Piar. (Ver figura 5)

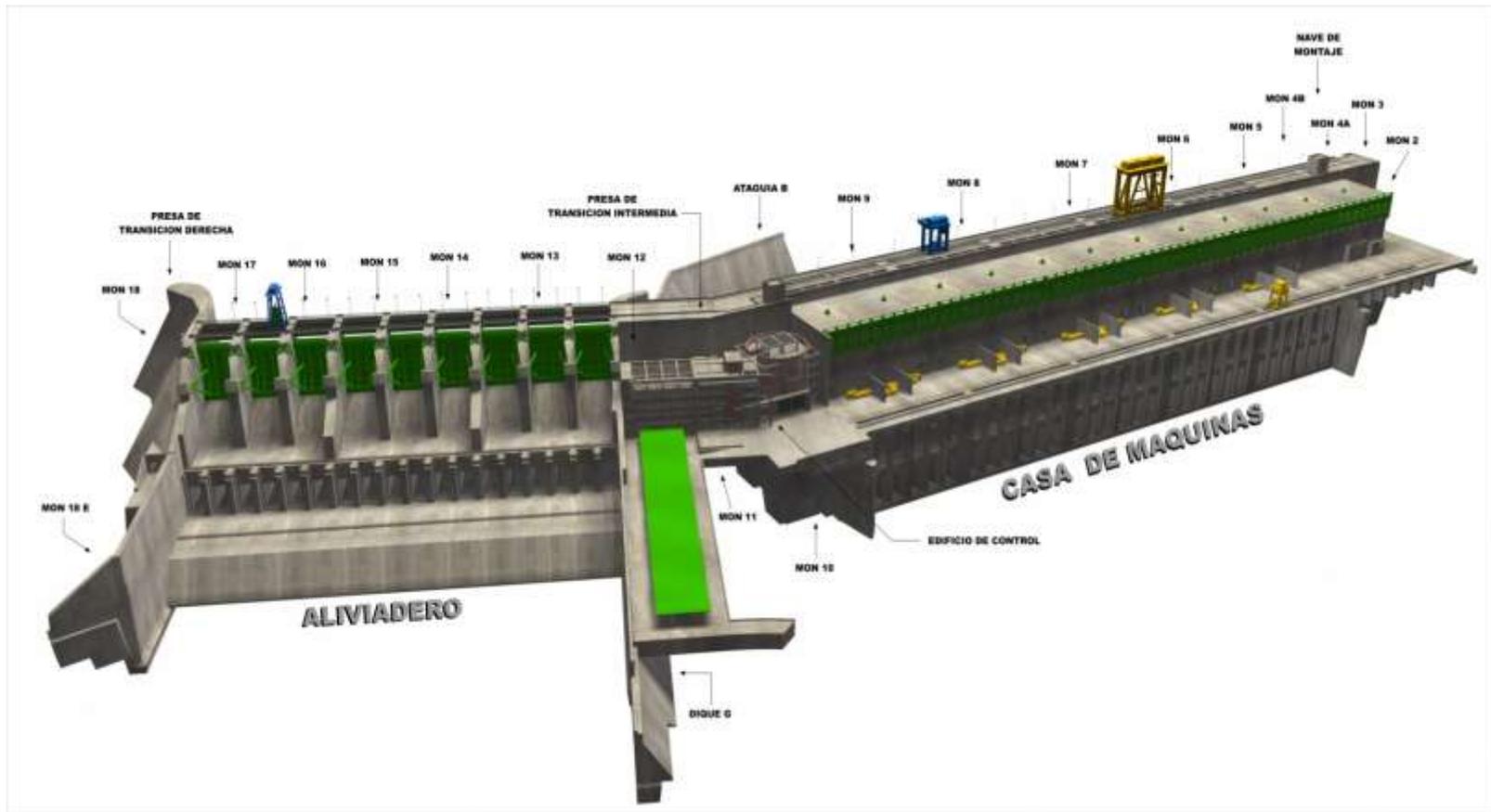


Figura 5. Central Hidroeléctrica Manuel Carlos Piar – Proyecto Tarma

Fuente: Consorcio O.I.V Tarma

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

Normas ISO 9000

Es un conjunto de normas que se refieren a la forma de llevar a cabo la implementación del sistema de gestión de la calidad y mejora continua en una organización, orientado hacia el proceso de elaboración del producto y a la satisfacción del cliente, (el número 9000 es simplemente de orden interno).

La ISO 9000 se centra en los procesos, es decir, en la forma en que se produce, en lugar de dictar especificaciones para el producto final, estas normas requieren de sistemas documentados que permitan controlar los procesos que utilizan para desarrollar y fabricar los productos. La principal norma de esta serie es la ISO 9001 siendo su cuarta versión la del año 2008 (ISO 9001:2008) donde se señalan los requisitos de un sistema de gestión de la calidad para que sea certificable. Por tanto si una organización desea certificar su sistema de la calidad el mismo deberá estar redactado de acuerdo con lo que señala la norma ISO 9001.

Principios de la Gestión de la Calidad

- Organización enfocada al cliente.
- Liderazgo.
- Participación del personal.
- Enfoque basado en proceso

- Enfoque de sistema para la gestión.
- Mejora continua.
- Enfoque basado en hechos para la toma de decisión.
- Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor.

Sistemas De Gestión de la Calidad

Se entiende como “sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad”, consiste en un conjunto de actividades planificadas y sistemáticas, aplicadas en el marco del sistema de la calidad, que se ha demostrado que son necesarias para dar confianza adecuada de que una entidad satisfará los requisitos para la calidad. La ISO 9000:2000 la define como: “actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad”; se basa en: planificación, control, aseguramiento, mejoramiento continuo de la actividad.

Norma Venezolana COVENIN ISO 9001:2008

Cláusula 7.3 Diseño y desarrollo

7.3.1 Planificación del diseño y desarrollo

La organización debe planificar y controlar el diseño y desarrollo del producto.

Durante la planificación del diseño y desarrollo la organización debe determinar:

- a) las etapas del diseño y desarrollo,
- b) la revisión, verificación y validación, apropiadas para cada etapa del diseño y desarrollo, y

c) las responsabilidades y autoridades para el diseño y desarrollo.

La organización debe gestionar las interfaces entre los diferentes grupos involucrados en el diseño y desarrollo para asegurarse de una comunicación eficaz y una clara asignación de responsabilidades.

Los resultados de la planificación deben actualizarse, según sea apropiado, a medida que progresa el diseño y desarrollo.

7.3.2 Elementos de entrada para el diseño y desarrollo

Deben determinarse los elementos de entrada relacionados con los requisitos del producto y mantenerse registros (véase 4.2.4 de la NVC ISO 9001:2008). Estos elementos de entrada deben incluir:

- a) los requisitos funcionales y de desempeño,
- b) los requisitos legales y reglamentarios aplicables,
- c) la información proveniente de diseños previos similares, cuando sea aplicable, y
- d) cualquier otro requisito esencial para el diseño y desarrollo.

Los elementos de entrada deben revisarse para comprobar que sean adecuados. Los requisitos deben estar completos, sin ambigüedades y no deben ser contradictorios.

7.3.3 Resultados del diseño y desarrollo

Los resultados del diseño y desarrollo deben proporcionarse de manera adecuada para la verificación respecto a los elementos de entrada para el diseño y desarrollo, y deben aprobarse antes de su liberación.

Los resultados del diseño y desarrollo deben:

- a) cumplir los requisitos de los elementos de entrada para el diseño y desarrollo,

- b) proporcionar información apropiada para la compra, la producción y la prestación del servicio,
- c) contener o hacer referencia a los criterios de aceptación del producto, y
- d) especificar las características del producto que son esenciales para el uso seguro y correcto.

NOTA La información para la producción y la prestación del servicio puede incluir detalles para la preservación del producto.

7.3.4 Revisión del diseño y desarrollo

En las etapas adecuadas, deben realizarse revisiones sistemáticas del diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado (véase 7.3.1) para:

- a) evaluar la capacidad de los resultados de diseño y desarrollo para cumplir los requisitos, e
- b) identificar cualquier problema y proponer las acciones necesarias.

Los participantes en dichas revisiones deben incluir representantes de las funciones relacionadas con la(s) etapa(s) de diseño y desarrollo que se está(n) revisando. Deben mantenerse registros de los resultados de las revisiones y de cualquier acción necesaria (véase 4.2.4 de la NVC ISO 9001:2008).

7.3.5 Verificación del diseño y desarrollo

Se debe realizar la verificación, de acuerdo con lo planificado (véase 7.3.1), para asegurarse de que los resultados del diseño y desarrollo cumplen los requisitos de los elementos de entrada del diseño y desarrollo. Deben mantenerse registros de los resultados de la verificación y de cualquier acción que sea necesaria (véase 4.2.4 de la NVC ISO 9001:2008).

7.3.6 Validación del diseño y desarrollo

Se debe realizar la validación del diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado (véase 7.3.1) para asegurarse de que el producto resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto, cuando sea conocido. Siempre que sea factible, la validación debe completarse antes de la entrega o implementación del producto. Deben mantenerse registros de los resultados de la validación y de cualquier acción que sea necesaria (véase 4.2.4 de la NVC ISO 9001:2008).

7.3.7 Control de los cambios del diseño y desarrollo

Los cambios del diseño y desarrollo deben identificarse y deben mantenerse registros. Los cambios deben revisarse, verificarse y validarse, según sea apropiado, y aprobarse antes de su implementación. La revisión de los cambios del diseño y desarrollo debe incluir la evaluación del efecto de los cambios en las partes constitutivas y en el producto ya entregado. Deben mantenerse registros de los resultados de la revisión de los cambios y de cualquier acción que sea necesaria (véase 4.2.4 de la NVC ISO 9001:2008).

Cláusula 7.4 Compras

7.4.1 Proceso de compras

La organización debe asegurarse de que el producto adquirido cumple los requisitos de compra especificados. El tipo y el grado del control aplicado al proveedor y al producto adquirido deben depender del impacto del producto adquirido en la posterior realización del producto o sobre el producto final.

La organización debe evaluar y seleccionar los proveedores en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos de la organización. Deben establecerse los criterios para la selección, la evaluación y la re-evaluación. Deben mantenerse los registros de los resultados de las evaluaciones y de cualquier acción necesaria que se derive de las mismas.

7.4.2 Información de las compras

La información de las compras debe describir el producto a comprar, incluyendo, cuando sea apropiado:

- a) los requisitos para la aprobación del producto, procedimientos, procesos y equipos,
- b) los requisitos para la calificación del personal, y
- c) los requisitos del sistema de gestión de la calidad.

La organización debe asegurarse de la adecuación de los requisitos de compra especificados antes de comunicárselos al proveedor.

7.4.3 Verificación de los productos comprados

La organización debe establecer e implementar la inspección u otras actividades necesarias para asegurarse de que el producto comprado cumple los requisitos de compra especificados.

Cuando la organización o su cliente quieran llevar a cabo la verificación en las instalaciones del proveedor, la organización debe establecer en la información de compra las disposiciones para la verificación pretendida y el método para la liberación del producto.

Cláusula 8 Medición, análisis y mejora

8.1 Generalidades

La organización debe planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para:

- a) demostrar la conformidad con los requisitos del producto,
- b) asegurarse de la conformidad del sistema de gestión de la calidad, y
- c) mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

Esto debe comprender la determinación de los métodos aplicables, incluyendo las técnicas estadísticas, y el alcance de su utilización.

8.2 Seguimiento y medición

8.2.1 Satisfacción del cliente

Como una de las medidas del desempeño del sistema de gestión de la calidad, la organización debe realizar el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos por parte de la organización. Deben determinarse los métodos para obtener y utilizar dicha información.

NOTA El seguimiento de la percepción del cliente puede incluir la obtención de elementos de entrada de fuentes como las encuestas de satisfacción del cliente, los datos del cliente sobre la calidad del producto entregado, las encuestas de opinión del usuario, el análisis de la pérdida de negocios, las felicitaciones, las garantías utilizadas y los informes de los agentes comerciales.

8.2.2 Auditoría interna

La organización debe llevar a cabo auditorías internas a intervalos planificados para determinar si el sistema de gestión de la calidad:

- a) es conforme con las disposiciones planificadas (véase 7.1), con los requisitos de esta Norma Internacional y con los requisitos del sistema de gestión de la calidad establecidos por la organización, y
- b) se ha implementado y se mantiene de manera eficaz,

Se debe planificar un programa de auditorías tomando en consideración el estado y la importancia de los procesos y las áreas a auditar, así como los resultados de auditorías previas. Se deben definir los criterios de auditoría, el alcance de la misma, su frecuencia y la metodología. La selección de los auditores y la realización de las auditorías deben asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría. Los auditores no deben auditar su propio trabajo.

Se debe establecer un procedimiento documentado para definir las responsabilidades y los requisitos para planificar y realizar las auditorías, establecer los registros e informar de los resultados.

Deben mantenerse registros de las auditorías y de sus resultados (véase 4.2.4 de la NVC ISO 9001:2008).

La dirección responsable del área que esté siendo auditada debe asegurarse de que se realizan las correcciones y se toman las acciones correctivas necesarias sin demora injustificada para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas. Las actividades de seguimiento deben incluir la verificación de las acciones tomadas y el informe de los resultados de la verificación (véase 8.5.2 de la NVC ISO 9001:2008).

8.2.3 Seguimiento y medición de los procesos

La organización debe aplicar métodos apropiados para el seguimiento, y cuando sea aplicable, la medición de los procesos del sistema de gestión de la calidad. Estos métodos deben demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados. Cuando no se alcancen los resultados planificados, deben llevarse a cabo correcciones y acciones correctivas, según sea conveniente.

NOTA Al determinar los métodos apropiados, es aconsejable que la organización considere el tipo y el grado de seguimiento o medición apropiado para cada uno de sus procesos en relación con su impacto sobre la conformidad con los requisitos del producto y sobre la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

8.2.4 Seguimiento y medición del producto

La organización debe hacer el seguimiento y medir las características del producto para verificar que se cumplen los requisitos del mismo. Esto debe realizarse en las etapas apropiadas del proceso de realización del producto de acuerdo con las disposiciones planificadas (véase 7.1). Se debe mantener evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación.

Los registros deben indicar la(s) persona(s) que autoriza(n) la liberación del producto al cliente (véase 4.2.4 de la NVC ISO 9001:2008).

La liberación del producto y la prestación del servicio al cliente no deben llevarse a cabo hasta que se hayan completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas (véase 7.1), a menos que sean aprobados de otra manera por una autoridad pertinente y, cuando corresponda, por el cliente.

8.3 Control del producto no conforme

La organización debe asegurarse de que el producto que no sea conforme con los requisitos del producto, se identifica y controla para prevenir su uso o entrega no intencionados. Se debe establecer un procedimiento documentado para definir los controles y las responsabilidades y autoridades relacionadas para tratar el producto no conforme.

Cuando sea aplicable, la organización debe tratar los productos no conformes mediante una o más de las siguientes maneras:

- a) tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada;
- b) autorizando su uso, liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el cliente;
- c) tomando acciones para impedir su uso o aplicación prevista originalmente;
- d) tomando acciones apropiadas a los efectos, reales o potenciales, de la no conformidad cuando se detecta un producto no conforme después de su entrega o cuando ya ha comenzado su uso.

Cuando se corrige un producto no conforme, debe someterse a una nueva verificación para demostrar su conformidad con los requisitos.

Se deben mantener registros (véase 4.2.4 de la NVC ISO 9001:2008) de la naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada posteriormente, incluyendo las concesiones que se hayan obtenido.

8.4 Análisis de datos

La organización debe determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del sistema de gestión de la calidad y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad. Esto debe incluir los datos

generados del resultado del seguimiento y medición y de cualesquiera otras fuentes pertinentes.

El análisis de datos debe proporcionar información sobre:

- a) la satisfacción del cliente (véase 8.2.1),
- b) la conformidad con los requisitos del producto (véase 8.2.4),
- c) las características y tendencias de los procesos y de los productos, incluyendo las oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas (véase 8.2.3 y 8.2.4), y
- d) los proveedores (véase 7.4).

8.5 Mejora

8.5.1 Mejora continua

La organización debe mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección.

8.5.2 Acción correctiva

La organización debe tomar acciones para eliminar las causas de las no conformidades con objeto de prevenir que vuelvan a ocurrir. Las acciones correctivas deben ser apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas.

Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:

- a) revisar las no conformidades (incluyendo las quejas de los clientes),
- b) determinar las causas de las no conformidades,

- c) evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir,
- d) determinar e implementar las acciones necesarias,
- e) registrar los resultados de las acciones tomadas (véase 4.2.4 de la NVC ISO 9001:2008), y
- f) revisar la eficacia de las acciones correctivas tomadas.

8.5.3 Acción preventiva

La organización debe determinar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia. Las acciones preventivas deben ser apropiadas a los efectos de los problemas potenciales.

Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:

- a) determinar las no conformidades potenciales y sus causas,
- b) evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades,
- c) determinar e implementar las acciones necesarias,
- d) registrar los resultados de las acciones tomadas (véase 4.2.4 de la NVC ISO 9001:2008), y
- e) revisar la eficacia de las acciones preventivas tomadas.

Vía Férrea

Se denomina vía férrea a la parte de la infraestructura ferroviaria formada por el conjunto de elementos que conforman el sitio por el cual se desplazan los trenes. Las vías férreas son el elemento esencial de la infraestructura ferroviaria y constan, básicamente, de rieles apoyados sobre durmientes que se disponen dentro de una o más capa de balasto. Para su construcción es

necesario realizar movimiento de suelos y obras complementarias (puentes, alcantarillas, muros de contención, drenajes, entre otros.).

De una manera más amplia podemos conocer el propósito de los elementos de la infraestructura de la siguiente forma.

- Para proporcionar una estabilidad a la vía se utiliza el balasto; esta es la piedra partida que se utiliza para distribución la construcción de la vía, esta permite que no se destruya el conjunto con la buena de las presiones que transmite la vía al terreno y el desagüe del agua de las lluvias.

- Para brindarle el apoyo necesario a los rieles de las vías férreas, se utiliza las traviesas o durmientes (madera o concreto); esta le cede el peso del material rodante al balasto. Las traviesas le dan el peso al conjunto y protege la separación entre carriles con un valor fijo llamado trocha, la trocha es el recorrido entre las caras internas de los rieles.

- Otro elemento de mucha importancia para la construcción de las vías férreas, son los rieles; estos también son llamados carriles o raíles, gracias a estos se puede desplazar fácilmente las ruedas de los trenes.

- Todo ferrocarril necesita un sistema de electrificación de potencia, es por ello que se da a conocer la catenaria (ferrocarril) como elemento de la infraestructura.

- Los circuitos de vía, estas son instalaciones eléctricas, en la cual las vías férreas son las conductoras, ya que estas se obstruyen por contacto con las ruedas metalizas del tren o material rodante.

- Estación de ferrocarril, es el lugar donde los viajeros y mercancías se dirigen para tener acceso al tren.

- Para restringir la apertura de las señales ferroviarias es necesario un dispositivo que es conocido como elemento de la infraestructura, este es el enclavamiento, este controla los elementos de una estación ferroviaria y sus inmediaciones.

- Podemos citar otros elementos de la infraestructura como es:
 1. La sujeción de vía
 2. Los aparatos de vía y
 3. La Señalización

Es importante tener en cuenta que el ancho de vía o trocha (distancia entre las caras internas de los rieles) debe de ajustar con la separación entre las ruedas del tren, esta distancia de estas caras internas debe de ser entre 10mm y 15mm por debajo de la cara superior del carril.

Balasto

Se denomina balasto de vía, a la piedra partida utilizada en la construcción de vías férreas. El balasto de vía cumple la función de aportar estabilidad a la vía férrea, haciendo que permanezca con la geometría operativa establecida durante su construcción. Adicionalmente cumple otras funciones importantes: distribuye junto con los rieles y durmientes, las presiones que trasmite el paso de los equipos rodantes sobre la plataforma y permite el drenaje del agua de lluvia, evitando que se deteriore el conjunto.

Durmientes

Es el elemento transversal al eje de la vía que sirve para mantener fijos y a la vez a una distancia fija (galga, o trocha) a los dos rieles que conforman la vía, así como mantenerlos unidos al balasto, transmitiendo el peso del material rodante al balasto y, por medio de éste, a la subestructura o plataforma. También cumplen la función de dar peso al conjunto, de manera que la geometría inicial del trazado se mantenga. Se fabrican de diversos materiales, entre ellos madera, hierro y hormigón. Las durmientes de

hormigón pueden ser mono bloque y bibloque, las primeras están formadas por una sola pieza de hormigón armado, mientras que las bibloque constan de dos piezas de hormigón unidas por una barra angular de hierro.

La distancia entre ejes de durmientes se establece considerando el tipo de vía y sujeción, a fin de proveer la resistencia adecuada para las solicitaciones esperadas en la vía. El espaciamiento de los durmientes en la variante Tocomá en todo caso será 60cm, variando solo en aquellos casos especiales que así lo requieran.

Riel

Se denomina riel, a cada una de las barras metálicas sobre las que se desplazan las ruedas de los trenes. Los rieles se disponen como una de las partes fundamentales de las vías férreas y actúan como soporte, dispositivo de guiado y elemento conductor de la corriente eléctrica de control en los Sistemas de Control de Tráfico de Trenes. La característica técnica más importante del ferrocarril en el contacto de la rueda con pestaña y el riel, siendo sus principales cualidades su material, forma y peso.

Descripción del Área de Pasantía

La Unidad de Gestión de la Calidad del Consorcio O.I.V. Tocomá se encarga de dar seguimiento a todos los procesos que se desarrollan en la obra. Elaborar los procedimientos, instrucciones de trabajo y manuales con el fin de implementar las diferentes normas y especificaciones requeridas en el contrato. Acompañar e inspeccionar todo el proceso verificando la conformidad de cada etapa y emitir los registros pertinentes. Supervisar y aplicar control tecnológico a todas los procesos que se ejecutan en el proyecto.

Asimismo, lleva el control exhaustivo del avance de ejecución de la obra, por medio de reportes y datos estadísticos para minimizar los porcentajes de Irregularidades, lo que le permite de alguna u otra manera, la optimización continua de los diferentes procesos.



Figura 6. Organigrama General Unidad de Gestión de la Calidad Consorcio OIV – TOCOMA

Fuente: Información sustraída del registro interno del Consorcio OIV Tocomá (2012).

Descripción del Trabajo Asignado

La investigación consiste en realizar una evaluación del nivel de aplicación de la Norma COVENIN ISO 9001:2008 en la construcción de la variante Vía Férrea del Proyecto Hidroeléctrico Manuel Piar. Consorcio OIV-Tocoma, para asegurar la aplicación de las disposiciones planificadas con los requisitos que establece la norma, favoreciendo de esta manera con la implantación del Sistema de Gestión de la Calidad, tomando en cuenta para dicha actividad: los procedimientos asociados para cada proceso, y la elaboración de listas de verificación que se aplicaran en las diferentes gerencias para su posterior análisis con los resultados obtenidos para así verificar y evaluar si estos cumplen y aplican la Norma COVENIN ISO 9001:2008 en la construcción de la Superestructura variante Vía Férrea del Proyecto Hidroeléctrico Manuel Piar. Consorcio OIV-Tocoma.

CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se detalla la metodología utilizada en la investigación, referido a la evaluación del nivel de aplicación de la Norma COVENIN ISO 9001:2008 en la construcción de la variante Vía Férrea del Proyecto Hidroeléctrico Manuel Piar. Consorcio OIV-Tocoma. A continuación se explican las condiciones metodológicas establecidas.

Tipo de investigación

La presente investigación es tipo descriptiva y evaluativa. Es de tipo descriptiva porque se va a detallar el proceso de planificación que utiliza el consorcio OIV para la construcción de la variante de la vía férrea, además del proceso de compra de equipos y materiales y selección de proveedores, entre otros. Arias F. (2006) dice que “La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (p.24).

La investigación es evaluativa porque permite entender la actividad realizada con el propósito de apreciar mayor o menor efectividad en un proceso, en cuanto al nivel de aplicación de la Norma COVENIN ISO 9001:2008 en la construcción de la variante de la vía férrea Tocoma.

Diseño de la investigación

La investigación se basa en un diseño de campo no experimental. La investigación de campo corresponde a un tipo de diseño de investigación, el cual se basa en informaciones obtenidas directamente de la realidad, permitiéndole al investigador cerciorarse de las condiciones reales en que se han conseguido los datos.

Población

Mohammad Naghi (2000) “Se entiende por población, es el conjunto finito de personas, casos o elementos que presentan características comunes, de los cuales podemos indagar, para la cual serán válidas las conclusiones obtenidas en la investigación”.

La población tomada para este estudio son todos los procedimientos involucrados en el proceso de construcción de la variante de la vía férrea Proyecto -Tocoma.

Muestra

Mohammad Naghi (2000) “La muestra es un subconjunto tomado de la población y es aquella a la que se aplican las herramientas para llevar a cabo la investigación”.

La muestra tomada para la realización del estudio son los procedimientos de Gestión de Calidad e Ingeniería

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas para la Recolección de Datos

- **Revisión Bibliográfica:** Permite la recolección de información ajustada a la investigación con el propósito de complementar y sustentar los datos obtenidos; a través de libros, normas nacionales e internacionales, tesis, publicaciones electrónicas, registros técnicos de la empresa o cualquier otra información que sirva de ayuda y se encuentre disponible.
- **Entrevistas no estructuradas:** Se utiliza para facilitar la obtención de información, opiniones, referencias y conocimientos técnicos, donde se interroga al personal encargado del sistema, obteniendo como resultado la información actualizada, precisa y detallada de los procesos de la construcción de la variante de vía férrea.
- **Observación directa y estructurada:** Consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. Las observaciones se ejecutan de forma estructurada porque se realiza con la ayuda de elementos técnicos apropiados, tales como: fichas, cuadros, tablas, etc. En este caso se realiza por medio de listas de verificación.
- **Lista de verificación:** Permite recoger informaciones de eventos que están sucediendo o aquellos que ya sucedieron. A pesar de que la finalidad de la Lista de verificación es el registro de datos y no su análisis, frecuentemente indica cuál es el problema que muestra esa ocurrencia.

Instrumentos de recolección de datos

Recursos Físicos

- Cámara fotográfica
- Lápices, bolígrafo, borrador.
- Carpetas y hojas.
- Pendrive.
- Computadora
- Impresora.
- Grabadora
- Procedimientos
- Norma

Software

- Microsoft Excel
- Microsoft Word: para la transcripción de la información necesaria en el estudio.
- Microsoft Power Point

Recurso Humano

- Un (1) Asesor Académico
- Un (1) Asesor Industrial
- Responsable de área de ingeniería
- Responsable de área de compras.

Procedimiento de la investigación

1. Charlas de inducción, donde se conoció los riesgos laborales existentes, las normas de seguridad y la política de calidad que tiene la empresa
2. Recorrido por las diversas áreas de la obra específicamente donde se lleva a cabo la investigación la construcción de la Variante de la vía férrea.
3. Inducción de las diversas labores que se llevan a cabo para la construcción de la variante de la vía férrea.
4. Recopilación de información requerida para desarrollar la investigación con éxito, revisando la documentación en lo que se refiere Normas, procedimientos, entre otros.
5. Realizar recorridos por los diferentes sectores donde se extraiga la información de los procesos que se quieren estudiar.
6. Realizar entrevista no estructuradas al personal y aplicar la observación directa y estructurada para la recolección de datos e información, en este caso se emplea la lista de verificación.
7. Analizar la situación actual con la información previamente recolectada.
8. Realizar la evaluación del nivel de cumplimiento de la Norma COVENIN ISO 9001:2008 en los distintos procesos a estudiar (diseño y desarrollo de la construcción de la variante de la vía férrea, proceso de compras, selección de proveedores, proceso de seguimiento, medición, análisis y mejora).
9. Analizar los resultados obtenidos tomando en cuenta el nivel de cumplimiento de la Norma COVENIN ISO 9001:2008 en la construcción de la variante de la vía férrea.

10. Determinar el nivel de cumplimiento de la Norma COVENIN ISO 9001:2008 en la construcción de la variante de la vía férrea.
11. Analizar las brechas encontradas entre la situación actual y el estado que se desea alcanzar en el nivel de aplicación de la norma COVENIN ISO 9001:2008 para la construcción de la variante de la vía férrea
12. Realizar un plan de acciones correctivas para optimizar el uso e implantación de la norma COVENIN ISO 9001:2008 en la construcción de la variante de la vía férrea.

CAPÍTULO V

SITUACIÓN ACTUAL

A continuación se presenta la situación actual para la construcción de la Variante de la Vía Férrea y el diagnóstico realizado a partir de la aplicación de listas de verificación, en la evaluación del nivel de aplicación de la Norma COVENIN ISO 9001:2008 de la mencionada obra, se analizan las cláusulas y sub-cláusulas consideradas y se utiliza la escala de “Anderi Sourí” para su respectiva valoración.

Situación actual de la construcción de la Superestructura de la Variante de la vía férrea-Tocoma

A continuación se muestra el porcentaje de avance de la Construcción de la Variante de la vía férrea-Tocoma, especificando cada uno de los tramos con sus respectivas actividades (Véase tablas 2, 3,4, 5 y 6 respectivamente):

Tabla 2. Porcentaje de actividades ejecutadas Tramo I

TRAMO I	
Actividades Planificadas	Actividades Ejecutadas (%)
Limpieza y retiro del material suelto.	50
Estudio topográfico.	95
Construcción de las cunetas.	100
Preparación del terreno de la línea férrea.	100

Colocación de balasto.	100
Colocación de durmientes.	100
Colocación y fusión de los rieles mediante soldadura aluminotérmica.	98
Alineación y nivelación de los rieles.	98
Instalación de cambiavías y del paso a nivel.	100
Inspección con ultrasonido a la soldadura aluminotérmica.	0
Instalación del sistema de señalización	0

Fuente: Consorcio O.I.V

Tabla 3. Porcentaje de actividades ejecutadas Tramo II

TRAMO II	
Actividades Planificadas	Actividades Ejecutadas (%)
Limpieza y retiro del material suelto.	50
Estudio topográfico.	95
Construcción de las cunetas.	100
Preparación del terreno de la línea férrea.	100
Colocación de balasto.	100
Colocación de durmientes.	100
Colocación y fusión de los rieles mediante soldadura aluminotérmica.	95
Alineación y nivelación de los rieles.	80
Instalación de cambiavías y del paso a nivel.	95
Inspección con ultrasonido a la soldadura aluminotérmica.	0
Instalación del sistema de señalización	0

Fuente: Consorcio O.I.V

Tabla 4. Porcentaje de actividades ejecutadas Tramo III

TRAMO III	
Actividades Planificadas	Actividades Ejecutadas (%)
Limpieza y retiro del material suelto.	50

Estudio topográfico.	95
Construcción de las cunetas.	100
Preparación del terreno de la línea férrea.	100
Colocación de balasto.	100
Colocación de durmientes.	100
Colocación y fusión de los rieles mediante soldadura aluminotérmica.	95
Alineación y nivelación de los rieles.	80
Instalación de cambiavías y del paso a nivel.	95
Inspección con ultrasonido a la soldadura aluminotérmica.	50
Instalación del sistema de señalización	0

Fuente: Consorcio O.I.V

Tabla 5. Porcentaje de actividades ejecutadas Tramo IV

TRAMO IV	
Actividades Planificadas	Actividades Ejecutadas (%)
Limpieza y retiro del material suelto.	60
Estudio topográfico.	95
Construcción de las cunetas.	100
Preparación del terreno de la línea férrea.	100
Colocación de balasto.	100
Colocación de durmientes.	100
Colocación y fusión de los rieles mediante soldadura aluminotérmica.	95
Alineación y nivelación de los rieles.	80
Instalación de cambiavías y del paso a nivel.	95
Inspección con ultrasonido a la soldadura aluminotérmica.	50
Instalación del sistema de señalización	0

Fuente: Consorcio O.I.V

Tabla 6. Porcentaje de avance en los Tramos de la Variante de la Vía Férrea

Tocoma

TRAMO	PORCENTAJE DE AVANCE
I	77 %
II	74%
III	79 %
IV	80 %

Fuente: Elaboración Propia

Evaluación de la situación actual para la construcción de la variante de la vía férrea –Tocoma, en relación al cumplimiento de la NVC ISO 9001:2008

Para conocer la situación actual del proceso constructivo de la Variante vía férrea-Tocoma con respecto al porcentaje de cumplimiento de la Norma COVENIN ISO 9001:2008 y la brecha existente, es necesario aplicar para la evaluación una lista de verificación basado en la norma y los procedimientos involucrados, de igual forma para obtener cuantitativamente el nivel de cumplimiento se utiliza la escala de valores de Anderi Sourí (Ver tabla 7).

La metodología para calcular la brecha existente y el porcentaje de cumplimiento es la siguiente:

1. Promediar por cada cláusula y sub-cláusula los valores obtenidos a través de los criterios para la cuantificación de evaluación diagnóstico de Anderi Sourí.
2. Promediar los resultados obtenido de las cláusulas y sub-cláusula de cada sección de la norma.

3. Promediar los valores obtenidos de cada sección de la norma. Este procedimiento arrojará como resultado el nivel de aplicación o porcentaje (%) de cumplimiento con la Norma Covenin ISO 9001:2008 en el proceso de construcción de la variante de la vía férrea.
4. Restar el cumplimiento con la norma (100%); con el valor obtenido en el paso anterior (% de cumplimiento con la norma).

Tabla 7. Criterios de valoración para el cálculo de la brecha

VALORACIÓN	INTERPRETACIÓN
0	Cuando no se cumple ninguno de los requisitos de la norma ISO 9001:2008.
25	Cuando el requisito está siendo aplicado pero no está documentado.
60	Cuando el requisito está documentado pero no es aplicado, requiriendo revisión y actualización.
75	Cuando el requisito está documentado y es aplicado pero se detectan observaciones en su efectividad, requiriendo mejoras.
100	Cuando se cumple todos los requisitos contenidos en la norma NVC- ISO 9001:2008.
NO APLICA	Cuando los requisitos contenidos en la norma ISO 9001:2008 no aplican. Se debe hacer el comentario correspondiente en la columna de observaciones, no asignándole valor alguno y en consecuencia este requisito no será tomado en cuenta para la determinación de porcentaje de cumplimiento.

Fuente: Elaboración propia

Consideraciones

Para el diagnóstico se evaluaron las distintas cláusulas y sub-cláusulas de la Norma Venezolana COVENIN ISO 9001:2008 por separado en los distintos departamentos como: ingeniería y procura (compras), para hallar en cuál de ellas cumple o no con los requisitos, en cuales se puede mejorar su desempeño y cuáles no son aplicables a ésta.

La Norma Venezolana COVENIN ISO 9001:2008 comprende varias cláusulas, de las cuales serán consideradas para esta evaluación las siguientes: 7.3 Diseño y Desarrollo, en éste ítem se cuantifica la planificación de la empresa para realizar el producto, su nivel de comunicación con el cliente para conocer todas las expectativas, la verificación y control de la calidad de los insumos necesarios para realizar el producto y en última instancia su calidad final antes de la entrega para asegurar que cumpla con las características esperadas; 7.4 Compras, en ésta sección de la Norma se describe todo el proceso de compras iniciando por el aseguramiento de que los productos adquiridos cumplen con los requisitos especificados, la descripción del producto a comprar, su verificación y evaluación de los proveedores; 8 Medición, análisis y mejora, la cual sirve para conocer en qué medida la organización controla y analiza su SGC en busca de fallas potenciales o puntos débiles para lograr la mejora continua del mismo, a través de auditorias y también como evalúa el impacto de esas mejoras en la satisfacción del cliente. Estas fueron seleccionadas tomando en cuenta los departamentos que están involucrados en la construcción de la variante vía férrea-Tocoma y la necesidad de evaluar su desempeño.

Diagnóstico

El presente diagnóstico se realizó a través de los resultados obtenidos de la implementación de listas de verificación aplicadas al personal del Consorcio O.I.V en el caso de diseño y desarrollo: Responsable de ingeniería/Sala técnica, Compras: Responsable de compras, encargado de inspección de materiales por parte de Calidad y Responsable de aseguramiento de la Calidad, Medición, análisis y Mejora: Responsable de control de proyecto; cumpliendo con una serie de procedimientos para llevar a cabo la implementación de la misma contando con la realización de minutas la cual específica firma del personal al cual fue aplicado la lista de verificación y además presenta el objetivo, los procedimientos involucrados y cronograma de la auditoria (ver anexo 1).

Este cuenta, además, con la misma estructura y secuencia de los numerales de la norma para identificar el cumplimiento de las cláusulas y sub-cláusulas.

En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos por cada cláusula y sub-cláusula luego de aplicar las listas de verificación para la evaluación del nivel de aplicación de la NVC ISO 9001:2008 en la construcción de la variante de la vía férrea. (Ver tablas 8, 9 y 10 respectivamente).

Para verificar los valores es necesario ver apéndice A. Lista de verificación.

Tabla 8. Resumen de porcentaje de cumplimiento de la cláusula 7.3

CLÁUSULA		PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
7.3	Diseño y desarrollo	91.07 %
7.3.1	Planificación y Desarrollo del Diseño.	100%
7.3.2	Elementos de Entrada para el Diseño y desarrollo	100 %
7.3.3	Resultados del Diseño y desarrollo	100 %
7.3.4	Revisión del Diseño y Desarrollo	100 %
7.3.5	Verificación del Diseño y Desarrollo	37.5 %
7.3.6	Validación del Diseño y Desarrollo	100 %
7.3.7	Control de los Cambios del Diseño y Desarrollo	100 %

Fuente: Elaboración propia

En la cláusula 7.3 el porcentaje obtenido es de 91.07% (Ver tabla 8) el cual se puede considerar muy bueno, gracias a la importancia que tiene lo relacionado con el diseño y desarrollo como lo estipula la NVC ISO 9001:2008, en este caso para la construcción de la Variante de la Vía Férrea; sin embargo este porcentaje no es calificado excelente debido principalmente a que existen deficiencias en los planos de ingeniería del proyecto (cliente) por lo que se requiere de registros para asegurar que los resultados cumplen con los requisitos contractuales y especificaciones, ya que en la mayoría de los casos se presentan detalles o en su defecto alguna discrepancia a nivel técnico de acuerdo a esto, se emite al cliente (Corpoelec) un registro o

documento llamado SRT (Solicitud de Respuesta Técnica) el cual se recibe con respuestas claras de acuerdo a las especificaciones solicitadas.

A continuación se presenta el porcentaje de cumplimiento de esta cláusula y sub-cláusulas en la construcción de la variante de la vía férrea-Tocoma. (Ver gráfico 1)

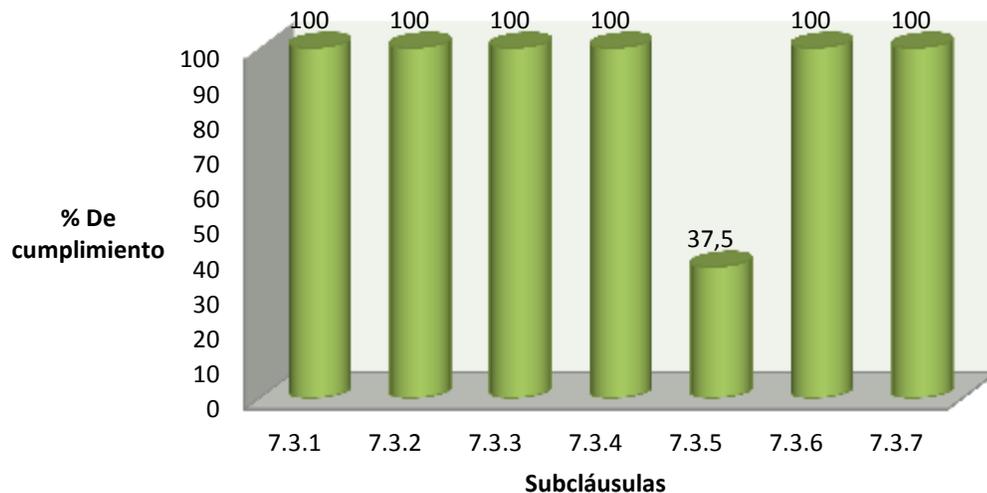


Gráfico 1. Porcentaje de cumplimiento de la cláusula 7.3 de la NVC-ISO 9001:2008

Fuente: Elaboración propia

El proceso de ejecución y control del diseño y desarrollo el cual presenta una calificación muy bueno en cuanto al nivel de aplicación de la NVC ISO 9001:2008 para la variante la vía férrea- Tocoma, se detalla en el anexo 2.

En la tabla 9 se presenta el porcentaje de cumplimiento de la Cláusula 7.4 Compras.

Tabla 9. Resumen de porcentaje de cumplimiento de la cláusula 7.4

CLÁUSULA		PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
7.4	Compras	80.56 %
7.4.1	Proceso de compras	66.67 %
7.4.2	Información de las compras	75 %
7.4.3	Verificación de los productos comprados	100 %

Fuente: Elaboración propia

En la cláusula 7.4 Compras el porcentaje de cumplimiento obtenido es de 80.56%, se puede considerar como bueno ya que cumple con la mayoría de los requisitos estipulados en la NVC ISO 9001:2008, debido a que presenta un 100 % de cumplimiento de la sub-cláusula 7.4.3. Verificación de los productos comprados, un 66.67 % y 75% en las sub-cláusulas 7.4.1 Proceso de compras y 7.4.2 Información de las compras respectivamente, la primera es consecuencia de la falta de evaluación a los proveedores, su documentación correspondiente y de la aplicación de los métodos para la evaluación y medición del desempeño de los mismos; y el porcentaje de la sub-cláusula 7.4.2 se debe a la falta de cronograma de inspecciones y auditorías al SGC de los proveedores y los registros de reuniones de apertura del contrato con proveedores.

A continuación, se observa a detalle el porcentaje de cumplimiento de la cláusula 7.4 Compras en la Construcción de la variante de la vía férrea. (Ver gráfico 2)

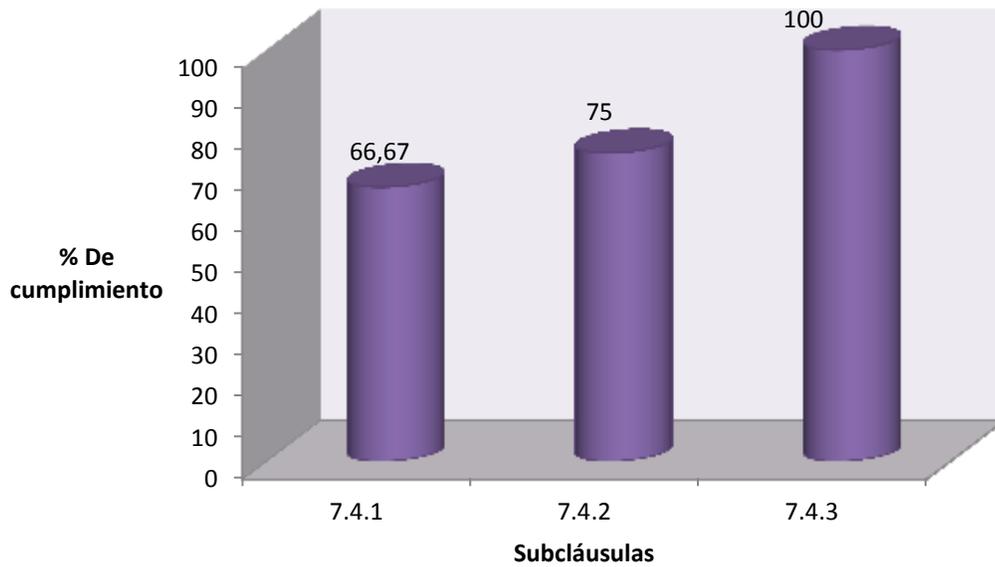


Gráfico 2. Porcentaje de cumplimiento de la cláusula 7.4 de la NVC-ISO 9001:2008

Fuente: Elaboración propia

A continuación se presenta el porcentaje de cumplimiento de la Cláusula 8: Medición, Análisis y Mejora. (Ver tabla 10)

Tabla 10. Resumen de porcentaje de cumplimiento de la cláusula 8.

CLÁUSULA		PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
8	Medición Análisis y Mejora	46.79%
8.1	Generalidades	33.93%
8.2	Seguimiento y Medición	50%
8.2.1	Satisfacción del Cliente	100%
8.2.2	Auditoría Interna.	0
8.2.3	Seguimiento y Medición de los Procesos	0%

8.2.4	Seguimiento y Medición del Producto	100%
8.3	Control del Producto no Conforme	0%
8.4	Análisis de Datos	66.67%
8.5	Mejora	83.33%
8.5.1	Mejora Continua	100%
8.5.2	Acción Correctiva	100%
8.5.3	Acción Preventiva	50%

Fuente: Elaboración propia

El porcentaje de cumplimiento de la cláusula 8. Medición, análisis y mejora es de 46.79%, a continuación se muestra el gráfico 3 en el cual se puede observar detalladamente el nivel de cumplimiento de las sub-cláusulas.

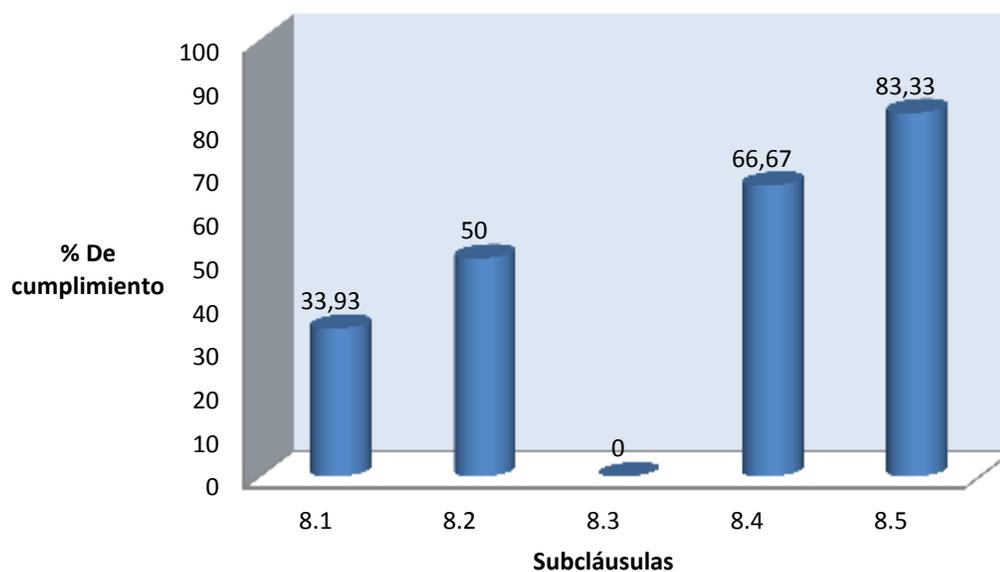


Gráfico 3. Porcentaje de cumplimiento de la cláusula 8 de la NVC-ISO 9001:2008

Fuente: Elaboración propia

En la cláusula 8.1 Generalidades, el nivel de cumplimiento es de 33.93 % el cual es bajo debido a que el Consorcio O.I.V no cumple con todos los requisitos para el seguimiento, medición y análisis de manera óptima, requiriendo mejoras a la hora de demostrar la conformidad de sus productos o servicios y de optar por mantener unidad filosófica y asegurar la conformidad y cumplimiento del Sistema de Gestión de Calidad.

En la cláusula 8.2 Seguimiento y medición, el nivel de cumplimiento es de 50% debido principalmente a que el Consorcio O.I.V no implementa auditorías internas para evaluar la eficacia y eficiencia del Sistema de Gestión de Calidad, de la organización y toma de decisiones y a su vez no existe la documentación ni cronogramas para tales auditorías de manera que puedan diagnosticarse las fallas para su posterior corrección y mejora; y además, no implementa el seguimiento y medición de los procesos sólo del producto. (Ver anexo 3)

En la sub-cláusula 8.3 control del producto no conforme, no cumple con lo estipulado en la NVC ISO 9001:2008, por lo cual es requerido que se cumpla con la elaboración de la documentación para que se cumpla el proceso de control de producto no conforme.

Para la cláusula 8.4 Análisis de datos, se obtuvo un porcentaje de cumplimiento de 66.67% debido a que se deben recopilar y analizar datos apropiados para la eficacia del SGC y evaluar donde puede realizarse la mejora continua.

En la cláusula 8.5 Mejora se tiene un nivel de cumplimiento de 83.33%, ya que mejora continuamente a través de datos y análisis realizados a partir de la aplicación de indicadores en el área de producción, tomando en cuenta las acciones correctivas para evitar la causa de las no conformidades, pero requiriendo mejoras en las acciones preventivas para disminuir las causas de

no conformidades potenciales. Cabe destacar que se realizan reuniones (semanales y mensuales), informes (diarios, semanales y mensuales) donde se presentan los avances y fallas de la construcción mostrando las oportunidades de mejora en cada área y actividad. (Ver anexo 3)

Porcentajes totales del cumplimiento de cada cláusula de la NVC-ISO 9001:2008 para la construcción de la Superestructura de la Variante de la Vía Férrea-Tocoma

A continuación se resumen los porcentajes totales de cumplimiento de la NVC-ISO 9001:2008 para la construcción de la Superestructura de la Variante de la Vía Férrea, (Ver tabla 11).

Tabla 11. Porcentajes totales de cumplimiento de las cláusulas para la construcción de la Superestructura de la Variante de la vía férrea-Tocoma

CLÁUSULA		PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
7.3	Diseño y desarrollo	91.07 %
7.4	Compras	80.56%
8	Medición Análisis y Mejora	46.79%
Total de Cumplimiento		72.81%
Brecha		27.19%

Fuente: Elaboración propia

Análisis de la brecha

Con el porcentaje total obtenido sobre el cumplimiento de las cláusulas de la NVC-ISO 9001:2008 para la construcción de la Superestructura de la Variante de la vía férrea-Tocoma el cual fue de 72.81%, se ha demostrado

que la brecha existente es de un 27.19%, lo cual indica que es necesario que el Consorcio O.I.V Tocomá comience a ejecutar las acciones de mejoras correspondientes para lograr un mejor nivel en el proceso constructivo de la variante de la vía férrea, avanzando gradualmente hasta alcanzar el cumplimiento del 100% de lo establecido en la NVC-ISO 9001:2008. (Ver gráfico 4)

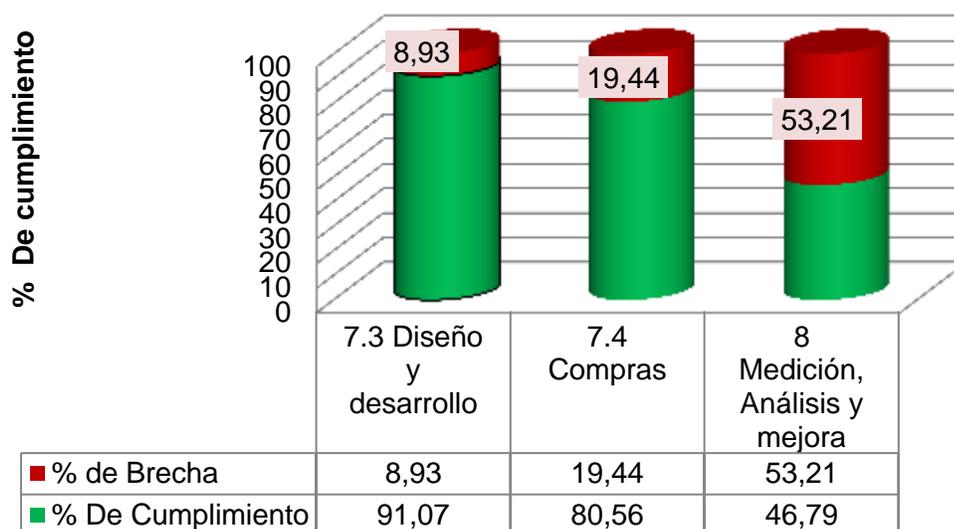


Gráfico 4. Brecha y porcentaje de cumplimiento de las cláusulas de la NVC-ISO 9001:2008 para la construcción de la Superestructura de la Variante de la vía férrea-Tocomá

Fuente: Elaboración propia

La brecha existente entre la situación actual del proceso constructivo de la Variante de la vía férrea y lo exigido por la norma radica en la falta de la documentación y el cumplimiento de diversos requisitos exigidos en la NVC-ISO 9001:2008, tales como:

En la cláusula 7.3 Diseño y desarrollo cumple con la mayoría de los requisitos exigidos lo cual es de gran importancia debido al peso que tiene en

la construcción de la variante obteniendo el mínimo porcentaje de brecha 8.93%, lo cual trae grandes beneficios en el desempeño del proceso constructivo, para cerrar la brecha se requiere de la creación y aplicación de registros para asegurarse que los resultados de la verificación del diseño cumplen con los requisitos contractuales y especificaciones.

En la cláusula 7.4 Compras, presenta una brecha de 19.44 % la cual es aceptable. Con el cumplimiento de esta cláusula, se contribuye en la construcción de la variante de la vía férrea pues cumple con lo estipulado en la NVC ISO 9001:2008 en cuanto al proceso de compras referente a la documentación, responsables y control de la compra, pero requiriendo acciones correctivas en cuanto a la evaluación y selección de proveedores, demandando a su vez la realización y aplicación de métodos y registros para la selección y evaluación de proveedores; también requiere de acciones para llevar a cabo el cronograma de inspecciones y auditorias al SGC de proveedores; y finalmente cumplen a cabalidad con el proceso de verificación de productos comprados, aportando mayores beneficios en el proceso de recepción y almacenamiento de materiales.

En la cláusula 8 Medición, análisis y mejora, constituye una brecha de cumplimiento de 53.21% la cual es regular, ésta desempeña un papel fundamental en la ejecución del proyecto de la construcción de la variante de la vía férrea debido a que se planifica y se implementan los procesos de seguimiento, medición y análisis, realizando monitoreo con informaciones relativas a la satisfacción del cliente (Corpoelec) y al avance de la construcción que se expresan y se muestran respectivamente, en la reuniones y reportes semanales y mensuales de acuerdo a un análisis de datos para luego generar acciones correctivas contribuyendo a la mejora continua, de manera que cumple con diversos beneficios que aportan en la ejecución del proyecto, pero mostrando deficiencias en el cumplimiento de

varias cláusulas de la NVC ISO 9001:2008 por lo cual se necesita para cerrar la brecha existente sobre la mejora de su producto, la implementación de auditorías internas en todas las áreas del Consorcio O.I.V y a su vez la aplicación de seguimiento y medición de los procesos y no sólo del producto, también de la realización de la documentación pertinente tales como: programación y registros de los resultados de auditorías internas y los procedimientos, para asegurar el cumplimiento y la conformidad de los requisitos del Sistema de Gestión de Calidad.

Finalmente, el impacto que tiene la brecha es considerable ya que representa 27.19 %, por eso es necesario tomar acciones correctivas para cerrarla y garantizar la aplicación de la norma COVENIN ISO 9001:2008, a través de un plan de acción para llevar a cabo las mejoras en los plazos requeridos.

CAPÍTULO VI

ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este capítulo se muestra detalladamente el plan de acciones correctivas que debe ejecutar el Consorcio O.I.V para cumplir con lo estipulado en la NVC ISO 9001:2008 para la Construcción de la Variante de la Vía Férrea-Tocoma y así reducir y/o cerrar la brecha existente de 27.19%

El proceso de evaluación consistió en elaborar listas de verificación basadas en los procedimientos, analizar y determinar el nivel de cumplimiento de las cláusulas estipuladas en la Norma Venezolana COVENIN ISO 9001:2008 consideradas para la construcción de la variante vía férrea – Tocoma, seguidamente se informó a las unidades involucradas (ingeniería, compras y control de proyecto) las no conformidades, los aspectos relevantes y por mejorar a través de informe final de auditoría, así como el informe de acción correctiva (Ver Apéndice B y C respectivamente).

Plan de acciones correctivas

Para lograr cumplir con la conformidad de las cláusulas en la construcción de la variante se originaron acciones correctivas basadas en los requisitos que establece la Norma Venezolana COVENIN ISO 9001:2008; por tal razón para cada cláusula se plantea un plan de acción correctiva correspondiente a las no conformidades detectadas para cada unidad y así optimizar el uso e implantación de la norma COVENIN ISO 9001:2008 en la construcción de la variante de la vía férrea. (Ver tablas 12, 13 y 14 respectivamente)

Tabla 12. Plan de acción correctiva para garantizar el cumplimiento de la NVC-9001:2008, cláusula 7.3 Diseño y Desarrollo en la construcción de la variante de la vía férrea-Tocoma.

Sub- Cláusula	Descripción Del Problema	Causas	Acciones Previas	Acción Correctiva	Plazo	Responsable	Seguimiento
7.3.5 Verificación del Diseño y desarrollo	Falta de seguimiento a las actividades en campo, de manera que se pueda “asegurar el cumplimiento de los resultados con los requisitos contractuales”	1. Las condiciones encontradas no son las mismas que se tomaron como premisa para ejecutar el proyecto. 2. Falta de revisión detallada del proyecto previo a su ejecución en campo	Conversación con el cliente indicando el problema que se presenta.	Emisión de solicitud de repuesta técnica	3 semanas	Ing. De Sala Técnica Insp. De Calidad Gerente de Ingeniería	Ingeniería: Verificar que la respuesta a la SRT contenga toda la información solicitada que permita ejecutar acciones en campo. Campo: Verificar que lo descrito en los SRT sea ejecutado en término de plazo y costo.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Plan de acción correctiva para garantizar el cumplimiento de la NVC 9001:2008, cláusula 7.4 Compras en la construcción de la variante de la vía férrea-Tocoma

Sub- Cláusula	Descripción Del Problema	Acciones Previas	Acción Correctiva	Plazo	Responsable	Seguimiento
7.4.1 Proceso de compras	Carencia de cotización mensual a materiales de consumo permanente para asegurar que el proveedor tiene las mejores condiciones y costos	Realizar reuniones con el usuario para plantearle la situación y buscar mejoras.	Realizar reuniones con el usuario para consolidar los planos y así realizar pedidos completos para garantizar mejores condiciones y costos.	4 semanas	Dpto. de Compras (Área de permanente)	Revisar la cantidad de material requerido en cada solicitud. Verificar la frecuencia con que se piden los tipos de materiales.
	Falta de registros para las evaluaciones a proveedores potenciales, a su vez de métodos y cuestionario que se requiere para la selección de proveedores.	Realizar reuniones con los proveedores para solicitar documentos legales de la empresa y conocer a su representante legal.	Solicitar los documentos legales de la empresa (proveedor). Realizar visitas a los proveedores nacionales, para proveedores internacionales contratar una empresa para que realice la evaluación.	24 semanas	Dpto. de Compras	Revisión de la evaluación de cada proveedor en relación a los documentos legales y visitas realizadas. Llevar un control de desempeño de cada proveedor verificando plazos de entrega, calidad y documentos.

Sub- Cláusula	Descripción Del Problema	Acciones Previas	Acción Correctiva	Plazo	Responsable/Dpto	Seguimiento
7.4.1 Proceso de compras	Falta de requerimiento de certificación bajo la norma Venezolana COVENIN ISO 9001:2008 por parte de algunos proveedores.	Enviar comunicado a los proveedores para informarles que se va a requerir la certificación bajo la norma Venezolana COVENIN ISO 9001:2008	Solicitar la certificación Dar plazos a proveedores que no cuenten con la certificación, para que cumplan con este requisito.	16 semanas	Dpto. de Compras	Realizar revisión entre las solicitudes enviadas y las certificaciones recibidas. Los responsables para el seguimiento son los compradores
7.4.2 Información de compras	Falta de cronograma de las inspecciones y auditorías al SGC de los proveedores	Cronograma de auditoría anual Seguimiento a cada uno de los proveedores	Reuniones con proveedores informando las acciones que se va a adoptar presentando el cronograma. Realizar las auditorías buscando acciones beneficiosas y oportunidades de mejoras.	7 semanas	Dpto de aseguramiento de la Calidad Rp. De Aseguramiento de la Calidad Coord. Aseguramiento de la Calidad	Seguimiento de las No conformidades, observación y recomendaciones. Los responsables para el seguimiento son Rp. Y Coord. De aseguramiento de la Calidad.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14. Plan de acción correctiva para garantizar el cumplimiento de la NVC 9001:2008, cláusula 8 Medición, Análisis y Mejora en la construcción de la variante de la vía férrea-Tocoma.

Sub- Cláusula	Descripción Del Problema	Acciones Previas	Acción Correctiva	Plazo	Responsable	Seguimiento
8.1 Generalidades	Falta de implementación de procedimiento para asegurar la conformidad y el cumplimiento de los requisitos del SGC	Enviar comunicación al Gerente de Ingeniería, para dar registro del documento que se necesita implementar.	Implementar los procedimientos	1 mes a partir de la fecha pautada para elaborar el procedimiento	Rp. De Gestión de calidad Rp. De ingeniería	Elaboración de una lista de pendiente o punto de concentración (enfoque) para revisar quincenalmente.
8.2 Seguimiento y medición	Carece de auditorias internas para evaluar la eficacia y la eficiencia de la unidad y de la toma de decisiones de mejora como respuesta a los resultados.	Enviar comunicación al Gerente de Ingeniería, para dar a conocer la necesidad de las auditorias	Realizar auditorias internas	3 Semanas	Encargado: de Gestión de Calidad, Control de proyecto. Gerente de ingeniería	Verificar los resultados cada vez que se realicen las auditorias internas

Sub- Cláusula	Descripción Del Problema	Acciones Previas	Acción Correctiva	Plazo	Responsable	Seguimiento
8.2 Seguimiento y medición	Falta de seguimiento de los procesos del sistema de gestión de calidad en cada macro proceso (planificación, ingeniería, compras, finanzas, producción, administración contractual)	Enviar comunicación al Gerente de Ingeniería para informar la deficiencia que se presenta en cuanto al seguimiento de los procesos del SGC	Establecer elementos para el seguimiento de los procesos del SGC	2 semanas	Encargado: de Gestión de Calidad, y Rp. De cada Dpto	Verificar elementos una vez diseñados para el seguimiento de los procesos del SGC
8.3 Control del producto no conforme	Falta de evidencia de productos o servicios no conformes para evitar su uso no intencionado en el proceso y producto final durante la ejecución del proyecto	Enviar comunicación al Gerente de Ingeniería para dar registro del documento que se requiere.	Realizar registros de productos o servicios no conformes para evitar su uso no intencionado	2 semanas	Encargado de Control de proyecto	Elaboración de una lista de pendiente o punto de concentración (enfoque) para revisar semanalmente los registros.

Sub- Cláusula	Descripción Del Problema	Acciones Previas	Acción Correctiva	Plazo	Responsable	Seguimiento
8.3 Control del producto no conforme	Falta de implementación de procedimiento que defina sistemáticamente el control y tratamiento de no conformidad del proceso o producto	Enviar comunicación al Gerente de Ingeniería, para dar registro del documento que se necesita implementar.	Implementar procedimiento	1 mes a partir de la fecha pautada para elaborar el procedimiento	Rp. De Gestión de calidad Rp. De ingeniería Encargado de Control de proyecto	Elaboración de una lista de pendiente o punto de concentración (enfoque) para revisar quincenalmente.
8.5 Mejora	Carece de mecanismos para eliminar las causas que generan los reportes de no conformidad potenciales, para prevenir su ocurrencia.	Enviar comunicación al Gerente de Ingeniería para informar la deficiencia que se presenta en cuanto a la toma de acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales.	Implantar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia.	1 semana	Rp. De ingeniería Encargado de Control de proyecto	Seguimiento quincenal de las No conformidades potenciales, observación y recomendaciones.

Fuente: Elaboración propia

Se pudo observar que la cláusula 7.3 Diseño y Desarrollo presentó una (1) No conformidad con respecto a lo estipulado en la Norma venezolana COVENIN ISO 9001:2008 sub-cláusula 7.3.5 Verificación del Diseño y Desarrollo, para la cual se requiere de la aplicación del plan de acción correspondiente en los plazos pautados para eliminar la brecha diagnosticada de 8.93 %.

La cláusula 7.4 Compras presentó cuatro (4) No conformidades en cuanto a las sub-cláusulas 7.4.1 Proceso de compras y 7.4.2 Información de compras, por lo que se hace necesario la ejecución del plan de acciones correctivas correspondiente y así cerrar la brecha determinada la cual fue de 19.44 %.

La cláusula 8 Medición análisis y mejora mostró seis (6) No conformidades referentes a las sub-cláusulas 8.1 Generalidades (1), 8.2 Seguimiento y medición (2), 8.3 Control del producto No conforme (2) y 8.5 Mejora (1), para la cual se requiere de forma inmediata la aplicación del plan de acciones correctivas y cerrar la brecha encontrada de 53.21 %.

Finalmente, en el plan de acciones correctivas se debe estudiar el problema específico, luego se deben tomar las primeras acciones para atacar la No conformidad, llevar a cabo la acción correctiva en los plazos y con los responsables correspondientes y por último realizar el seguimiento para verificar la eficacia de las soluciones implantadas, lo que contribuye a cerrar la brecha de 27.19% para así contar con la aplicación óptima de la Norma venezolana COVENIN ISO 9001:2008 en la construcción de la variante vía férrea- Tocomá.

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados de los objetivos planteados se pudieron obtener las siguientes conclusiones:

1. Luego de la aplicación de listas de verificación para la evaluación del nivel de aplicación de la Norma COVENIN ISO 9001:2008 en cuanto al proceso de planificación y control del diseño en la construcción de la variante de la vía férrea se obtuvo un porcentaje de cumplimiento de 91.07 % (cláusula de mayor porcentaje), el cual es muy bueno.
2. La cláusula 7.4 “Compras” obtuvo un nivel de cumplimiento de 80.56% el cual es bueno. Para las sub-cláusulas 7.4.1”Proceso de compras” se obtuvo un 66.67% de cumplimiento; 7.4.2 “Información de compras” se obtuvo un porcentaje de 75%; y 7.4.3 “Verificación de productos comprados” se obtuvo un porcentaje de 100% (sub-clausula con porcentaje óptimo de cumplimiento).
3. La cláusula 8 “Medición, análisis y mejora” de acuerdo a la evaluación realizada obtuvo un porcentaje de cumplimiento de 46.79 % (cláusula con menor porcentaje), en las sub-cláusulas que la comprenden se obtuvieron los siguientes porcentajes : 8.1 “Generalidades” se obtuvo 33.93%; 8.2“Seguimiento y medición” se obtuvo 50%; 8.3 “Control del producto No conforme” se obtuvo 0%; 8.4 “Análisis de datos” se obtuvo 66.67%; y 8.5 “Mejora” se obtuvo 83.33%.
4. El porcentaje global del cumplimiento de la Norma COVENIN ISO 9001:2008 luego de aplicar la escala de valoración de “Anderi Sourí” fue de 72.81%, como consecuencia la brecha obtenida es de 27.19%.

5. Se elaboraron planes de acciones correctivas para cada cláusula que presentó No conformidad para garantizar el cumplimiento óptimo de la norma COVENIN ISO 9001:2008 en la construcción de la variante de la vía férrea y cerrar la brecha obtenida en la evaluación.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a la evaluación realizada y dar cumplimiento a la norma COVENIN ISO 9001:2008 se recomienda:

1. Realizar un proceso de capacitación constante al personal del Consorcio O.I.V con respecto a las normas ISO 9001:2008.
2. Implementar auditorías internas a proveedores y a los departamentos del consorcio O.I.V, para evaluar el desempeño del personal y proponer mejoras en los puntos débiles observados.
3. Proporcionar los recursos necesarios para la implementación, mantenimiento y mejora del Sistema de Gestión de la Calidad.
4. Adiestrar al personal para que sea auditor de su propio trabajo y contribuir a la mejora continua.
5. Implementar los procedimientos basados en la mejora del Sistema de Gestión de la Calidad.
6. Informar al personal sobre de los procedimientos y Normas por las cuales se rige su departamento o unidad.
7. Nombrar formalmente a una persona para que se encargue de realizar charlas de Sistema de Gestión de la Calidad a todos los departamentos del consorcio O.I.V.
8. Planificar revisiones constantes de la Documentación del Sistema, a fin de determinar sus posibles deficiencias, corregirlas, mantenerla

actualizada y garantizar su completa adecuación a la Norma COVENIN ISO 9001:2008.

BIBLIOGRAFÍA

Sabino, C. (1986). El proceso de investigación. Caracas (Venezuela).
Editorial Panapo,

Fondonorma. Sistemas de gestión de la calidad. “Fundamentos y
vocabulario”. COVENIN-ISO 9000-2006.

Fondonorma. “Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos”. COVENIN-ISO
9001:2008.

Fondonorma. “Directrices para la Auditoría de los Sistemas de Gestión De la
Calidad y/o Ambiental. COVENIN-ISO 19011:2002.

Instalación de Vía Férrea Variante Tocomá (Código PR-ING-479.REV 01)

Manual de la Calidad (Código MA-GC-002. REV 01)

Ejecución y control del diseño y desarrollo (Código PR-ING-12. REV 00)

Gestión de materiales (Código PR-ADF-058. REV 01)

Selección, evaluación y desempeño de proveedores (Código PR-COM -218.
REV 01)

Sistemas de Calidad para subcontratistas y proveedores (Código PR-GC-
003.REV 02)

Recepción, manejo y almacenamiento de materiales (Código PR-GC-
026.REV 04)

Sistema de Gestión de la Calidad en empresas constructoras, disponible en:
<http://www.cvc.com.ve/ucv/Modulo%20I/Normas.pdf>

Sistema de gestión de la Calidad en base a la Norma ISO 9001, disponible
en: <http://www.internacionaleventos.com/Articulos/ArticuloISO.pdf>

Técnicas de recolección de datos, disponible en:
<http://www.slideshare.net/austinmi/tecnicas-de-recoleccion-de-datos>

Plan de acción, disponible en: http://www.monografias.com/trabajos72/plan-accion/plan_accion3.shtml#elplandea

APÉNDICE

Apéndice A. Lista de verificación- Evaluación del nivel de aplicación de la NVC ISO-9001-08- en la Construcción de la variante de la vía férrea Tocomá.

LISTA DE CHEQUEO NORMA NVC ISO 9001:2000 – EVALUACION DEL NIVEL DE APLICACIÓN DE LA NORMA ISO -9001-08- EN LA CONSTRUCCION DE LA VARIANTE DE LA VIA FERREA TOCOMA							
Unidad Auditada :		Responsable:			Fecha:		
No.	REQUISITOS D: Documentado A: Aplicado M: Mejorar	EXISTE		ESTADO			OBSERVACIONES
		SI	NO	D	A	M	
7.3	Diseño y Desarrollo						
7.3.1	Planificación del diseño y desarrollo						
	1. Verificar si se está implantado el procedimiento: PR-ING-121 “Ejecución y Control del Diseño y Desarrollo”, para la construcción de la variante de la vía férrea.			X	X	X	
	2. Se emplean registros para asegurarse que los resultados de la verificación del diseño cumplen con los requisitos contractuales y especificaciones.		X				
	3. Que tipo de registro se utiliza y quien es el responsable para la Recepción y distribución interna de los planos del proyecto. (Etapa 1).	X					
	4. Existe el responsable de la verificación del diseño constructivo elaborado por la sala técnica, en base a los planos, procedimientos, especificaciones técnicas y documentos contractuales. Se evidencia registro de esta actividad. (Etapa 2)	X					
	5. Se elabora el cronograma de entrega de planos y documentos, para que el cliente (Corpoelec) formalice la respuesta a la solicitud de las SRT.	X					
	6. Se controlan y archivan los SRT del proyecto.	X					
	7. Existe un registro del proceso de envío de los planos constructivos al departamento de ingeniería de Corpoelec (Etapa 3).	X					
	8. Existe un responsable y registro del cronograma de entrega de planos y documentos, indicando la fecha y plazos.	X					
	9. Quien es el responsable y que registro utiliza para la distribución interna de los planos constructivos aprobados por Corpoelec (Etapa 4).	X					
	10. Verificar si el “registro de planos constructivos emitidos”, cumplen con los requerimientos del Procedimiento: PR-ING-121, Ítem N° 5.4.4.1.	X					
							COMENTARIOS

11. Existe evidencia del proceso de control de revisiones anteriores y que registro se utiliza.	X					
12. Existen registros de los cambios del diseño realizados en el proyecto.	X					
13. La sala técnica Poseen las normas, especificaciones aplicables al proyecto, en su última revisión.	X					

LISTA DE CHEQUEO NORMA NVC ISO 9001:2000 – EVALUACION DEL NIVEL DE APLICACIÓN DE LA NORMA ISO -9001-08- EN LA CONSTRUCCION DE LA VARIANTE DE LA VIA FERREA TOCOMA

Unidad Auditada : _____ **Responsable:** _____ **Fecha:** _____

No.	REQUISITOS D: Documentado A: Aplicado M: Mejorar	EXISTE		ESTADO			OBSERVACIONES
		SI	NO	D	A	M	

7.4 Compras

7.4.1 Proceso de Compras

1. Está siendo implantado el procedimiento: PR-ADF-058: Gestión de Materiales, para asegurar la calidad, costo y plazo de todo el proceso de Compras de materiales para la construcción de la variante de la vía férrea.	X					
2. Que tipo de formato se utiliza y quien es el responsable para la compra de materiales.	X					
3. Que tipo de registro se lleva y quien es el responsable para la aprobación de materiales permanentes.	X					
4. Se lleva algún tipo de programación en el área de materiales para las solicitudes de materiales de alta rotación.	X					
5. Quienes son los responsables y que tipo de registro se utiliza para la compra de bienes patrimoniales - activos fijos.	X					
6. Que requisitos deben llevar las solicitudes que tengan carácter de emergencia.	X					
7. Son enviadas al Departamento de Finanzas las facturas y órdenes de compras originales para su respectivo pago y archivo.	X					
8. El proceso de compra cumple con los requisitos establecidos en el procedimiento PR-ADF-058, ítem 5.2	X					
9. Se lleva un registro para las cotizaciones efectuadas.	X					

10. Se realiza cotización mensual a materiales de consumo permanente para asegurar que el proveedor tiene las mejores condiciones y costos.			X				
11. Se realiza cotización de precios en casos especiales, tales como los que estipula el procedimiento PR-ADF-058, ítem 5.4	X						
12. Existe los responsables para la evaluación con respecto al llenado del Doc – Mac	X						
13. Existe algún tipo de registro para la salida de materiales del almacén.	X						
14. Se cumple con las actividades para recepción de materiales que constituye el procedimiento PR-ADF-058, ítem 5.9.	X						
15. Se lleva un control de identificación y almacenamiento para materiales considerados “Liberados para el uso”.	X						
16. Se tiene un registro en el caso de materiales en stock.	X						
17. Quienes son los responsables de la autorización de salida de cualquier activo fijo del proyecto, con excepción de maquinarias.	X						
18. Quienes son los responsables de la planificación de compras, requisición de servicios y materiales, y participar en la evaluación del producto.	X						
19. Se utiliza algún tipo de registro de proveedores potenciales.			X				
20. Existe el responsable que realiza la evaluación de los proveedores.			X				
21. Existe el responsable que establece cuál es el método más adecuado para comprobar la capacidad de suministro en cada proveedor.			X				
22. Existe un registro del proceso de envío de Cuestionarios de Evaluación de Proveedores a los proveedores potenciales en conjunto con la carta explicativa respecto a la metodología utilizada.			X				
23. Existe el responsable de emitir el Registro de Evaluación de Proveedores a sectores involucrados para la evaluación.			X				
24. Se toma en consideración para la medición de proveedores lo estipulado en el procedimiento: PR-COM-218, ítem 5.4.	X						

	25. Se utiliza algún tipo registro para la medición del desempeño de proveedores.		X				
	26. Se toma en cuenta la periodicidad de la medición del desempeño de cada proveedor de acuerdo a la tabla 2. Del procedimiento PR-COM-218.		X				
	27. Se emite un certificado de Aprobación de proveedores.		X				
7.4.2	Información de compras						
	1. El departamento de compras verifica que los proveedores posean un sistema de Gestión de Calidad basados en los requisitos de la ISO 9001:2008.	X					
	2. Que requisitos de la norma ISO 9001:2008 como mínimos debe incluir los proveedores para asegurar la calidad del producto.	X					
	3. Se lleva un registro de los proveedores que no poseen un SGC implantado en su totalidad.	X					
	4. Se elabora un cronograma de las inspecciones y auditorias al SGC de los proveedores.		X				
	5. Se lleva un registro de las reuniones de Apertura del Contrato con los proveedores, según los requerimientos del PR-GC-003 ítem 4.7			X	X	X	
	6. Existe un control de los proveedores que presentan Plan de Calidad especificando su planificación y los requerimientos suplementarios de la cláusula 5.4 (Planificación) de la NVC 9001:2008.			X	X	X	
7.4.3	Verificación de los productos comprados						
	1. Existe un responsable y registro de la programación de actividades de inspección, almacenamiento, transporte y otros, por parte de los departamentos de recepción de materiales y Gestión de Calidad	X					
	2. Existe evidencia de la documentación de orden de compra nacionales y de importación.	X					
	3. El Departamento de Gestión de Calidad fundamenta las inspecciones de los materiales según los requerimientos del procedimiento: PR-GC-026, ítem 5.1.1.1(a-b).	X					
	4. Existen planes de muestreo para la verificación de materiales	X					

5. Existen registros de inspecciones en otras empresas fabricantes de material permanente.	X					
6. Qué tipo de registro se lleva para emitir excedentes o faltantes.	X					
7. Existe un registro de "nota de entrega" al proveedor.	X					
8. Existe un responsable encargado para ejecutar la recepción y registrar en el sistema el material aprobado.	X					
9. Existe un control y registro de materiales permanentes suministrado por Corpoelec.	X					
10. Se utilizan las áreas para almacenes y/o depósitos de acuerdo a los materiales y equipos que estos contienen.	X					
11. Siguen instructivos para manejo de cargas.	X					
12. Existe un responsable para controlar las protecciones.	X					
13. La unidad de Recepción de materiales posee normas para el manejo de materiales.	X					
14. Existe un método para la identificación de material inspeccionado.	X					

LISTA DE CHEQUEO NORMA NVC ISO 9001:2000 – EVALUACION DEL NIVEL DE APLICACIÓN DE LA NORMA ISO -9001-08- EN LA CONSTRUCCION DE LA VARIANTE DE LA VIA FERREA TOCOMA

No.	REQUISITO D: Documentado A: Aplicado M: Mejorar	EXISTE		ESTADO			OBSERVACIONES
		SI	NO	D	A	M	
8	MEDICION, ANALISIS Y MEJORA						
8.1	Generalidades						
	1. El consorcio O.I.V Tocomá planifica e implementa los procesos de seguimiento, medición y análisis, de manera que les permita:	X					
	a) Tomar decisiones basadas en los hechos, de modo de estar continuamente actualizado.	X					
	b) Estimular o aumentar la calidad de la Productividad.	X					
	c) Estimular el desarrollo del personal	X					
	d) Mantener unidad filosófica		X				
	e) Demostrar conformidad de sus productos o servicios.		X	X	X	X	
	f) Asegurar la conformidad del Sistema de Gestión de Calidad.		X				
	2. Se implementa un procedimiento para asegurar la conformidad y el cumplimiento de los requisitos del Sistema de Gestión de Calidad (SGC).		X				

8.2	Seguimiento y Medición					
8.2.1	Satisfacción del Cliente					
	1. El Consorcio O.I.V Tocomá realiza monitoreo de informaciones relativas a la percepción del cliente sobre el Consorcio.	X				
	2. Se tiene una metodología para obtener informaciones sobre de la percepción del cliente.	X				
8.2.2	Auditoría Interna					
	1. El Consorcio O.I.V Tocomá implementa auditorías internas para determinar sí el sistema de gestión de la calidad: <ul style="list-style-type: none"> Es conforme a la planificación de la realización del servicio y con las exigencias y requisitos establecidos en la norma ASOCIACION MERCOSUR DE NORMALIZACION 13:00NM ISO 9001:2008- sistema de gestión de la calidad – Requisitos/ ISO 19011:2002 Directrices para la Auditoría de los Sistemas de Gestión de la Calidad y/o Ambiental y la Norma de Servicio NS-R/Q-PC-01- Auditorias de Programas de la Calidad. 		X			
	2. El Consorcio O.I.V Tocomá realiza la programación de Auditorias internas para evaluar la eficacia y eficiencia de la organización y de la toma de decisiones de mejora como respuesta a los resultados.		X			
	3. Se lleva un registro de las auditorias y de sus resultados.		X			
	4. Se realizan actividades de seguimiento donde se incluye la verificación de las acciones tomadas y el informe de los resultados de la verificación.		X			
8.2.3	Seguimiento y Medición de los procesos					
	1. El Consorcio O.I.V Tocomá aplica métodos apropiados para el seguimiento, y cuando sea aplicable, la medición de los procesos del S.G.C.		X			
8.2.4	Seguimiento y Medición del Producto					
	1. Se llevan todos los registros de seguimiento, medición e inspección y ensayo de los productos.	X				
	2. Existen evidencias de las inspecciones en cada etapa de los procesos.	X				
8.3	Control del Producto No Conforme					

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Existe evidencia de los productos o servicios no conforme para evitar su uso no intencionado en la recepción, proceso y producto final durante la ejecución del proyecto. 2. Se implementa un procedimiento que defina la sistemática de control y tratamiento de no conformidad del proceso o producto. 		X				
8.4	Análisis de datos						
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Consorcio O.I.V Tocomá determina, recopila y analiza los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del S.G.C. y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del S.G.C. 2. Se emite un documento basado en los datos generados del resultado del seguimiento y medición y de cualesquiera otras fuentes pertinentes, referente a la situación del proyecto. 3. El análisis de datos proporciona información sobre: <ol style="list-style-type: none"> a) La satisfacción del cliente b) La conformidad con los requisitos del producto c) Las características y tendencias de los procesos y de los productos, incluyendo las oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas. d) Los proveedores 		X				
8.5	Mejora						
8.5.1	Mejora Continua						
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El consorcio O.I.V Tocomá utiliza indicadores de desempeño controlados y que se realicen periódicamente para el análisis y posterior mejora continua en la eficiencia de los procesos. 	X					
8.5.2	Acción Correctiva						
	<ol style="list-style-type: none"> 1. El consorcio O.I.V Tocomá toma acciones para eliminar la causa de no conformidades con objeto de prevenir que vuelvan a ocurrir. 2. El consorcio O.I.V Tocomá establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para: <ol style="list-style-type: none"> a) Revisar las no conformidades (incluyendo las quejas de los clientes), b) Determinar las causas de las no conformidades, 	X					

	<ul style="list-style-type: none"> c) Evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir, d) Determinar e implementar las acciones necesarias, e) Registrar los resultados de las acciones tomadas y f) Revisar las acciones correctivas tomadas. 	X					
		X					
		X					
		X					
8.5.3	Acción Preventiva						
	<ul style="list-style-type: none"> 1. El consorcio O.I.V Tocomá determina acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia. 		X				
	<ul style="list-style-type: none"> 2. El consorcio O.I.V Tocomá establece un procedimiento documentado para definir los requisitos para: <ul style="list-style-type: none"> a) Revisar las no conformidades potenciales y sus causas, b) Evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de las no conformidades. c) Determinar e implementar las acciones necesarias, d) Registrar los resultados de las acciones tomadas y e) Revisar la eficacia de las acciones preventivas tomadas. 	X					
		X					
		X					
		X					
		X					

Apéndice B. Informes finales de auditoría interna

	INFORME AUDITORÍA INTERNA DE CALIDAD	Auditoría N°01		
		Fecha		
	Día	Mes	Año	
Nivel de Aplicación de La Clausula: 7.3 “Diseño y Desarrollo”- De La Norma Venezolana COVENIN - ISO 9001-2008 , en la Construcción de la variante vía férrea - Tocomá	25	07	2012	
Representante de Calidad:	Ing. Jesús Moreno			
Auditor:	Br. Patricia E. Rojas R.- Pasante Ing. Industrial			
Objetivo	Determinar el porcentaje de Aplicación para la Clausula: 7.3 “Diseño y Desarrollo” , según los criterios de la Norma Venezolana COVENIN ISO 9001-2008 En la construcción de la variante vía férrea			
Alcance	Evaluar el porcentaje y cumplimiento de la NVC 9001:2008, cláusula 7.3 Diseño y Desarrollo a la Gerencia Ingeniería/ Sala Técnica. Consorcio O.I.V Tocomá, la evaluación se registrá por lo indicado en las cuatro etapas del PR-GC-121.			
Documentos de referencia:	PR-GC-121 Ejecución y Control del diseño y desarrollo y Manual de calidad –MA-GC-002.			
Fecha de apertura:	04-07-2012			
Fecha de cierre:	25-07-2012			

Conclusiones del equipo auditor
1. Anotaciones iniciales.
<p>Verificando el cumplimiento del PR-GC-121 y la Norma Venezolana COVENIN - ISO 9001-2008, se originaron las siguientes anotaciones:</p> <p>a) Se pudo determinar que existen deficiencias en los planos de ingeniería del proyecto (cliente) por lo que se requiere de registros para asegurar que los resultados, cumplen con los requisitos contractuales y especificaciones, ya que en la mayoría de los casos se presentan detalles o en su defecto alguna discrepancia a nivel técnico de acuerdo a esto, se emite al cliente (Corpoelec) un registro o documento llamado SRT (Solicitud de Respuesta Técnica) el cual se recibe con respuestas claras de acuerdo a las especificaciones solicitadas.</p> <p>b) En la 1° Etapa del procedimiento: PR-ING- 121, se pudo determinar que: El personal de archivo técnico Ingeniera OIV, son los encargados de las actividades “recepción y distribución interna de los planos del proyecto” en estas actividades se constato que son altamente eficientes y comprometidos con las responsabilidades asignadas, así mismo se evidencio que existen los registros de control para la recepción y envío, determinado por el N° de carta y N° de guía de remesa.</p> <p>c) En la 2° Etapa, se evidenció que existe un responsable para la verificación de los cambios realizados al diseño original. Esta actividad es realizada por sala técnica y su control se evidencia en un registro llamado SRT (Solicitud de Respuesta Técnica). los cuales se controlan y archivan, para estos existe un listado que se lleva en orden cronológico.</p> <p>d) En la Etapa 3.” Registro y envío a Corpoelec”, de las Solicitudes de Respuesta Técnica,</p>

existe un listado de control de estas solicitudes, en los cuales se define el número de revisión. El responsable por ingeniería O.I.V, envía periódicamente el estatus de las revisiones a Corpoelec.

- e) En la etapa 4. “Distribución interna de las SRT o consultas realizadas al cliente, existe un responsable para esta actividad y el registro es una guía de remesa y se envían a cada área como: Calidad, producción, topografía, entre otros, es decir existe una matriz de distribución. Los registros de las SRT o consultas emitidos cumplen con los requerimientos del procedimiento PR-GC-121. Para las revisiones anteriores existe un listado donde emiten revisión nueva y las revisiones anteriores se tachan.

2. Aspectos relevantes

Para la ejecución de actividades relacionadas con el proyecto se lleva el cronograma de entrega de documentos y planos, existe fecha para solicitar los mismos.

- Se desarrolla efectivamente las etapas para la ejecución del diseño y desarrollo.
 - Etapa 1: Recepción y distribución interna de los planos de proyecto.
 - Etapa 2: Elaboración de los documentos o consultad (SRT)
 - Etapa 3: Registro y envío de los SRT.
 - Etapa 4: Distribución interna de SRT aprobados.

Además se destaca el compromiso que tienen los responsables para la ejecución en cada etapa.

La cláusula 7.3 Diseño y desarrollo cumple con la mayoría de los requisitos exigidos lo cual es de gran importancia debido al peso que tiene en la construcción de la variante obteniendo el mínimo porcentaje de brecha 8.93% para la aplicación óptima de la NVC ISO 9001:2008, lo cual trae grandes beneficios en el desempeño del proceso constructivo

3. Aspectos por mejorar

La verificación del Diseño y Desarrollo puede mejorarse haciendo seguimiento a las actividades en campo, de manera que se pueda “asegurar el cumplimiento de los resultados con los requisitos contractuales”, con el propósito que se lleven los registros, exista un control de los resultados de la verificación y certifique que la acción tomada corresponde a lo indicado en los SRT.

4. Hallazgos de auditoría

Tipo	Requisito	Descripción
C	7.3.1 Planificación del diseño y desarrollo	Cumple.
C	7.3.2 Elementos de entrada para el diseño y desarrollo	Cumple.
C	7.3.3 Resultados del diseño y desarrollo	Cumple.
C	7.3.4 Revisión del diseño y desarrollo	Cumple.
NC (1)	7.3.5 Verificación del Diseño y Desarrollo	Se requiere de la creación y aplicación de registros para asegurarse que los resultados de la verificación del diseño cumplan con los requisitos contractuales y especificaciones.
C	7.3.6 Validación del diseño y desarrollo	Cumple.
C	7.3.7 Control de los cambios del diseño y desarrollo	Cumple.

5. Recomendaciones para auditorías posteriores
Verificar el cumplimiento de acciones correctivas para eliminar causas de la No Conformidad que hacen referencia al requisito 7.3.5 Verificación del Diseño desarrollo.

NC: No Conformidad

C: Conformidad

	INFORME AUDITORÍA INTERNA DE CALIDAD	Auditoría N°01		
		Fecha		
	Nivel de Aplicación de La Clausula: 7.4 "Compras"- De La Norma Venezolana COVENIN ISO 9001-2008 en la construcción de la variante vía férrea - Tocoma	Día	Mes	Año
		25	07	2012

Representante de Calidad:	Jesús Moreno
Auditor:	Br. Patricia E. Rojas R.- Pasante Ing. Industrial
Objetivo	Determinar el porcentaje de Aplicación para la Clausula: 7.4 "Compras", según los criterios de la Norma Venezolana COVENIN ISO 9001-2008 En la construcción de la variante vía férrea
Documentos de referencia:	PR-GC-026: Recepción, manejo y almacenamiento de materiales, PR-GC-003: Sistema de la Calidad para subcontratistas y proveedores, PR-ADF-058: Gestión de materiales, PR-COM-218: Selección, evaluación y desempeño de proveedores
Alcance	Evaluar el porcentaje y cumplimiento de la NVC 9001:2008, cláusula 7.4 "Compras" , a la Unidad de compras. Consorcio O.I.V Tocoma.
Fecha de apertura:	13-07-2012
Fecha de cierre:	25-07-2012

Conclusiones del equipo auditor

1. Anotaciones iniciales

1. El proceso de compras se lleva a cabo a partir de una necesidad del área solicitante a través de un Doc- mat (Documento de materiales) y luego se emite una orden de compra el cual tiene una persona responsable para realizar la compra tanto para compras permanente (es decir, compra de materiales a ser utilizado en la obra de acuerdo a los requisitos contractuales) como para compras de materiales de apoyo a la construcción (es decir, compras de repuestos para equipos, maquinarias y/o materiales temporales que no quedaran

fijo en la obra); en cuanto a la compra permanente se necesita la aprobación del gerente del área solicitante, tomando en cuenta para la compra precio, tiempo de entrega y la calidad, así mismo la compra de estos materiales se debe iniciar después de obtenida la aprobación del cliente, firmada en el SAME (Solicitud de aprobación de materiales y equipos). Se toma en cuenta los requisitos básicos para llevar a cabo la compra, tales como lo estipula el PR-ADF-058. A continuación se muestran las anotaciones originadas en la evaluación:

- a) Se lleva un registro de cotizaciones efectuadas por cada proveedor teniendo su expediente como evidencia para auditorias.
- b) Se evidencia carencia de cotización mensual a materiales de consumo permanente para asegurar que el proveedor tiene las mejores condiciones y costos, pues la compra la planifica el usuario y envía las requisiciones pero no siempre en grandes cantidades para asegurar mejor costo, no todos los usuarios toman en cuenta este requisito, ya que piden por planos.
- c) No existen registros ni evaluaciones a proveedores potenciales, a su vez la falta de documentos registros y cuestionario que se requiere para la selección de los mismos. Además algunos fabricantes y proveedores no emite certificados de calidad del material u equipo adquirido. Existe control de proveedores y evaluación solo para los talleres de fabricación de elementos metálicos que se requieran en la obra.
- d) En la información de Compras se lleva un control de los proveedores que no poseen un SGC implantado y de los requisitos que deben cumplir como mínimo para asegurar la calidad del producto. No se realiza un cronograma de las inspecciones y auditorias al SGC de los proveedores. La evidencia que existe de las reuniones de apertura del contrato de los proveedores se lleva a través de minutas.
- e) En el proceso de verificación de los productos comprados existen responsables por el departamento de compras, en la parte nacional e internacional para el registro de la programación de actividades de inspección, almacenamiento, transporte y otros cada uno de ellos llevan su control.
- f) Existe evidencia de que las compras nacionales e internacionales, son solicitadas a través del Doc – Mac. En caso de excedentes o faltantes se emiten en la orden de compra a su vez en el área de recepción de materiales llevan un registro llamado RRI (Reporte de Recepción e Inspección de materiales) en el cual se Reporta la inspección realizada a todos los materiales adquiridos, en caso que el material no cumpla con lo determinado en el DOC-MAC se genera la No conformidad. Para las inspecciones internacionales se utiliza el registro de calidad, RSI (Reporte de seguimiento e Inspección) en el cual se describe y cuantifica los ensayos realizados al material.

- g) Se lleva un registro de “Nota de entrega” al proveedor. Además existe una persona encargada para registrar en el sistema el material aprobado.
- h) Los almacenes y depósitos se encuentran en condiciones óptimas para garantizar la buena preservación de los materiales y equipos. Además se cumple con el instructivo para el manejo de materiales. Para lo cual se emplea un método de identificación del material inspeccionado a través de etiquetas de colores, verde: material liberado, amarilla: es para identificar materiales que presentan desviaciones como falta de certificado de calidad, facturas dudosas, entre otros, y roja: indica el rechazo de un material una vez inspeccionado por los consorcios O.I.V y Uriapari.

2. Aspectos relevantes

En la cláusula 7.4 Compras, presenta una brecha del 22.22 % en relación al porcentaje óptimo de aplicación 100%, contando con un nivel de cumplimiento de 77.78% la cual es aceptable. Con el cumplimiento de esta clausula, se contribuye en la construcción de la variante de la vía férrea pues cumple con lo estipulado en la NVC ISO 9001:2008 en cuanto al proceso de compras referente a la documentación, responsables y control de la compra.

Cumple a cabalidad con el proceso de verificación de productos comprados, aportando mayores beneficios en el proceso de recepción y almacenamiento de materiales.

3. Aspectos por mejorar

1. Implantar lo que establece el PR-ADF-258 “Gestión de Materiales”, párrafo 5.4, el cual establece Que se deben de garantizar las cantidades de materiales para consumos permanentes solicitadas por los usuarios en la Cotizaciones mensuales, sean las que realmente se requieren. Con esta acción se busca disminuir los desperdicios de material y asegurar que el proveedor posee las mejores condiciones y costos.

2. Cumplir con lo declarado en el procedimiento: PR-COM-218, Selección y Evaluación y Desempeño de Proveedores”, párrafo 5.1, el cual determina que se debe realizar la evaluación y selección del desempeño de los proveedores a fin de asegurarse que el producto adquirido, cumpla con los requisitos de compra especificados, y así mismo verificar que los proveedores posean la capacidad para suministrar productos y establecer relaciones con los mismos para promover y facilitar la comunicación.

3. Exigir Emisión de certificado de calidad a los proveedores y no solamente al fabricante del material, de manera que este pueda asegurar la calidad de su servicio. Tal como lo establece el PR-COM-218.

<p>4. Implementar lo declarado en el PR: GC.003 “Sistema de la calidad para subcontratistas y proveedores”, En los párrafos: 4.5, en cuanto a la necesidad de elaborar y cumplir con el cronograma de inspecciones y auditorias al SGC de proveedores de manera de asegurar el cumplimiento de requisitos, la eficiencia y la eficacia de su sistema. Y párrafo.4.7, en cuanto a la necesidad de implantar el Control de registros de las reuniones de apertura del contrato con los proveedores con el propósito de contar con evidencia de los requisitos que cumplen los proveedores para suministrar.</p> <p>5. Implantar los requisitos del SGC para los proveedores, establecidos en el PR-GC-003, párrafo: 5.2.1 en cuanto a la necesidad de que cada proveedor presente su Plan de Calidad con el fin demostrar las especificaciones de planificación y requerimientos que estos deben cumplir.</p>		
4. Hallazgos de auditoría		
Tipo	Requisito	Descripción
NC(3)	7.4.1 Proceso de compras	<ul style="list-style-type: none"> - Se requiere Cotización mensual a materiales de consumo permanente para asegurar que el proveedor tiene las mejores condiciones y costos. - Se requiere evaluación y selección del desempeño de los proveedores, para medir la capacidad que tienen de suministrar productos. - Se recomienda que cada proveedor este certificado bajo la Norma Covenin ISO 9001:2008, para asegurar la calidad del producto.
NC(1)	7.4.2 Información de las compras	<ul style="list-style-type: none"> - Se requiere cronograma de inspecciones y auditorias al SGC de proveedores de manera de asegurar el cumplimiento de requisitos, la eficiencia y la eficacia de su sistema.
C	7.4.3 Verificación de los productos comprados	Cumple
5. Recomendaciones para auditorías posteriores		
<p>Verificar el cumplimiento de acciones correctivas para eliminar causas de las cuatro (4) No Conformidades que hacen referencia a los requisitos 7.4.1 Proceso de compras, 7.4.2 Información de compras.</p>		

	INFORME AUDITORÍA INTERNA DE CALIDAD	Auditoría N°01		
	Nivel de Aplicación de La Clausula: 8 "Medición, Análisis y Mejora"- De La Norma Venezolana COVENIN ISO 9001-2008 en la construcción de la variante via férrea - Tocomá	Fecha		
		Día	Mes	Año
	25	07	2012	
Representante de Calidad:	Jesús Moreno			
Auditor:	Br. Patricia E. Rojas R.- Pasante Ing. Industrial			
Objetivo	Determinar el porcentaje de aplicación para La Clausula: 8 .Medición, Análisis y Mejora según los criterios de la Norma Venezolana Covenin ISO 9001-2008 en la construcción de la variante via férrea			
Alcance	Evaluar el porcentaje y cumplimiento de la NVC 9001:2008, cláusula 8 "Medición, Análisis y Mejora" a la Gerencia Ingeniería/ Control de proyecto. Consorcio O.I.V Tocomá			
Documentos de referencia:	MA-GC-002: Manual de Calidad			
Fecha de apertura:	04-07-2012			
Fecha de cierre:	25-07-2012			

Conclusiones del equipo auditor
1.Anotaciones iniciales
<p>a) No está implementado el procedimiento para asegura la conformidad y el cumplimiento de los requisitos del SGC. Se evidencia que se realiza la Planificación e implementación de los procesos de seguimiento, medición y análisis.</p> <p>b) Se realiza Monitoreo a las informaciones sobre la percepción del cliente expresado en las reuniones semanales y/o mensuales. Carece de auditorias internas para evaluar la eficacia y la eficiencia de la unidad y de la toma de decisiones de mejora como respuesta a los resultados. Seguimiento y medición del producto se llevan registros de seguimiento, medición e inspección y ensayo de los productos, además existe evidencia de las inspecciones.; pero no se realiza seguimiento de los procesos.</p> <p>c) No existe evidencia de productos o servicios no conformes para evitar su uso no intencionado en el proceso y producto final durante la ejecución del proyecto, no se implementa un procedimiento que defina la sistemática de control y tratamiento de no conformidad del proceso o producto.</p> <p>d) Se emite un documento basado en los datos generados del resultado del seguimiento y medición y de todo lo referente a la situación del proyecto.</p> <p>e) Se utiliza indicadores de desempeño controlados y que se realizan periódicamente para el análisis y posterior mejora continua, aplicados a producción.</p> <p>f) Se evidencia que se proponen acciones para eliminar la causa de no conformidades evitando que sean recurrentes. Se establece un procedimiento para definir requisitos para revisar las no conformidades (incluyendo quejas de clientes) a través de informe y/o reportes, determinar causas las mismas, plantean acciones para asegurarse de que no vuelvan a ocurrir las no conformidades, se registran las acciones tomadas se revisan y se registran las acciones correctivas tomadas.</p>

- g) Se pudo constatar que actualmente no se eliminan las causas que generan los reportes de no conformidad potenciales, para prevenir su ocurrencia.

2. Aspectos relevantes

El Cumplimiento de la NVC 9001:2008 es del 46.79 % por lo tanto constituye una brecha del 53.21% la cual es regular, éste desempeña un papel fundamental en la ejecución del proyecto de la construcción de la variante de la vía férrea debido a que se planifica y se implementan los procesos de seguimiento, medición y análisis, realizando monitoreo con informaciones relativas a la satisfacción del cliente (Corpoelec) y al avance de la construcción que se expresan y se muestran respectivamente, en la reuniones y reportes semanales y mensuales de acuerdo a un análisis de datos para luego generar acciones correctivas contribuyendo a la mejora continua, de manera que cumple con diversos beneficios que aportan en la ejecución del proyecto.

3. Aspectos por mejorar

- 1) Implementar lo declarado en el Manual de Calidad-Del consorcio OIV-Tocoma Clausula: 8 Medición, análisis y mejoras”, en cuanto a la necesidad de crear los mecanismos para asegurar la conformidad y el cumplimiento de los requisitos del Sistema de Gestión de Calidad.
- 2) Se requiere la planificación de programas de auditorías internas para “determinar si el sistema de gestión de calidad es conforme: a las disposiciones planificadas en la realización del producto, con los requisitos de la NVC 9001:2008, y requisitos del SGC establecidos por el Consorcio O.I.V-Tocoma.
- 3) Es necesario medir el seguimiento de los procesos del sistema de gestión de calidad con el fin de “demostrar la capacidad de los mismos para alcanzar los resultados planificados en cada macro proceso (planificación, ingeniería, compras, finanzas, producción, administración contractual) y cuando no se alcance lo planificado emplear acciones correctivas.”
- 4) Se deben de realizar registros de productos o servicios no conformes para evitar su uso no intencionado en el proceso y producto final durante la ejecución del proyecto.
- 5) Se requiere implantar un procedimiento que defina sistemáticamente el control y tratamiento de no conformidad del proceso o producto, de manera que sea identificado o controlado para evitar uso no intencionado en el proceso y producto final y la ejecución del proyecto.
- 6) Implantar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia y contribuir para un buen desempeño en la ejecución de actividades con mira a la reducción de costos de producción, aumento de productividad y calidad, mejor desempeño y satisfacción del cliente.

4. Hallazgos de auditoría		
Tipo	Requisito	Descripción
NC (1)	8.1 Generalidades	-Se requiere implementar un procedimiento para asegurar la conformidad y el cumplimiento de los requisitos del Sistema de Gestión de Calidad
NC (2)	8.2 Seguimiento y medición	- Se requiere programas de auditorías internas y de registros de los resultados. - Se requiere establecer elementos para el seguimiento de los procesos del sistema de gestión de calidad en cada macro proceso (planificación, ingeniería, compras, finanzas, producción, administración contractual).
NC (2)	8.3 Control del producto No conforme	- Se requiere registrar o documentar las evidencias para los productos o servicios no conformes para evitar su uso no intencionado en el proceso y producto final durante la ejecución del proyecto. - Se requiere implementar un procedimiento que defina la sistemática de control y tratamiento de no conformidad del proceso o producto.
C	8.4 Análisis de datos	Cumple.
NC (1)	8.5 Mejora	- Se requiere implantar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia y contribuir para un buen desempeño en la ejecución de actividades

5. Recomendaciones para auditorías posteriores

Verificar el cumplimiento de acciones correctivas para eliminar las seis (6) causas que originaron las No Conformidades que hacen referencia a los requisitos 8.1 Generalidades, 8.2 Seguimiento y medición, 8.3 Control del producto No conforme y 8.5 Mejora

NC: No Conformidad

C: Conformidad

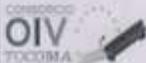
AUTORIZACIÓN PARA COMUNICAR ESTE INFORME:

Este informe se comunicará después de la auditoría únicamente a los procesos involucrados y no será divulgado a terceros sin su autorización.

Nombre y Apellido	Responsabilidad
M.Montecristo Lamadrid.	Tutor de pasantía
Patricia E. Rojas R.	Auditor/Pasante ing. Industrial

Apéndice C. Informes de acciones correctivas

	INFORME DE ACCIÓN	✓	CORRECTIVA
			PREVENTIVA
Tema /Asunto: Informe de acción correctiva según la cláusula 7.3.5 Verificación del diseño y Desarrollo de la Norma Venezolana COVENIN 150 9001:2008		Ref: 001 Fecha inicio: 25/07/12 Realizado por: P. Rojas	
1.- Personas que participan en la acción y coordinador: Ing. De Sala Técnica Gerente de Ingeniería		2.- Descripción del problema que se quiere eliminar o evitar: Falta de seguimiento a las actividades en campo para verificar los requisitos indicados en los planes del proyecto	
3.- Acciones precedentes o primeras acciones adoptadas: Conversación con el cliente indicando el problema que se tiene.			
4.- Causa o causas que generan el problema o que lo pueden generar: 1. Las condiciones encontradas no son las mismas que se tomaron como premisa para ejecutar el proyecto 2. No revisión del proyecto de manera previa a su ejecución en campo			
5.- Soluciones que atacan la causa del problema, posibles acciones: 1. Emisión de Solicitud de Respuesta Técnica (SRT)			
6.- Acciones correctivas / preventivas finalmente realizadas, incluyendo fechas: 1. Comunicación con el cliente (3 días) 2. Realización del Documento (1-7 días) 3. Revisión y respuesta del cliente (2 Semanas)			
7.- Acciones que se efectuarán para verificar la eficacia de las soluciones implantadas, fechas y responsables: Acciones por parte de Ingeniería. Verificar que la respuesta a la SRT contenga toda la información solicitada que permita ejecutar acciones en campo. *Acciones de campo: Verificar que todo lo descrito en la SRT sea ejecutado en términos de plazos y costos.			
8.- Resultados obtenidos, conclusión del expediente: Se debe aplicar la acción correctiva, en los plazos descritos			
NO DEBE CONCLUIRSE UNA ACCIÓN HASTA QUE NO SE HAYA VERIFICADO LA EFICACIA DE LAS SOLUCIONES IMPLANTADAS O BIEN SE HAYAN ARGUMENTADO LAS CAUSAS DE SU CIERRE		Firma Responsable de la acción: Fecha cierre: 25/07/12	

	INFORME DE ACCIÓN	✓	CORRECTIVA
			PREVENTIVA
Tema /Asunto: Informe de acción correctiva según la Cláusula 7.4.1 Compras de la Norma Venezolana COVENIN ISO 9001:2008		Ref: 001	
1.- Personas que participan en la acción y coordinador: Dpto. de compras Area de Permanente		2.- Descripción del problema que se quiere eliminar o evitar: la ausencia de cotización mensual a materiales de consumo por manante.	
3.- Acciones precedentes o primeras acciones adoptadas: 1. Realizar reuniones con el usuario para plantearle la situación y buscar mejoras.			
4.- Causa o causas que generan el problema o que lo pueden generar: N/A			
5.- Soluciones que atacan la causa del problema, posibles acciones: 1. Realizar reuniones con el usuario para consolidar los planos y así realizar pedidos completos para garantizar mejores condiciones y costos.			
6.- Acciones correctivas / preventivas finalmente realizadas, incluyendo fechas: 1. Reuniones con los usuarios (1 semana) 2. Consolidar planos para realizar pedidos completos (3 semanas a partir de la reunión)			
7.- Acciones que se efectuarán para verificar la eficacia de las soluciones implantadas, fechas y responsables: 1. Revisar la cantidad de material requerido en cada solicitud 2. Verificar la frecuencia con que se pide los tipos de materiales			
8.- Resultados obtenidos, conclusión del expediente: Se debe aplicar la acción correctiva en los plazos descritos			
NO DEBE CONCLUIRSE UNA ACCIÓN HASTA QUE NO SE HAYA VERIFICADO LA EFICACIA DE LAS SOLUCIONES IMPLANTADAS O BIEN SE HAYAN ARGUMENTADO LAS CAUSAS DE SU CIERRE		Firma Responsable de la acción:  Fecha cierre: 25/07/12	

	INFORME DE ACCIÓN	✓	CORRECTIVA
			PREVENTIVA
Tema /Asunto: Informe de acción correctiva según la cláusula 7.4.3 ^{ra} Proceso de Compras de la Norma Venezolana COVEN 10 ISO 9001:2008		Ref: 001	
		Fecha inicio: 25/07/12	
		Realizado por: P. Rojas	
1.- Personas que participan en la acción y coordinador: Dpto. de Compras		2.- Descripción del problema que se quiere eliminar o evitar: Falta de registros para las evaluaciones a proveedores y de sus datos y cuestionarios para la solución de los mismos.	
3.- Acciones precedentes o primeras acciones adoptadas: 1. Realizar reuniones con los proveedores para solicitar documentos legales de la empresa y conocer a su representante legal.			
4.- Causa o causas que generan el problema o que lo pueden generar: N/A			
5.- Soluciones que atacan la causa del problema, posibles acciones: 1. Solicitar los documentos legales de la empresa (proveedor). 2. Realizar visitas a los proveedores nacionales, para los internacionales contratar una empresa para que realice la evaluación			
6.- Acciones correctivas / preventivas finalmente realizadas, incluyendo fechas: 1. Reuniones con los proveedores (8 semanas) 2. Solicitud de documentos y visitas nacionales e internacionales (16 semanas)			
7.- Acciones que se efectuarán para verificar la eficacia de las soluciones implantadas, fechas y responsables: 1. Revisión de la evaluación de cada proveedor en relación a los documentos legales y visitas realizadas. 2. Llevar un control del desempeño de cada proveedor verificando los plazos de entrega, calidad y documentos.			
8.- Resultados obtenidos, conclusión del expediente: Se debe aplicar las acciones correctivas en los plazos descritos			
NO DEBE CONCLUIRSE UNA ACCIÓN HASTA QUE NO SE HAYA VERIFICADO LA EFICACIA DE LAS SOLUCIONES IMPLANTADAS O BIEN SE HAYAN ARGUMENTADO LAS CAUSAS DE SU CIERRE		Firma Responsable de la acción: Sangreth Fecha cierre: 26-07-12	

	INFORME DE ACCIÓN	✓	CORRECTIVA
			PREVENTIVA
Tema /Asunto: Informe de acción correctiva según la Cláusula 7.4.3 "Proceso de Compras" de la Norma Venezolana COVENIN ISO 9001:2008		Ref: 001	
		Fecha inicio: 25/09/12	
		Realizado por: P. Pizarro	
1.- Personas que participan en la acción y coordinador: Dpto. de compras.		2.- Descripción del problema que se quiere eliminar o evitar: Falta de requerimiento de Certificado de Calidad por algunos Proveedores.	
3.- Acciones precedentes o primeras acciones adoptadas: 1. Enviar comunicados a los proveedores, para informarles que se va a requerir la certificación bajo la norma Covenin Iso 9001: 2008			
4.- Causa o causas que generan el problema o que lo pueden generar: N/A			
5.- Soluciones que atacan la causa del problema, posibles acciones: 1. Solicitar la certificación 2. Dar plazos a los proveedores que no cuentan con la certificación para que cumplan con este requisito.			
6.- Acciones correctivas / preventivas finalmente realizadas, incluyendo fechas: 1. Enviar comunicado a los proveedores (7 día) 2. Recepción de los certificados (16 semanas)			
7.- Acciones que se efectuarán para verificar la eficacia de las soluciones implantadas, fechas y responsables: 1 Realizar una revisión entre las solicitudes enviadas y las certificaciones recibidas (2 semanas), los compradores serán responsables de la revisión.			
8.- Resultados obtenidos, conclusión del expediente: Se debe aplicar acciones correctivas, en los plazos especificados			
NO DEBE CONCLUIRSE UNA ACCIÓN HASTA QUE NO SE HAYA VERIFICADO LA EFICACIA DE LAS SOLUCIONES IMPLANTADAS O BIEN SE HAYAN ARGUMENTADO LAS CAUSAS DE SU CIERRE		Firma Responsable de la acción:  Fecha cierre: 25/09/12	

 INFORME DE ACCIÓN		CORRECTIVA
		PREVENTIVA
Tema /Asunto: Informe de acción correctiva CIP 0001A B de la NVC-150 9001 2008. Implementación, seguimiento, control de los procesos e implantación de acciones de mejora Del SGC al Dpto.		Ref: 001 Fecha inicio: 25/07/12 Realizado por: P. Rojas
1.- Personas que participan en la acción y coordinador: Encargado De: Calidad y Del Dpto. de Control de Proyecto Gerente de Ingeniería.	2.- Descripción del problema que se quiere eliminar o evitar: El Dpto no cuenta con los procedimientos de la Gestión de Calidad	
3.- Acciones precedentes o primeras acciones adoptadas: Enviar comunicaciones al gerente de Ingeniería para dar registro del documento a implementar, dar a conocer las necesidades de auditorías internas, informar las deficiencias en el seguimiento de los procesos del SGC, de la necesidad de registros para control de producto no conforme y la mejora.		
4.- Causa o causas que generan el problema o que lo pueden generar: <p style="text-align: center;">N/A</p>		
5.- Soluciones que atacan la causa del problema, posibles acciones: 1. Implementar los procedimientos requeridos. 2. Realizar auditorías 3. Establecer elementos para el seguimiento de los procesos SGC 4. Implementar registros para el control de producto no conforme. 5. Implantar acciones de mejora a los procesos.		
6.- Acciones correctivas / preventivas finalmente realizadas, incluyendo fechas: Opción a consultar con RP de Calidad y RP de Ingeniería para acuerdo de fechas, aproximadamente 4 mes a partir de la fecha pactada para elaborar el procedimientos		
7.- Acciones que se efectuarán para verificar la eficacia de las soluciones implantadas, fechas y responsables: Elaboración de una lista de una lista de pendiente o punto de concentración (enfoque) para revisar quincenalmente.		
8.- Resultados obtenidos, conclusión del expediente: Se debe aplicar acciones correctivas para eliminar NB conformidades.		
NO DEBE CONCLUIRSE UNA ACCIÓN HASTA QUE NO SE HAYA VERIFICADO LA EFICACIA DE LAS SOLUCIONES IMPLANTADAS O BIEN SE HAYAN ARGUMENTADO LAS CAUSAS DE SU CIERRE	Firma Responsable de la acción: Fecha cierre:	

ANEXOS

ACTA DE REUNIÓN

Proyecto: PROYECTO TOCOMA - Central Hidroeléctrica Manuel Piar			Código: AR -GC-001-
Emitido por: Bachiller Patricia . E. Rojas.	Lugar: Tocoma.	Fecha: 04/07/2012	Página: 2 de 2

Asuntos Tratados	Responsable	Fecha
<p>1) Objeto de la Reunión de Apertura:</p> <p>Dictaminar la aplicación de la cláusula :7.3. Del Manual de Calidad del Consorcio OIV-Tocoma, específicamente en la construcción de la Variante de la vía Ferrea.</p> <p>1) Presentar a los miembros del equipo auditor a la gerencia del auditado.</p> <p>2) Revisar el alcance, los objetivos y el plan de auditoría y llegar a un acuerdo con respecto a la tabla de tiempos de la auditoría:</p> <p>3) Proveer un resumen corto de la metodología y de los procedimientos a ser utilizados durante la auditoría: MA-GC-002 : Manual de la Calidad</p> <p>4) Confirmar que los recursos y facilidades necesitadas por el equipo auditor estén disponibles.</p> <p>5) Cierre de La Auditoria.</p>		

ACTA DE REUNIÓN

Proyecto: PROYECTO TOCOMA - Central Hidroeléctrica Manuel Piar			Código: AR -GC-001-
Emitido por: Bachiller Patricia . E. Rojas.	Lugar: Tocomá.	Fecha: 04/07/2012	Página: 2 de 2

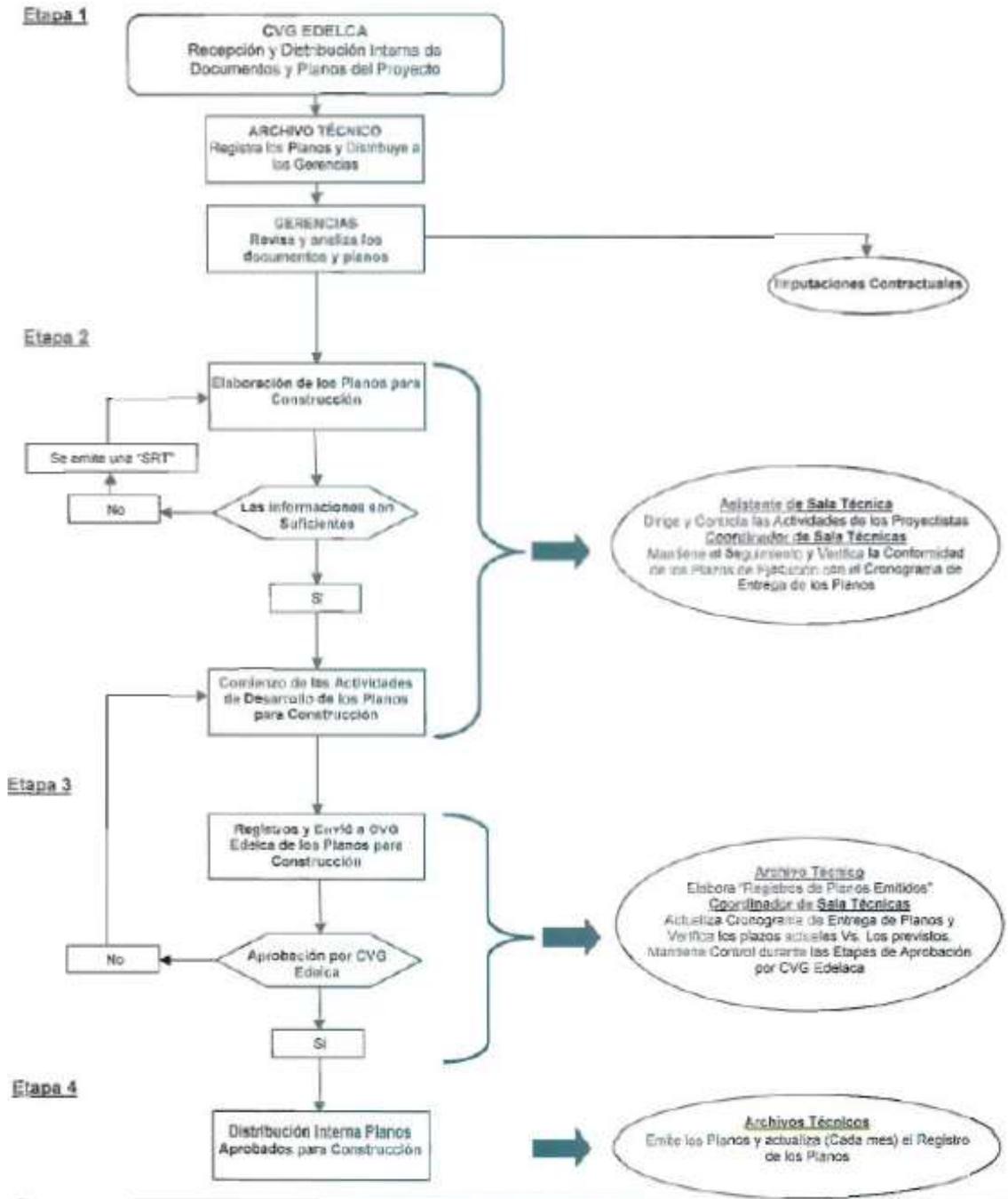
Asuntos Tratados	Responsable	Fecha
<p>1) Objeto de la Reunión de Apertura:</p> <p>Dictaminar la aplicación de la cláusula :7.3. Del Manual de Calidad del Consorcio OIV-Tocomá, específicamente en la construcción de la Variante de la vía Ferrea.</p> <p>2) Presentar a los miembros del equipo auditor a la gerencia del auditado.</p> <p>3) Revisar el alcance, los objetivos y el plan de auditoria y llegar a un acuerdo con respecto a la tabla de tiempos de la auditoria:</p> <p>4) Proveer un resumen corto de la metodología y de los procedimientos a ser utilizados durante la auditoria: PR-ING- 121, MA-GC-002</p> <p>5) Confirmar que los recursos y facilidades necesitadas por el equipo auditor estén disponibles.</p> <p>6) Cierre de La Auditoria.</p>		

ACTA DE REUNIÓN

Proyecto: PROYECTO TOCOMA - Central Hidroeléctrica Manuel Piar			Código: AR -GC-001-
Emitido por: Bachiller Patricia . E. Rojas.	Lugar: Tocoma.	Fecha: 04/07/2012	Página: 2 de 2

Asuntos Tratados	Responsable	Fecha
<p>1) Objeto de la Reunión de Apertura:</p> <p>Dictaminar la aplicación de la clausula 7.3. Del Manual de Calidad del Consorcio OIV-Tocoma, específicamente en la construcción de la Variante de la vía Ferrea.</p> <p>1) Presentar a los miembros del equipo auditor a la gerencia del auditado.</p> <p>2) Revisar el alcance, los objetivos y el plan de auditoria y llegar a un acuerdo con respecto a la tabla de tiempos de la auditoria:</p> <p>3) Proveer un resumen corto de la metodología y de los procedimientos a ser utilizados durante la auditoria: PR-GC-026: Recepción, manejo y almacenamiento de materiales, PR-GC-003: Sistema de la Calidad para subcontratistas y proveedores, PR-ADF-058: Gestión de materiales, PR-COM-218: Selección, evaluación y desempeño de proveedores</p> <p>4) Confirmar que los recursos y facilidades necesitadas por el equipo auditor estén disponibles.</p> <p>5) Cierre de La Auditoria.</p>		

Anexo 2. Diagrama de proceso de ejecución y control del diseño y desarrollo



DOCUMENTO PARA USO INTERNO - PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN SIN AUTORIZACIÓN DE LA EMPRESA

Anexo 3. Seguimiento de actividades de la variante de vía férrea

CRONOGRAMA REMANENTE DE ACTIVIDADES SUPER ESTRUCTURA					AL 13 Mayo '12					SUPER ESTRUCTURA			SEÑALIZACIÓN		RELLENO				
					SEMANAS	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
					LUNES	09/04/12	16/04/12	23/04/12	30/04/12	07/05/12	14/05/12	21/05/12	28/05/12	04/06/12	11/06/12	18/06/12	25/06/12	02/07/12	09/07/12
DOMINGO	15/04/12	22/04/12	29/04/12	06/05/12	13/05/12	20/05/12	27/05/12	03/06/12	10/06/12	17/06/12	24/06/12	01/07/12	08/07/12	15/07/12					
DESCRIPCION	SUBCONTRATISTA	DIAS	INICIO	FIN															
CONSTRUCCIÓN SUPER-ESTRUCTURA DE VARIANTE DE FERRO CARRIL		74	09/04/2012	22/06/2012															
TRAMO 1 - (PROG. 68+900 A PROG. 70+400)		28	09/04/2012	07/05/2012															
Tramo 1 - (Prog. 68+900 a Prog. 70+400) - Long. 1,50 km	ANCLAJES GUAYANA	28	09/04/2012	07/05/2012															
Soldadura, nivelación y Alineación		28	09/04/2012	07/05/2012	oo	oo	oo	oo	oo										
Instalación de Cambiavías Parte Este de la variante	ANCLAJES GUAYANA	21	09/04/2012	30/04/2012															
Replanteo, durmientes, herrajes, nivelación, maquinas y empates		21	09/04/2012	30/04/2012	oo	oo	oo	oo											
Paso a nivel operativo		17	09/04/2012	26/04/2012															
TRAMO 2 - (PROG. 70+400 A PROG. 72+020)		50	09/04/2012	29/05/2012															
Tratamiento de talud Derecho <3m SHOTCRETE (PROG 70+880A 71+420)	OBF	22	09/04/2012	01/05/2012															
Tratamiento de talud Izquierdo <3m SHOTCRETE (PROG 70+880A 71+420)	OBF	22	09/04/2012	01/05/2012															
Remoción de suelo		7	09/04/2012	16/04/2012															
Canal lateral Prog. 71+800a 72+020 ultim	INGECON	12	20/04/2012	02/05/2012															
Acondicionamiento plataforma	SSP	4	16/04/2012	20/04/2012															
Tramo 2 - (Prog. 70+400 a Prog. 72+020) - Long. 1,62 km	ANCLAJES GUAYANA	50	09/04/2012	29/05/2012															
Baño, durmientes y rieles 1ra etapa		15	09/04/2012	24/04/2012	oo	oo	oo												
Baño, durmientes y rieles 2da etapa		35	24/04/2012	29/05/2012			oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo				
TRAMO 3 - (PROG. 72+020 A PROG. 74+400)		55	09/04/2012	04/06/2012															
Abrir paso por debajo de puente interno, acondicionamiento		8	09/04/2012	17/04/2012															
Tratamiento de talud <3m SHOTCRETE (PROG 72+610 A 72+660)	OBF	18	09/04/2012	27/04/2012															
Canal lateral Prog. 72+770a 73+300; Longitud (1050m)	COMPADRESCA	18	09/04/2012	27/04/2012															
Canal lateral Prog. 73+830a 74+300; Longitud (1050m)	INGECON	12	09/04/2012	21/04/2012															
Canal lateral Prog. 72+770a 70+020; Longitud (1500m)	INGECON	12	09/04/2012	21/04/2012															
Canal Drenaje Prog. 72+020a Prog 73+000	OBF	26	09/04/2012	05/05/2012															
Tramo 3 - (Prog. 72+020 a Prog. 73+830) - Long. 1,81 km	ANCLAJES GUAYANA	44	21/04/2012	04/06/2012															
Baño, durmientes y rieles 1ra etapa		16	21/04/2012	07/05/2012	oo	oo	oo	oo											
Baño, durmientes y rieles 2da etapa		35	30/04/2012	04/06/2012			oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo				
Instalación de Cambiavía Parte Este del Apartadero	ANCLAJES GUAYANA	23	07/05/2012	30/05/2012															
Paso a desnivel - Puente Guri		13	09/04/2012	22/04/2012															
TRAMO 4 - (PROG. 74+400 A PROG. 76+500)		12	22/04/2012	04/05/2012															
Abrir paso por debajo de puente Guri, acondicionamiento		12	22/04/2012	04/05/2012															
Instalación de Cambiavías Parte Oeste de la Variante	ANCLAJES GUAYANA	6	09/04/2012	15/04/2012															

Anexo 4. Procedimientos utilizados para la realización de listas de verificación



PROCEDIMIENTO			
Título: EJECUCIÓN Y CONTROL DEL DISEÑO Y DESARROLLO		Código: PR-ING-121	
Cliente: CVG EDELCA	Contrato: 1.1.104.003.05	Revisión N°: 00	
Proyecto: PROYECTO TOCOMA – Central Hidroeléctrica Manuel Piar		Página: 1 de 10	
DESCRIPCIÓN DE LAS REVISIONES			
Rev.	Fecha	Cambios	Observación
00	30/07/2007	NO APLICA	EMISIÓN INICIAL
ATENCIÓN: EL USUARIO ES RESPONSABLE POR LA ELIMINACION DE LAS REVISIONES ANTERIORES DE ESTE DOCUMENTO			
Responsable por el Documento: (Área)Cargo/Iniciales: ING/FR <div style="text-align: center; font-size: 2em; margin-top: 10px;">PI </div>		Revisión/Aprobado: (Área) Cargo/Iniciales: ING/FR <div style="text-align: center; font-size: 2em; margin-top: 10px;">PI </div>	
Resp. por la Distribución (Área) función/Iniciales: GC/EQ		Aprobación del Cliente:	



OIV/EDELCA/SGA-038.09/DIC/131-D7/1790-0709



MANUAL

Título: MANUAL DE LA CALIDAD		Código OIV: MA-GC-002
Cliente: EDELCA	Contrato: 1.1.104.003.05	Revisión N°: 01
Proyecto: PROYECTO TOCOMA - Central Hidroeléctrica Manuel Piar		Página: 1 de 25
N° del Cliente: No Aplica		

DESCRIPCIÓN DE LAS REVISIONES

Rev.	Fecha	Cambios	Observación
00	08/06/2007	No Aplica	Emisión Inicial
01	27/04/2009	Incorporación de los comentarios de EDELCA, según el oficio N° DEG/076-0807 de fecha 10/08/2007	

ATENCIÓN: EL USUARIO ES RESPONSABLE POR LA ELIMINACIÓN DE LAS REVISIONES ANTERIORES DE ESTE DOCUMENTO

Nota 1: Se deben actualizar los normos de referencia
Nota 2: Se debe incorporar al manual de calidad la metodología de medición y seguimiento a los procesos externamente contratados.
Nota 3: Se debe evitar hacer referencias del Manual de Calidad de Odebrecht. Tomar las consideraciones de éste y adicionar al manual de calidad de OIV.
Nota 4: Se debe establecer el grado y tipo de control q se implementara a los procesos.

Resp. por el Documento (Área)Cargo/Iniciales: GC/RB  Robert Bozickovic Gestión de la Calidad	Revisión/Aprobación (Área) Cargo/Iniciales: GC/JPC  Robert Bozickovic Gestión de la Calidad
Resp. por la Distribución (Área) función/Iniciales: GC/RB  Robert Bozickovic Gestión de la Calidad	Aprobación del Cliente: <input type="checkbox"/> Enviado para Aprobación <input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Aprobado con Observaciones <input checked="" type="checkbox"/> No Aprobado Conforme a: 



DW/EDELCA/2019-056.09/DIC/1731-DJ/1289-0707



PROCEDIMIENTO

Título: RECEPCIÓN, MANEJO Y ALMACENAMIENTO DE MATERIALES		Código OIV: PR-GC-026
Cliente: EDELCA	Contrato: 1.1.104.003.05	Revisión N°: 04
Proyecto: PROYECTO TOCOMA - Central Hidroeléctrica Manuel Plar		Página: 1 de 11
N° del Cliente: No Aplica		

DESCRIPCIÓN DE LAS REVISIONES

Rev.	Fecha	Cambios	Observación
00	18/09/2007	No Aplica	Emisión Inicial
01	25/09/2007	Inclusión de portada y código del cliente	
02	23/10/2007	Exclusión de Portada del Cliente / Actualización Anexo I	
03	17/01/2008	Incorporación de Comentarios del Cliente EDELCA	
04	16/06/2009	Actualización de Anexo I / Inclusión de Anexo III	

ATENCIÓN: EL USUARIO ES RESPONSABLE POR LA ELIMINACIÓN DE LAS REVISIONES ANTERIORES DE ESTE DOCUMENTO

NOTA: EN EL PUNTO 6.2 "COLOR AZUL" DEL ÍTEM 6 "PROCESO DE IDENTIFICACIÓN", SE DESCRIBE LA FUNCIÓN DE LA ETIQUETA AZUL, POR LO QUE CONSIDERAMOS QUE NO APLICA EL CASO, DEBIDO A QUE EL MATERIAL A HABER INSPECCIONADO POR EL CONSORCIO OIV Y URIAPARI DEBE COINCIDIR EN LOS TÉRMINOS DE "APROBAR" Y "RECHAZAR". EN EL CASO DE PRESENTAR DESVIACIONES EL CONSORCIO OIV DEBE DETERMINAR LAS CAUSAS PARA QUE EL MATERIAL PRESENTE UN LAPSO DE ESPERA, SIN EMBARGO EL CONSORCIO URIAPARI DEBE LIBERAR EL MATERIAL AL SER APROBADO POR EL CONSORCIO OIV Y NO PRESENTAR LAPSO DE ESPERA.

Resp. por el Documento (Área) Cargo/Iniciales: GC/RB Robert Bozickovic Gestión de la Calidad	Revisión/Aprobación (Área) Cargo/Iniciales: GC/JPC Robert Bozickovic Gestión de la Calidad
Resp. por la Distribución (Área) función/Iniciales: GC/RB Robert Bozickovic Gestión de la Calidad	Aprobación del Cliente: <input type="checkbox"/> Enviado para Aprobación <input checked="" type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Aprobado con Observaciones <input type="checkbox"/> No Aprobado Conforme a:



PROCEDIMIENTO

Título: SELECCIÓN, EVALUACIÓN Y DESEMPEÑO DE PROVEEDORES		Código: PR-COM-218
Cliente: CVG EDELCA	Contrato: 1.1.104.003.05	Revisión N°: 01
Proyecto: PROYECTO TOCOMA - Central Hidroeléctrica Manuel Piar		Página: 1 de 19
N° del Cliente: No Aplica		

DESCRIPCIÓN DE LAS REVISIONES

Rev.	Fecha	Cambios	Observación
00	20/08/2007	No Aplica	Emisión Inicial
01	30/05/2008	Cambio de Presentación	

ATENCIÓN: EL USUARIO ES RESPONSABLE POR LA ELIMINACIÓN DE LAS REVISIONES ANTERIORES DE ESTE DOCUMENTO

Resp. por el Documento (Área) Cargo/Iniciales: GC/JPC  Jailton Chagas P. Gestión de la Calidad	Revisión/Aprobación (Área) Cargo/Iniciales: COM/WM ADF/VP 
Resp. por la Distribución (Área) función/Iniciales: GC/JPC  Jailton Chagas P. Gestión de la Calidad	Aprobación del Cliente: <input type="checkbox"/> Enviado para Aprobación <input checked="" type="checkbox"/> Aprobado  <input type="checkbox"/> Aprobado con Observaciones <input type="checkbox"/> No Aprobado Conforme a: 



PROCEDIMIENTO

Título: GESTION DE MATERIALES		Código OIV: PR-ADF-058
Cliente: CVG EDELCA	Contrato: 1.1.104.003.05	Revisión N°: 01
Proyecto: PROYECTO TOCOMA - Central Hidroeléctrica Manuel Piar		Página: 1 de 16
N° del Cliente: No Aplica		

DESCRIPCIÓN DE LAS REVISIONES

Rev.	Fecha	Cambios	Observación
00	30/05/2007	No Aplica	Emisión Inicial
01	15/07/2008	Cambio de Presentación	

ATENCIÓN: EL USUARIO ES RESPONSABLE POR LA ELIMINACIÓN DE LAS REVISIONES ANTERIORES DE ESTE DOCUMENTO

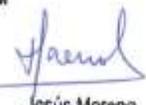
Resp. por el Documento (Área) Cargo/Iniciales: ADF/JL  João Luiz Silva Administración de Materiales y Patrimonio CONSORCIO OIV-TOCOMA RIF/ J-29378546-4	Revisión/Aprobación (Área) Cargo/Iniciales: ADF/VP 
Resp. por la Distribución (Área) función/Iniciales: GC/JPC 	Aprobación del Cliente: <input type="checkbox"/> Enviado para Aprobación <input checked="" type="checkbox"/> Aprobado con Observaciones <input type="checkbox"/> No Aprobado Conforme a: 

PROCEDIMIENTO

Título: SISTEMA DE LA CALIDAD PARA SUBCONTRATISTAS Y PROVEEDORES		Código: PR-GC-003
Cliente: CORPOELEC	Contrato: 1.1.104.003.05	Revisión N°: 02
Proyecto: PROYECTO TOCOMA – Central Hidroeléctrica Manuel Piari		Página: 1 de 14
N° del Cliente: No Aplica		

Rev.	Fecha	Cambios	Observación
00	09/06/2007	No Aplica	Emisión Inicial
01	24/04/2009	Revisión General	
02	10/05/2011	Incorporación de los Comentarios de CORPOELEC, según el oficio N° DIC/T31-DT/1293-0709 de fecha 20/07/2009.	

ATENCIÓN: EL USUARIO ES RESPONSABLE POR LA ELIMINACION DE LAS REVISIONES ANTERIORES DE ESTE DOCUMENTO

Resp. por el Documento (Área) Cargo/Iniciales: GC/EM/RB  Elsa Morales Gestión de la Calidad	Revisión/Aprobación (Área) Cargo/Iniciales: GC/JM  Jesús Moreno Gestión de la Calidad
Resp. por la Distribución (Área) función/Iniciales: GC/JM  Jesús Moreno Gestión de la Calidad	Aprobación del Cliente: <input type="checkbox"/> Enviado para Aprobación <input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Aprobado con Observaciones <input type="checkbox"/> No Aprobado Conforme a: _____

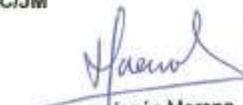
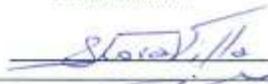
PROCEDIMIENTO

Título: INSTALACION DE VIA FERREA VARIANTE TOCOMA		Código OIV: PR-ING-479
Cliente: CORPOELEC	Contrato: 1.1.104.003.05	Revisión N°: 01
Proyecto: PROYECTO TOCOMA - Central Hidroeléctrica Manuel Piar		Página: 1 de 35
N° del Cliente: 104(31)GE-FE-IP-0319		

DESCRIPCIÓN DE LAS REVISIONES

Rev.	Fecha	Cambios	Observación
00	03/03/2011	No Aplica	Emisión Inicial
01	23/08/2011	Incorporación de mejoras por parte de OIV.	

ATENCIÓN: EL USUARIO ES RESPONSABLE POR LA ELIMINACION DE LAS REVISIONES ANTERIORES DE ESTE DOCUMENTO

Resp. por el Documento (Área) Cargo/Iniciales: GC/MM 	Revisión/Aprobación (Área) Cargo/Iniciales: ING/MM  Ing. Mauro Martins GTE. INGENIERIA C.I.V. A. 8871
Resp. por la Distribución (Área) Función/Iniciales: GC/JM  Jesús Moreno Gestión de la Calidad	Aprobación del Cliente: TOCOMA <input type="checkbox"/> Enviado para Aprobación <input type="checkbox"/> Aprobado <input checked="" type="checkbox"/> Aprobado con Observaciones <input type="checkbox"/> No Aprobado Conforme a: 

Glosario de términos

- **Acción Correctiva:** Acción tomada para eliminar la (s) causa (s) de una no conformidad detectada u otra situación.
- **Acción Preventiva:** (definición genérica COVENIN ISO 9000:2006): Acción tomada para prevenir la (s) causa (s) de una no conformidad detectada u otra situación.
- **Ancho de vía:** Distancia entre las dos caras internas de los carriles que componen una vía.
- **Aparato de Vía:** Dispositivo que permite la ramificación y el cruce de diferentes vías de ferrocarril.
- **Árido:** Material granulado que se utiliza como materia prima en la construcción, principalmente.
- **Aseguramiento de la Calidad:** Son todas aquellas acciones planificadas y sistemáticas necesarias para proporcionar la confianza adecuada de que un producto o servicio satisface los requisitos de calidad establecidos.
- **Auditoría:** Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar el grado en que se cumplen los criterios de auditoría.

- **Auditorías internas:** Denominadas en algunos casos auditorías de primera parte, se realizan por, o en nombre de, la propia organización para la revisión por la dirección y otros fines internos, y puede constituir la base para la declaración de conformidad de una organización.
- **Auditor:** Persona con atributos personales demostrados y competencia para llevar a cabo una auditoría.
- **Auditoría de Calidad:** examen metódico e independiente que se realiza para determinar si las actividades y los resultados relativos a la calidad satisfacen las disposiciones previamente establecidas, y para comprobar que estas disposiciones se llevan realmente a cabo y que son adecuadas para alcanzar los objetivos previstos.
- **Balasto:** Tipo de árido de una granulometría variable entre 40 y 150mm aproximadamente. Su utilización va desde la construcción hasta aplicaciones industriales. Un uso extendido internacionalmente es en la construcción de vías férreas.
- **Calidad:** Grado en el que un conjunto de características inherentes cumplen con los requisitos.
- **Conclusiones de la auditoría:** resultado de una auditoría, que proporciona el equipo auditor tras considerar los objetivos de la auditoría y todos los hallazgos de la auditoría.
- **Conformidad:** Cumplimiento con los requisitos especificados.
- **Control de Calidad:** Es la parte de la Gestión de la Calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.

- **Circuito de vía:** Sistema eléctrico que permite detectar la presencia de un tren en un tramo de vía concreto.
- **Catenaria:** Línea aérea de alimentación que transmite energía eléctrica a las locomotoras u otro material motor.
- **Desvío o cambio de agujas:** Aparato de vía que permite a los trenes cambiar de una vía a otra.
- **Efectividad:** Logro de los resultados programados en el tiempo y los costos más razonables posibles.
- **Eficacia:** Grado en que se logran los objetivos y metas de un plan, es decir, cuánto de los resultados esperados se alcanzó.
- **Eficiencia:** Es el logro de un objetivo al menor costo unitario posible.
- **Escarpia:** Pieza metálica curvada utilizada para conectar la almohadilla de la placa de asiento al riel.
- **Estación de ferrocarril:** Instalación ferroviaria con vías a la que pueden llegar y desde la que se pueden expedir trenes
- **Ferrocarril:** Sistema de transporte terrestre de personas y mercancías guiado sobre carriles o rieles.
- **Galga:** Distancia entre las partes exteriores de las pestañas de las dos ruedas del mismo eje de un vehículo ferroviario.

- **Inspección:** Acción de medir, examinar, ensayar, comparar con patrones una o más características de un producto o servicio y comparación con los requisitos especificados para establecer su conformidad.

- **Norma:** Documento que establece los lineamientos básicos para la elaboración y presentación de los documentos del Sistema de Gestión de la Calidad.

- **No Conformidad:** es el incumplimiento de un requisito especificado. Se considera una No Conformidad potencial a aquella que tiene una alta probabilidad de que se produzca, aunque por el momento no se haya detectado ni producido.

- **Perno de vía:** pieza de acero con una cabeza en extremo y un tornillo en el otro, destinada a alojar una tuerca para conectar los rieles de una vía férrea.

- **Placa de asiento:** pieza metálica que sostiene al riel.

- **Plan de auditoría:** Descripción de las actividades y de los detalles acordados de una auditoría.

- **Procedimiento:** Es la forma establecida para llevar a cabo una actividad o un proceso.

- **Proceso:** Serie o sucesión de actos y etapas, tendientes a la aplicación o realización de un producto o servicio.

- **Proveedor:** Organización que provee un producto a un cliente.
- **Riel:** Conjunto de barras de acero acopladas por sus extremos y situadas en dos líneas paralelas.
- **Sillas o placas de asiento:** Elemento de la vía férrea consistente en unas piezas metálicas o de elastómeros situados entre el riel y su sujeción, y la traviesa o placa sobre las que estos se asientan.
- **Señal de ferrocarril:** Dispositivo vertical situado junto a la vía que indica al maquinista las condiciones de la vía que se va a encontrar por delante.
- **Soldadura Aluminotérmica:** Es un procedimiento de soldadura utilizado en carriles de vías férreas. Se basa en el proceso, fuertemente exotérmico, de reducción del óxido de hierro por el aluminio, según la fórmula: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 2\text{Al} = \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe} + \text{calor}$.