

CENTRAL DE CICLO COMBINADO 261 SALAMANCA

FASE I



Francisco Peñaloza Peñaloza

MEMORIA DE EXPERIENCIA PROFESIONAL PARA OBTENER EL TITULO DE ARQUITECTO

Asesor: Ing. Francisco Sanchez Ochoa

Sinodal: Arq. Indira Citlalli Ventura Ruiz

Sinodal: Arq. Sandra Barriga Aguilar



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
FACULTAD DE ARQUITECTURA

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTO

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

Papá y mamá

Hector Peñaloza Ortega
Emma Peñaloza Duarte

INDICE

1.- Introduccion.....	09
1.1.- Definición del problema.....	12
1.2.- Justificacion.....	15
1.3.- Objetivos generales y específicos del proyecto.....	17
1.4.- Alcances y limitaciones del proyecto.....	20
1.4.1.- Obra civil.....	24
1.4.2.- Obra Mecanica.....	44
1.4.3.- Obra electrica.....	62
1.5.- Procedimiento descriptivo de actividades realizadas.....	71
1.5.1.- Elaboración de Cambios de Diseño de planta, mecánico, civil, electrico, instrumentación y control así como el control por medio de listados.....	72
1.5.2.- Revisión y avance de medición de obra (volúmenes) civil, mecánico y electrico.....	84
1.5.3.- Revisión y conciliación de estimaciones.....	86
1.5.4.- Revisión de precios contradictorios.....	88
1.5.5.- Revisión de ofertas, estimaciones de nuevos alcances de trabajo dentro del emplazamiento.....	92
1.5.6.- Estudiar y evaluar alcances del contratista.....	93
1.5.7.- Garantizar y definir nuevos alcances de obra no contratada.....	94
1.5.8.- Elaboración de informes técnicos de ofertas.....	95
1.5.9.- Elaboración y control de horas hombre del proyecto por contratista.....	96
1.5.10.- Coordinar y orientar las actividades individuales del departamento de Oficina técnica, específicamente para el control de mediciones.....	97
1.5.11.- Obtener resultados en reducción de impactos en mejoras de cambios de diseño.....	98

1.5.12.- Implementar y ajustar al máximo los nuevos precios fuera de contrato para cada contratista, con la finalidad de asegurar un menor impacto económico sobre el valor ganado del proyecto.....	99
1.5.13.- Orientar al contratista con los mecanismos y procedimientos de la empresa con la finalidad de agilizar los trámites para la revisión de volumetrías y certificaciones.....	100
1.5.14.- Preparación de catálogo de conceptos para mediciones (volumetría) presentados para la reclamación a C.F.E. por cambio de predio.....	101
1.6.- Conclusiones y Recomendaciones.....	102
1.7.- Glosario de Terminología.....	103
1.8.- Bibliografía.....	105

RESUMEN

Al concluir el nivel académico superior en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, continua la carrera laboral, es aquí donde inicia nuestra memoria de experiencia profesional.

Es importante señalar que antes de concluir los estudios en la facultad de arquitectura de igual forma ya nos encontrábamos realizando las primeras actividades laborales. Para dejarlo claro vamos a dividir los periodos laborales por participaciones laborales por empresa.

Primera participación laboral. Fue en el año 2000, con una constructora de desarrollo integral (COSEMI), nuestra función principal consistía en realizar los números generadores de las obras desarrolladas principalmente a hospitales del IMSS, los proyectos realizados correspondían a obra de rehabilitación en áreas interiores y exteriores de los hospitales.

Segunda participación laboral. En el año 2001, nos incorporamos a la Secretaria de Urbanización y Medio Ambiente (SUMA) para realizar nuestro servicio social y al término de este, nos contratan de forma permanente. Sin embargo durante el cambio de gobierno la secretaria desaparece y todo el personal es transferido a (SCOP) Secretaria de Comunicaciones y obras Públicas. Nuestras funciones principales consistían en el diseño y apoyo auxiliar a supervisión de obra, los proyectos eran básicamente rehabilitaciones de parques y jardines.

Tercera participación laboral. Al poco tiempo de finalizar con los estudios en el 2003, una constructora (FRAIGE) de Hermosillo, Sonora. Nos invita a participar con ellos para llevar a cabo la supervisión y montaje de naves industriales. Al aceptar la invitación para trasladarnos a Hermosillo Sonora, no dudamos en renunciar a la Secretaria de Comunicaciones y Obras Públicas. Y en los primeros meses del 2004 estábamos situados en la ciudad de Hermosillo, nuestra contratación fue asignada como residente de obra y el primer proyecto fue, la ampliación de una nave industrial en la MINERA NICO, es allí donde nacen los retos y ambiciones propias por trascender profesionalmente así como el desarrollo laboral.

Durante el periodo del 2004 además del proyecto de la MINERA NICO, se participó en los proyectos de la nave industrial BACHOCO en la misma ciudad de Hermosillo, con la misma asignación de residente de obra, y al finalizar el año 2004 nos fue adjudicado el proyecto en la central termoeléctrica de la mesa del Seri en Hermosillo sonora específicamente para el suministro y colocación de cerramientos de lámina para los edificios de casa de máquinas, cuarto de compresores y el edificio electrico. Al concluir con los trabajos dentro de la central termoeléctrica con la empresa FRAIGE,

presentamos la renuncia con la empresa antes mencionada y aceptamos trabajar con la empresa HERMI INGENIERIA incorporándonos en octubre del 2005.

Cuarta participación laboral. El proyecto de la central de ciclo combinado de la mesa del Seri es una central termoeléctrica que pertenece a C.F.E. y es financiada por la empresa ABENGOA que fue ganadora durante licitación de obra pública. HERMI INGENIERIA es una empresa subcontratada por ABENGOA para la realización del montaje de edificios auxiliares y montaje de las turbinas de vapor. Nuestra función principal dentro de la empresa es asignada como supervisor de obra en montaje de estructuras de edificios, equipos auxiliares y montaje del aislamiento de los equipos principales como la turbina de gas, válvulas de control y tuberías. El participar en este proyecto fue un reto personal y al concluir el mismo, finaliza nuestro contrato, sin embargo debido a nuestro desempeño la empresa HERMI INGENIERIA, nos invita a un nuevo proyecto.

Quinta participación laboral. En Enero del 2006 está en fase de construcción la central de ciclo combinado Tamazunchale I, este es un proyecto propio de IBERDROLA y como dueño subcontrata la ejecución del proyecto a diferentes contratistas uno de ellos HERMI INGENIERIA, el proyecto está localizado en la ciudad de Tamazunchale, San Luis Potosí, una central que genera 1,400 MW de energía para venta. Nuestra participación sigue siendo con HERMI INGENIERIA y nuestras actividades principales son; la supervisión de montaje de equipos auxiliares, preparación de la cinemática para el montaje de los generadores y turbinas de vapor, montaje de tuberías de BOP (Balance Of Plant). Durante este proceso es importante señalar que no, nos fue fácil la adaptación a este nuevo proyecto debido a que desconocíamos muchos de los equipos y su funcionamiento. Sin embargo las ganas y el gusto por aprender minimizaban el miedo por la responsabilidad que teníamos ya que no había lugar para equivocaciones.

Sexta participación laboral. Durante la fase de construcción del proyecto a principios de junio del 2006 el jefe del área mecánica de la empresa IBERDROLA la cual era nuestro cliente, nos invita a trabajar con ellos como supervisor de montaje de tubería, esta era la mayor de todas las oportunidades y al igual que los anteriores trabajos dimitimos y nos contratamos con IBERDROLA como supervisor de montaje de tuberías del departamento de construcción del área mecánica, de acuerdo al esfuerzo realizado en este proyecto, la empresa nos reconoce el esfuerzo y al termino del mismo nos extienden el contrato por un año más y nos transfieren a las oficinas centrales del Distrito Federal en Septiembre del 2007 al departamento de ingeniería del área mecánica con la finalidad de realizar especificaciones y procedimientos de montaje de tuberías así como también apoyar al equipo de ofertas para otros proyectos, este último consistía en revisión de hoja de datos técnicos de equipos, principalmente válvulas de control y seguridad.

Séptima Participación laboral. En Enero del 2008 recibimos la noticia más importante de nuestra carrera profesional por parte de IBERDROLA, nos invita a trabajar en el extranjero por 4 años como soporte técnico en el departamento de oficina técnica. Sin dudarle y sin conocer las condiciones económicas y el lugar se aceptó.

El 09 de Febrero del 2008 ya estaba situado en la ciudad de Doha, Qatar país del medio Oriente donde se ejecutaría el proyecto. El proyecto es financiado por el gobierno Qatari y adjudicado a IBERDROLA para su ejecución. El proyecto conocido como Mesaieed Power Plant, está situado en una ciudad de Mesaieed al sur-oeste del país, esta planta es la más grande construida en una sola fase y tendría una generación de 2060 MW de producción de energía para su venta, el proyecto tiene un costo de 1.4 billones de dólares solo para el suministro y construcción de la misma.

Nuestra contratación económica fue buena y la adaptación al país fue mejor, nuestro periodo laboral para este proyecto fue del 09 de Febrero del 2008 al 30 de Marzo del 2012. Nuestras actividades consistían en dar soporte técnico, es decir elaborar todos los cambios de diseño del proyecto de las tres disciplinas, eléctrico, civil y mecánico. Al dominar este nuevo reto nos asignan para preparar informes mensuales de construcción, prácticamente plasmar todas las actividades de ejecución de obra en un documento así como la previsión para el mes siguiente y por ultimo terminamos realizando informes económicos de construcción para el cierre del proyecto.

Octava participación laboral. En Febrero del 2012 nos contactan desde IBERDROLA México para integrarnos al proyecto de la Central de Ciclo Combinado 261 Salamanca Fase I, ubicado en la ciudad de Salamanca, Guanajuato. Debido a que nuestra carga laboral en el proyecto de Mesaieed estaba a punto de concluir, se tomó la decisión de volver a México. El Proyecto de la Central de Ciclo Combinado 261 Salamanca Fase I es un proyecto licitado por la C.F.E. y financiado por IBERDROLA al término de la aceptación del proyecto por parte de C.F.E. se pagara el costo de 400 millones de dólares por la construcción del proyecto antes mencionado. Nuestras responsabilidades van en aumento y nuestro nuevo puesto de trabajo es, Responsable de Control y Medición de Obra del departamento de oficina técnica. El tener responsabilidades mayores y por ser el último proyecto en el cual estamos participando, nos permitimos en desarrollar en esta memoria de experiencia profesional a nivel de tesis. La intención es que el lector conozca y amplié sus conocimientos sobre un proyecto industrial como son las centrales termoeléctricas o centrales de ciclo combinado.

ABSTRACT

At the conclusion of the high academic level in the Faculty of Architecture of the University Michoacana of San Nicolás de Hidalgo, continuous career, this is where our professional experience started.

Is Important mention, before completing the studies at the Faculty of Architecture and similarly we were doing the first work activities. To be clear we will divide labor by labor endowments periods per company.

First labor participation. It was in 2000, with a construction of integral development (COSEMI), our main function was to make generating numbers, developed mainly IMSS hospitals, projects corresponded to rehabilitation work in interior and exterior areas of the hospitals

Second labor participation. In 2001, we joined the Ministry of Construction and the Environment (SUMA) for our social service and the termination of this contract us permanently. However, during the change of government secretary disappears and all the staff is transferred to (SCOP) Ministry of Communications and Public Works. Our main function was to auxiliary the design and construction supervision support, projects were basically rehabilitation of parks and gardens

Third labor participation. After finishing the studies in 2003, a construction (Fraige) of Hermosillo, Sonora. Invites us to participate with them to carry out supervision and installation of industrial buildings. Accepting the invitation to move to Hermosillo Sonora not hesitate to quit the Ministry of Communications and Works. Early in 2004 we were situated in the city of Hermosillo, our hiring was assigned as resident engineer and the first project was the expansion of an industrial building in the MINING NICO, is where start the challenges and own ambitions transcend professional and career development.

During the period of 2004 in addition to the project MINING NICO, is involved in projects BACHOCO warehouse in the city of Hermosillo, with the same allocation site supervisor, and the end of 2004 we was awarded the project in the power plant of the Mesa of Seri in Hermosillo, specifically for the supply and installation of cladding metal sheet for house buildings, compressor room and the electrical building. At the conclusion of the work within the power plant with the company Fraige, we present the resignation to the above company and agreed to work with the company HERMI ENGINEERING incorporating us in October 2005.

Fourth labor participation. The project of the combined cycle Mesa Of Seri is a power plant that belongs to CFE and is funded by the company ABENGOA winning tender for public works. HERMI ENGINEERING is a company subcontracted by ABENGOA for carrying erection auxiliary buildings and installation of steam turbines. Our main role within the company is assigned as supervisor of assembly work in building structures, auxiliary equipment and installation of the insulation of the main equipment as gas turbine control valves and pipes. Participating in this project was a personal challenge, and finalizes our contract, after we receive a new invitation with HERMI ENGINEERING Company.

Fifth labor participation. In January 2006, starts the construction of power plant of combined cycle TAMAZUNCHALE I, this project belongs to IBERDROLA and outsourced different contractors as ENGINEERING HERMI, the project is located in the city of TAMAZUNCHALE, San Luis Potosi, is a power plant that generating 1,400 MW of power for sale. Our participation remains with HERMI ENGINEERING and our main activities are; supervising of erection of auxiliary equipment, preparation for erection of generators and steam turbines, installation of pipes BOP (Balance Of Plant). During this process it is important to note that we did not, it was easy to adapt to this new project because they were unaware many of the equipment and its operation. But the interest and love of learning minimized the fear of the responsibility.

Sixth labor participation. During the construction phase of the project in early June 2006 the head of the mechanical area of the company IBERDROLA which was our client, invites us to work with them as assembly line supervisor, this was the greatest of all opportunities and we takes the job with IBERDROLA as supervisor assembly of piping in the department of mechanical construction area, the company recognizes the effort and extend the contract for another year and we transferred to the main offices in the Mexico City in September 2007 to the department of mechanical engineering in order to make specifications and assembly procedures for pipelines as well as supporting the team of offers for other projects, this latter was to review technical data sheet of equipment, primarily control valves and safety.

Seventh labor force participation. In January 2008 we received the biggest story of our careers by IBERDROLA, invites us to work abroad for 4 years as technical support in the Department of engineering. Without hesitation and without knowing the economic conditions and the place we accepted.

On February 9, 2008 we were located in the city of Doha, Qatar in the Middle East where the project is executed. The project is funded by the Qatari government and awarded to IBERDROLA for the construction. The name of the project is Mesaieed Power Plant, is located in the city of Mesaieed in the south west of the country, this is the largest plant built in a single phase and have a generation of 2060 MW of power

production for sale, the project has a cost of 1.4 billion USD just for the supply and construction of the same.

Our economic deal was good and the adaptation to the country was better, our work period for this project was February 9, 2008 to March 30, 2012. Our activities were to provide technical support, as develop all design changes project of the three disciplines, electrical, civil and mechanical. By mastering this new challenge we assigned to prepare monthly reports building, capture virtually all activities jobbing in a document as well as the forecast for the next month and finally ended up doing construction economic reports for project closure.

Eighth labor participation. In February 2012 we contacted from IBERDROLA Mexico to integrate the project CCGT 261 Salamanca Phase I, located in the city of Salamanca, Guanajuato. Because our workload at Mesaieed project was nearing completion, the decision was back to Mexico.

The Project CCGT 261 Salamanca Phase I project is a bid by CFE and funded by IBERDROLA at the end of the project CFE have to pay the cost of 400 million USD for the construction. Our responsibilities are increasing and our new job is Head of Control and Measurement of works in the department technical office.

Having more responsibility and be the last project in which we are involved, we decided to develop professional experience thesis. The intention is that the reader knows and expanded their knowledge on industrial project such as thermoelectric power plants or combined cycle.

1.- Introducción

El presente documento da a conocer el propósito y funcionamiento de una Central Termoeléctrica, así como la participación de quien elabora este documento.

En términos generales la generación y producción de energía puede realizarse por medio de las siguientes industrias del ramo. Por mencionar algunas centrales:

Termoeléctricas.- su producción y generación de energía se realiza por medio de hidrocarburos (gases) por medio de turbinas de gas que a su vez están conectadas a un generador equipo el cual produce la energía¹.

Hidráulicas.- su producción y generación de energía se realiza por medio de corrientes de agua moviendo los álabes de una turbina de agua la cual está conectada a un generador equipo que produce la energía¹.

Carboeléctricas.- su producción y generación de energía se realiza por medio de carbón el cual se calienta, las altas temperaturas que alcanza este material hace girar el rotor de la turbina por medio de inyecciones de vapor, el cual está conectado a un generador equipo que produce la energía¹.

Parques Eólicos.- su producción y generación de energía se realiza por medio del viento el cual hace girar las aspas o hélices de la turbina la cual tiene integrado un generador equipo que produce la energía¹.

Nucleoeléctricas.- su producción y generación de energía se realiza por medio de la fisión del núcleo de los uranios, produciendo calor en altas temperaturas, por medio de inyección de vapor conducido hace girar el rotor de la turbina esta equipo se encuentra conectado a un generador el cual produce la energía eléctrica¹.

¹ Curso Avanzado de Centrales IIC , Nov 2007 (Documento Interno IIC)

Como Responsable del Control y Medición de Obra del departamento de oficina técnica se adquieren responsabilidades y actividades dentro de los cuales se mencionan las siguientes:

- Revisión y seguimiento Análisis presupuesto y costos para cada contratista. P.U.
- Preparación y presentación de BOQ's (Bill of Quantity – Catalogo de Conceptos) para licitaciones del área civil.
- Control de personal, reportes de asistencia (directas, Indirectas y maquinaria).
- Revisión y seguimiento de números generadores, certificaciones y estimaciones del contratista.
- Revisión planos editados por parte de la ingeniería contratada.
- Control y seguimiento en cambios de diseño del proyecto.
- Gestión y control de suministro de materiales.
- Reporte mensual de actividades generales del proyecto, Eléctricas, Mecánicas, Civiles, Puesta en Marcha, Costos, etc.....
- Seguimiento y progreso de cierre de pendientes por construcción, Mecánicos, Eléctricos, Civiles y I&C para transferencia de sistemas TOP's. A la Puesta en Marcha del Proyecto.
- Elaboración de procedimientos de trabajos (Method Statement).
- Reporte Fotográfico mensual del proyecto.
- Elaboración de Informes técnicos de ofertas e informes propuestas de adjudicación, para nuevos trabajos del proyecto.
- Revisión de contratos, alcances por cada contratista.
- Soporte técnico obra civil.
- Revisión y control de mediciones, contrato paralelo, reclamaciones a C.F.E.
- Responsable seguimiento en control y producción de obra, Civil, Mecánico y Eléctrico.

Estas actividades van ligadas unas con otras, como también un equipo de personal calificado que se encarga de la revisión más a detalle.

La generación de energía eléctrica, en términos generales, consiste en transformar alguna clase de energía no eléctrica, sea esta química (por medio de gases), mecánica (por medio de movimiento), térmica (por medio de calor), luminosa (por medio de paneles solares), etcétera, en energía eléctrica.

Para la generación industrial de energía eléctrica se recurre a instalaciones denominadas centrales eléctricas, las que ejecutan alguna de las transformaciones citadas anteriormente y constituyen el primer escalón del sistema de suministro eléctrico.



Fig. 1 Calderas de Potencia Foto tomada del proyecto 261 Salamanca

Para satisfacer la demanda de energía eléctrica en el caso específico de la ciudad de Salamanca, Guanajuato. La C.F.E. ha optado por la ejecución de este proyecto en esta localidad, por su situación geográfica la cual empalma a las redes principales de energía de la zona - región bajo occidente. En la actualidad el crecimiento industrial en la región, ha detonado la inmediata decisión por la C.F.E. de situarla en la ciudad de Salamanca. En el estado de Guanajuato durante el año 2011 se adjudicaron varios proyectos como son, la planta Pirelli en Silao, la planta automotriz Mazda localizada entre Salamanca e Irapuato, la planta automotriz Honda en Celaya y próximamente la planta Nívea en Silao, las que destacan por su impacto económico y su generación de empleo.

Salamanca es una ciudad del estado de Guanajuato, tiene una población de 260.769 habitantes y una zona metropolitana de 789.548 habitantes según el último censo realizado en el 2010². Su ubicación se encuentra en el llamado corredor industrial del bajo.

Actualmente la ciudad se encuentra en un crecimiento industrial así como el desarrollo comercial que ya existe como se menciona anterior mente.



Fig. 2 Mapa Ubicación Gto. 1 <https://maps.google.com.mx>

² <http://www.inegi.org.mx/>

1.1 Definición del Problema

El proyecto fue adjudicado en Febrero del 2011, fecha en que la C.F.E. entrega oficialmente la información complementaria a la oferta inicial, IBERDROLA inicia con la ingeniería de detalle para el proyecto.

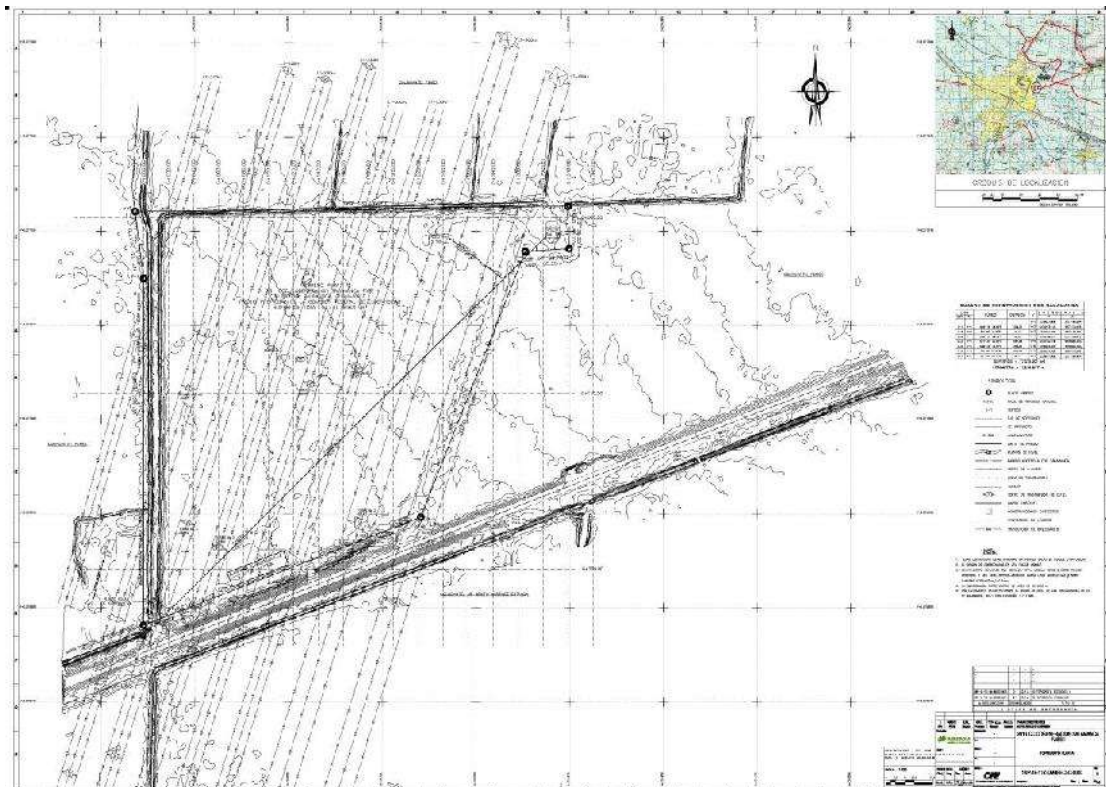


Fig. 3 Plano Topografía Predio Antiguo (Propiedad de IIC)

Como se puede apreciar en el plano topográfico, es un terreno con el 2% de pendiente si consideramos la extensión del predio, mas menos un metro de oriente a poniente. Durante la fase de ejecución de la ingeniería y las revisiones en conjunto con la C.F.E. Se detectó un gran problema en el predio el cual se define más adelante y podría atrasar la ejecución de la obra de acuerdo al programa inicial que fue aprobado.

La problemática consiste en las líneas de transmisión y distribución de la red que opera actualmente en el país, por la altura de las líneas estas pueden obstaculizar el montaje de la isla de potencia en este caso principalmente de las calderas y chimeneas. En el plano se muestra el cruce de las líneas de transmisión.

1.2 Justificación

Es importante mencionar que la ciudad de Salamanca ya cuenta con una Central termoeléctrica la cual tiene poco más de 50 años que se construyó y se encuentra al 40% de producción de energía quedando casi obsoleta una vez que el nuevo proyecto Central de Ciclo Combinado 261 Salamanca Fase I inicie su operación comercial.

La actual Central Termoeléctrica de Salamanca se encuentra en la zona industrial a la salida de la ciudad, hacia Juventino Rosas km 3 y adyacente a la Refinería Ing. Antonio M. Amor, esta refinería fue fundada hace 70 años y periódicamente se encuentra en mantenimientos importantes para su desarrollo interno.

Otro dato importante de la zona, es la comunicación terrestre ferroviaria que se tiene, medio más favorable económicamente para la distribución de hidrocarburos dentro del corredor industrial, esto ha fortalecido más el desarrollo industrial interno de la ciudad y el estado el cual es favorecido únicamente por la Refinería para el transporte de hidrocarburos

Otro motivo con relevancia actual es el tema de seguridad, en los últimos años el estado ha brindado a las empresas del sector industrial y comercial, operativos de seguridad para su desarrollo esto hace que el estado de Guanajuato, sea hoy en día uno de los estados más seguros para propiciar el bienestar propio y por consecuente el crecimiento seguro.



Nuevamente estos factores han sido tomados en cuenta por la para estatal de C.F.E. para la asignación y ubicación del nuevo Proyecto Central de Ciclo Combinado 261 Salamanca Fase I. La generación y distribución de energía en el país, se divide en nueve regiones, las cuales son:

Fig. 6 Localización del proyecto <https://maps.google.com.mx/>

Como se puede apreciar en el mapa la distribución por regiones del sistema eléctrico nacional que proporciona la C.F.E.

Red de distribución eléctrica general del país, y su división por zonas.

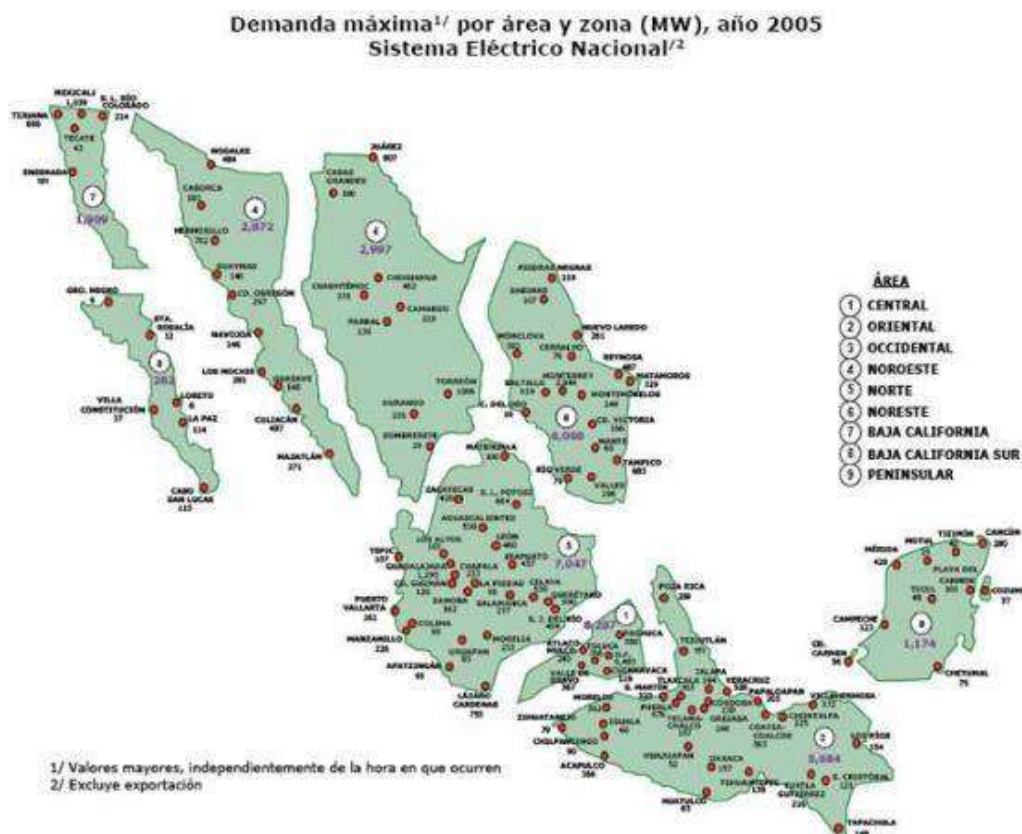


Fig. 7 Mapa divisional C.F.E.

1 <https://www.google.com.mx/search?q=mapa+regiones+cfe&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=MbJyU9HvNKGK8QHcIACw&sqi=2&ved=0CDgQsAQ&biw=1229&bih=664>

Sin embargo en el distrito federal, ciudad de México se encuentra la oficina central, que dirigen cada división o región en todos sus poderes y estructuras de la misma. La C.F.E.

1.3 Objetivos Generales y Específicos del Proyecto

Obra pública financiada a precio alzado, que celebra la “COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD” (C.F.E.).

Es un organismo público descentralizado de la administración pública federal, con personalidad jurídica y patrimonios propios, regida por la ley del servicio público de energía eléctrica y otras leyes del orden público y cuenta con la capacidad legal para celebrar y cumplir con los lineamientos de cualquier contrato asignado por la misma.

Tiene como objeto principal la prestación del servicio público de energía eléctrica, lo que incluye la planeación del sistema eléctrico nacional, la generación, conducción, transformación, distribución y venta de energía eléctrica y la realización de todas las obras que requieran la planeación, operación y mantenimiento del sistema eléctrico nacional.

Para satisfacer la demanda de energía eléctrica en la región es necesario desarrollar un proyecto que comprenda una central de cogeneración, para la cual se requiere: diseño, ingeniería, suministro de equipos y materiales. Así como la construcción, instalación, pruebas, apoyo técnico, fletes, seguros, aranceles, impuestos y manejo aduanal (requeridos), para tener una operación segura, confiable y eficiente de la central denominada 261 CCC Cogeneración Salamanca Fase I. Con una capacidad neta garantizada de 373,095 MW y un flujo de vapor garantizado de 579 Ton/hr. En alta presión y un flujo de vapor garantizado de 83 Ton/hr. En media presión, considerado como combustible para la central gas natural, conformada por tres unidades de potencia, es decir, tres turbinas de gas, considerando chimeneas intermedias para desvíos de gases y con sus respectivos generadores de vapor por recuperación de calor, incluyendo también la subestación en capsulada en SF6 con once alimentadores en 230 kV. Y la edificación en 8 líneas de transmisión de 230 kV. En torres de doble circuito con una longitud de 175 metros cada una, las cuales entroncaran con las líneas existentes.

La Central de Cogeneración Salamanca Fase I estará localizada en un sitio adyacente a la Refinería Ing. Antonio M. Amor de Salamanca, estado de Guanajuato de los estados unidos mexicanos.

Para los efectos arriba mencionados y de conformidad con la LOPSRM (ley de Obras Publicas y Servicios Relacionados con las Mismas) público lo convocatoria para la licitación pública internacional Núm. 18164093-007-10 en compra Net el 27 de mayo

del 2010 y de acuerdo a los artículos 27 fracción I, 30 fracción II, 31, 32 y 45 de dicha ley y con el procedimiento establecido en la convocatoria antes mencionada, ha adjudicado este contrato para la realización de todas las obras necesarias que se detallan.⁴

Para la construcción de la central antes referida y su interconexión con el sistema eléctrico nacional a través de líneas de transmisión de 230 kV. El proyecto es adjudicado a IBERDROLA INGENIERIA Y CONSTRUCCION MEXICO S.A. de C.V. en Febrero del 2011⁵.

A forma de conocer la estructura del contrato celebrado entre la C.F.E e IBERDROLA. Se indica sin llegar a describir cada una de las partes en la que está integrado el contrato.

1. BANCO GARANTIAS
2. REPORTE DEL CONTRATO
3. RETRAZOS JUSTIFICADOS
4. CUERPO DEL CONTRATO (ANEXOS)
 - 4.1. Apoyo Técnico y Programa Capacitación
 - 4.2. Especificaciones Proyecto y Normas
 - 4.3. Fechas Eventos Críticos, Penas y Deducciones
 - 4.4. Interconexiones Sistema Electrónico Nacional
 - 4.5. Información Técnica Requerida después del Contrato
 - 4.6. Manual Gestión Ambiental
 - 4.7. Manual de Calidad
 - 4.8. Peritos Independientes
 - 4.9. Permisos
 - 4.10. Programa de Ejecución
 - 4.11. Proposición Técnica
 - 4.12. Proposición Económica
 - 4.13. Garantía, Pruebas y Deducciones
 - 4.14. Valor de terminación
 - 4.15. Documentación para Financiamiento
 - 4.16. Formato de Garantía de Cumplimiento
 - 4.17. Formato de Garantía de Calidad
 - 4.18. Procedimiento de Coordinación
 - 4.19. Catálogo de Valores
 - 4.20. Precisiones Técnicas
 - 4.21. Convenio de Consorcio

⁴Ley de Obra Pública y Servicios Relacionados con lo Mismo LOPSRM

⁵Licitación Pública Internacional Núm. 18164093-007-10

- 4.22. Sitio – Croquis de Localización
- 4.23. Porcentaje de Integración Nacional
- 4.24. Contrato Servicios, Garantías Funcionamiento GT
- 4.25. Resolución Definitiva
- 4.26. Cambios Orden y Enmiendas
- 4.27. Facturación
- 5. CAMBIOS DE ORDEN Y ENMIENDAS
- 6. FACTURACION
- 7. DOCUMENTOS PARA EL CLIENTE
- 8. MINUTAS DE REUNION
- 9. DATOS TECNICOS DEL CLIENTE

Obviamente el contratista en este caso IBERDROLA deberá cumplir con todo lo citado anteriormente y está obligado a informar sobre los avances del proyecto al cliente así como facilitar la documentación que sea requerida por el mismo.

A demás tanto el cliente como el contratista están obligados a realizar auditorías internas periódicamente durante la fase de ejecución del proyecto. Y si el cliente en esta caso C.F.E. puede solicitar una auditoria externa por medio de un tercero.

En el caso de que hubiese irregularidades en la primer auditoria, esto con la finalidad de mantener un orden en todos los niveles así como transparencia durante el periodo de ejecución del proyecto.

1.4 Alcances y Limitaciones del proyecto

Para la realización del proyecto este se divide en distintas áreas que trabajan en conjunto para llevar a cabo la ejecución del proyecto desde su inicio hasta la entrega del mismo. Cada área tiene una estructura y procedimientos internos de acuerdo a los estándares internos, ningún departamento o área deberá omitir los procedimientos ya que existen órganos de auditoría interna los cuales pueden sancionar y dar de baja a los responsables que hayan sido observados en irregularidades.

El proyecto está compuesto y estructurado de forma general por las siguientes áreas:

- ✓ Ingeniería Base
- ✓ Ingeniería del Proyecto
- ✓ Compras
- ✓ Logística
- ✓ Construcción
- ✓ Puesta en Marcha

Cada área tiene un organigrama y alcances de ejecución, las cuales se describen a continuación:

Ingeniería Base.- la ingeniería se desarrolla desde España y se subcontrata toda la ingeniería del proyecto, la cual es supervisada y por IBERDROLA esta se realiza bajo las normas y bases que la C.F.E. emite de acuerdo a los requerimientos del proyecto en base a la generación y producción de energía que se requiera.

El departamento también se encarga de realizar las requisiciones de compra para los equipos principales como turbinas, generadores, calderas, subestaciones encapsuladas y plantas paquetes, únicamente describe las condiciones y especificaciones que se requieren de los equipos y materiales. En general los suministros principales del proyecto. Una vez analizados pasan la requisición del material al departamento de compras para que este gestione y determine la mejor opción de compra en el mercado internacional bajo los estándares que se rigen a la fecha.

Ingeniería del Proyecto.- se desarrolla desde España y México en conjunto y se encarga básicamente de revisar y reestructurar la ingeniería base realizada, así mismo se realiza la ingeniería de detalle y emiten los planos de montaje. También realiza las requisiciones de compra de diversos suministros, entendiéndose únicamente la parte Electromecánica, Instrumentación y Control.

Compras.- este departamento se encuentra dividido una parte en España para la realización y gestión de compra de los equipos principales la otra parte se gestiona desde México. Quien realiza las compras de suministros con menor impacto económico. En general el alcance de compras es adjudicar los contratos de suministros a la mejor opción de acuerdo a evaluaciones que determina costo y tiempo de entrega sin obviar las especificaciones y características de los equipos.

Logística.- tiene la responsabilidad de gestionar y tramitar todos los movimientos de los suministros que realiza el departamento de compras y colocarlos en el almacén del proyecto.

Construcción.- es el área que se encarga de ejecutar la obra, el área de construcción está estructurada por varios departamentos:

- ✓ Dirección de Proyecto
- ✓ Director Adjunto
- ✓ Gerente de Construcción
- ✓ Departamento de Oficina Técnica
- ✓ Departamento de Contratos
- ✓ Departamento de Costos
- ✓ Departamento de Planificación
- ✓ Departamento de Finanzas
- ✓ Departamento de Calidad
- ✓ Departamento Mecánico
- ✓ Departamento Civil
- ✓ Departamento Eléctrico
- ✓ Departamento de Seguridad
- ✓ Departamento de Aprovisionamientos
- ✓ Recursos Humanos / Servicios Generales

Cada departamento tiene la responsabilidad de llevar a cabo las tareas que le correspondan para un fin común durante la ejecución del proyecto.

Puesta en Marcha.- tiene como responsabilidad echar andar por primera vez los equipos montados, ver y asegurar el funcionamiento del mismo así como el resguardo y planeación de las áreas energizadas. Una vez realizado y verificada la funcionalidad, el departamento llevara un control y enseñanza al personal de C.F.E. para la operación continua de la central termoeléctrica.

Además de estas áreas que están conformadas por la empresa IBERDROLA. El parte-aguas del proyecto es la ejecución de la obra y es donde el área de construcción es quien rige la dirección, tiempo y costo para la realización y entrega del proyecto al cliente en este caso C.F.E.

Una vez movilizado el equipo de construcción, se inician con la búsqueda de empresas las cuales serán subcontratadas por IBERDROLA, se lanza la convocatoria e invitaciones para que presenten ofertas en términos técnicos se conoce como licitaciones, las cuales están estructuradas en 3 disciplinas:



Ya que se han presentado las licitaciones así como las ofertas se elige la mejor opción en costo y por medio de una evaluación interna. Después de la adjudicación se realizan las reuniones de lanzamiento para planear el inicio de actividades.

No hay que olvidar que toda empresa inclusive IBERDROLA deberá de ajustarse a las políticas de seguridad, calidad y medio ambiente para poder ser capaz de realizar de forma segura los trabajos contratados y asignados por la C.F.E.

Los recursos de obra son en su totalidad parte de las adjudicaciones a empresas para su ejecución, obviamente después de los costos por suministros y materiales, por disciplina, obra civil, obra mecánica y obra eléctrica enunciaremos los alcances y costos contractuales asignados a los contratistas que les fue o adjudicado el contrato determinado para la ejecución dentro del emplazamiento. A cada contratista se le dará un anticipo para el inicio de actividades, un área específica para su implantación en sitio y todos los servicios que este requiera para facilitar la ejecución de la obra.

A si mismo cada contratista deberá de cumplir con los requerimientos de IBERDROLA y los del cliente C.F.E. para la ejecución de la obra cada contratista tendrá un contrato específico donde se le entrega parte de la ingeniería con las especificaciones y bases de C.F.E. denominados contratos back to back con la finalidad de no omitir ningún tipo de material, procedimiento o especificación requerida.

Las estructuras del contrato requieren de una clausula entre el contratista y el subcontratista de confidencialidad la cual deberá ser respetada ya que si se usa con otros fines de manera lucrativa podrán ser sancionados directamente a cualquier instancia ante la autoridad que corresponda.

Retomando nuevamente el tema de los recursos a cada contratista se le definirá una forma de pagos mediante certificaciones mensuales en su avance o producción de trabajo.

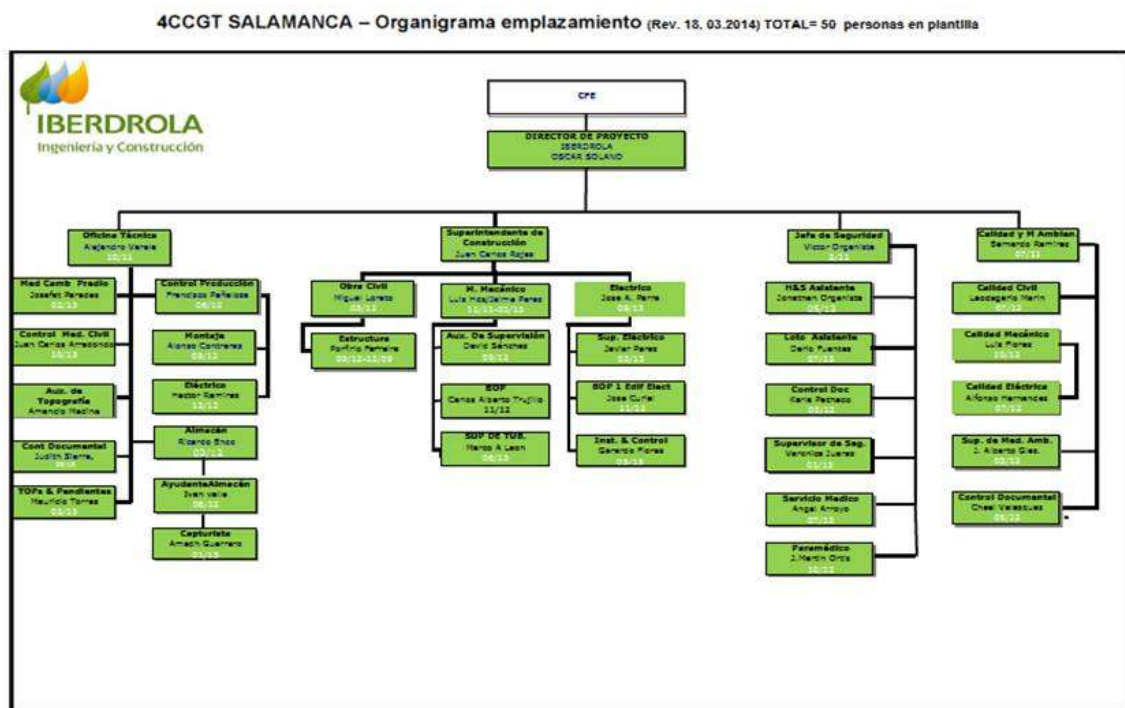


Fig. 8 Organigrama del Proyecto Salamanca (Propiedad IIC)

A continuación se mencionan las empresas que han sido contratadas para la ejecución de obra del proyecto Salamanca Fase I, por disciplina.

- CIVIL
- MECANICA
- ELECTRICA

1.4.1 Obra civil

1. RESMAS
2. PIMOSA
3. MDS
4. BCA
5. ALDESEM
6. COPACHISA
7. COREY
8. MACSCD
9. MGI (ARQUITECTURA EDIFICIO ELECTRICO)
10. MGI (URBANIZACION Y VIALES)
11. MGI (CASETA CONTROL DE ACCESOS)
12. EDMUNDO HUERTA
13. DETEISA
14. CMMM
15. CONSTRUSISTEMAS
16. OCP
17. REPROSA

RESMAS.- El alcance directo para este contratista comprende los servicios de:

Explanación y Preparación del Terreno, para el proyecto 261 CCC Cogeneración Salamanca Fase I. A continuación se indican de manera resumida los trabajos a desarrollarse:

- Desbroce y desmonte del emplazamiento y zona auxiliar.
- Explanación y nivelación del emplazamiento hasta la cota de Proyecto.
- Ejecución de sub-base y Doble Tratamiento Superficial (DTS) para pavimentos en viales definitivos y vía de acceso provisional.
- Desmantelamiento de tubería de agua enterrada.

La ejecución de las actividades de construcción debe ser llevada a cabo de acuerdo a la documentación aplicable que se entregó durante el proceso de su licitación.

El importe total de los Trabajos y/o Servicios ascienden a: **1, 102,032.08 USD + IVA**



Fig. 9 Explanación del terreno Foto del Proyecto Salamanca

PIMOSA.- El alcance del presente Contratista comprende, los siguientes trabajos a ejecutar:

- Ejecución de pilotes colados in-situ para equipos de la isla de potencia, incluyendo el suministro de materiales y equipos necesarios para la conclusión de los trabajos.
- Ejecución de pilas largas coladas in-situ para edificio eléctrico, incluyendo el suministro de materiales y equipos necesarios para la conclusión de los trabajos.
- Ejecución de pilas largas para tanques de fabricación en obra.
- Ejecución de pilas cortas para rack de tuberías, escalera HRSG y filtro de aire.
- Pruebas PIT (Pile Integrity Testing).

El precio total por los Trabajos y/o Servicios del presente CONTRATO será por un importe total de: **882,629.78 USD + IVA**



Fig. 10 Pilotaje Isla de Potencia Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 11 Perforación pilas Foto del proyecto Salamanca

MDS.- El alcance del contratista comprende la ejecución de las Instalaciones Temporales, para el proyecto 261 CCC Cogeneración Salamanca Fase I. Los trabajos a desarrollarse, de manera resumida, son los siguientes:

- Ingeniería de detalle de los viales de acceso, aparcamiento, vallado perimetral, redes de abastecimiento y drenaje sanitario y, edificios modulares.
- Obtención de permisos y legalizaciones.
- Construcción de los edificios de oficinas provisionales en obra, incluyendo todas las instalaciones sanitarias, eléctricas y demás para su uso.
- Construcciones de redes enterradas: agua, drenaje sanitario, canalizaciones eléctricas, alumbrado, voy datos.
- Montaje de un pequeño cobertizo para el cuadro de baja tensión.
- Reubicación de tubería de agua existente.
- Construcción de viales de acceso e internos.
- Construcción de aparcamiento techado.
- Construcción de vallado perimetral.
- Construcción y puesta en marcha de planta potabilizadora de agua.
- Construcción y puesta en marcha de pozo séptico.

El importe total de los Trabajos y/o Servicios ascienden a: **7, 713, 356.27 MXN + IVA**



Fig. 12 Oficinas Temporales Foto del Proyecto Salamanca

BCA.- El alcance comprende, los trabajos de obra civil principal de la CCC. COG. Salamanca, el cual incluye de manera general las siguientes obras:

- Obras Preliminares.
 - Pedestales de apoyo de las turbinas de gas y cimentaciones auxiliares.
 - Cimentaciones para apoyos de las calderas, chimenea y diverter.
 - Cimentación rack de tuberías área de potencia.
 - Cimentaciones y bancadas de agua de alimentación.
 - Área de transformadores.
 - Canalizaciones eléctricas (galerías y bancos de ductos).
 - Edificio eléctrico y de control, incluyendo generador diesel de emergencia y separador de aceites.
-
- Redes Enterradas.
 - Cimentaciones de otros edificios y cobertizos.
 - Otros trabajos de obra civil.
 - Movilización y desmovilización de equipos, materiales y mano de obra necesarios para la obra civil principal.

El suministro y habilitado del acero de refuerzo es por parte de IBERDROLA Ingeniería.

El desarrollo del servicio contratado donde delimita el alcance, será de acuerdo a la documentación contractual aplicable.

El importe total de los Trabajos y Servicios ascienden a:

4, 788,631.64 USD + IVA



Fig. 13 Cimentación Isla de Potencia Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 14 Cimentación Isla de Potencia Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 15 Cimentación Isla de Potencia Foto tomada en sitio

ALDESEM.- El alcance de los trabajos del contrato de Aldesem consiste, en la ejecución de trabajos de Obra Civil denominados Obra Civil Zona Subestación y Obra Civil Zona Tanques.

OBRA CIVIL ZONA SUBESTACIÓN.

El alcance de los trabajos a ejecutar en la presente adjudicación, para el paquete Obra Civil Zona Subestación, se describe a continuación:

- Obras Preliminares.
- Cimentaciones para apoyos de pórticos de salida de líneas.
- Cimentación para caseta de tratamiento de aguas sanitarias.
- Vallado perimetral de área subestación.
- Galería prefabricada para cables de potencia.
- Canalizaciones eléctricas (canaletas y bancos de ductos).
- Redes enterradas.
- Edificio de control de la subestación.
- Edificio de subestación encapsulada (GIS).
- Caseta diesel de emergencia.
- Edificio almacén de residuos peligrosos.
- Edificio de alojamiento militar.
- Otros trabajos de obra civil.

ALCANCE OBRA CIVIL ZONA TANQUES

El alcance de los trabajos a ejecutar en el paquete de Obra Civil Zona Tanques se describe a continuación:

- Obras preliminares.
- Cimentaciones de racks de tuberías.
- Cimentaciones del separador lamelar de aceites.
- Fosa de neutralización y cimentaciones asociadas.
- Balsa de rechazo de condensado.
- Cobertizo de bombas booster de bombeo de pozos.
- Cimentaciones y acabados de caseta compresores de aire.
- Cimentaciones y acabados de caseta bombas de agua contra incendios
- Cimentaciones y acabados de caseta de bombas de agua de servicios
- Cimentaciones y acabados de caseta bombas de agua de condensado.
- Cimentaciones y acabados de cobertizo bombas de agua demi.
- Cimentaciones del área de medidores de agua y vapor
- Cimentación del tanque de condensado.

- Cimentaciones y acabados de cobertizo de tanques de ácido y sosa.
- Cimentaciones de tanque de agua de riego.
- Cimentaciones de caseta de tratamiento de agua sanitaria.
- Cimentaciones de aerorrefrigeradores.
- Cimentaciones y acabados de Estación de Regulación y Medida (ERM).
- Cimentación de los tanques de agua de servicio y contra incendios.
- Cimentaciones del tanque atmosférico de drenajes.
- Cimentaciones y acabados de edificio de polishing de condensado.
- Redes enterradas.
- Otros trabajos de obra civil.

El importe total de los Trabajos y Servicios ascienden a: **3, 741,555.91 USD + IVA**

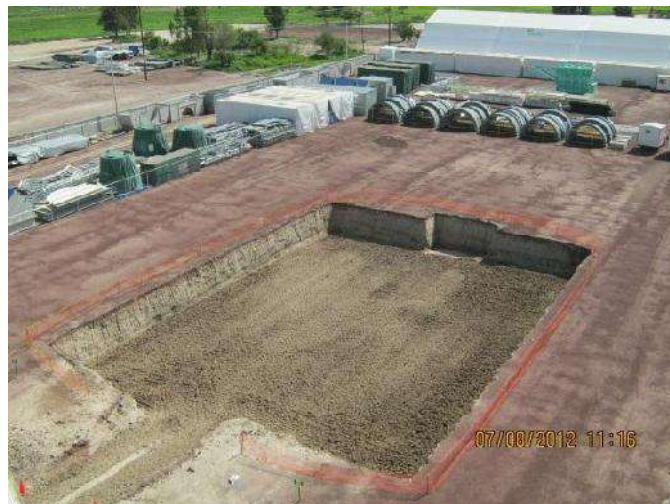


Fig. 16 Excavación Edificio Gis Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 17 Balsa de Efluentes Foto del Proyecto Salamanca

COPACHISA.- El alcance del contrato es la ejecución, por parte del Subcontratista, de la Construcción de la Barda Perimetral, del Proyecto 261 CCC Cogeneración Salamanca Fase I. Los trabajos a desarrollarse en este Pedido, de manera resumida, son los siguientes:

- Construcción de barda perimetral definitiva (1,206 m).
- Construcción de un tramo de cercado provisional.
- Suministro y montaje de concertina y electro coil.
- Construcción de caseta provisional de control de acceso, incluyendo la conexión de los servicios a sus respectivos puntos de enganche.
- Ejecución de pilotes colados in-situ para cimentación de la barda perimetral, incluyendo el suministro de materiales y equipos.
- Construcción de protección de taludes con losas de concreto hidráulico.

El importe total de los Trabajos y/o Servicios ascienden a: **578,743.43 USD + IVA**



Fig. 18 Barda Perimetral Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 19 Barda Perimetral Foto del Proyecto Salamanca

COREY.- El alcance de los trabajos consiste en el desarrollo de la ingeniería de detalle y planos de taller, suministro, fabricación, pintura hasta capa final de acabado, transporte y montaje de las estructuras metálicas y cerramientos de las unidades de obra que se detallan a continuación.

- Racks de tuberías.
- Edificio eléctrico y de control.
- Edificio auxiliares de proceso.
- Estación de Regulación y Medida.
- Caseta bombas PCI.
- Caseta compresores de aire.
- Cobertizo de bombas agua de riego.
- Caseta de dosificación de químicos.
- Caseta bombas agua de condensado.
- Cobertizo dosificación química balsa efluentes (tanques ácido y sosa).
- Caseta bombas de agua de servicios y agua potable.
- Planta de tratamiento de aguas sanitarias.
- Edificio Tratamiento de condensado.
- Cobertizo bombas booster de bombeo desde pozos.
- Cobertizo de bombas de agua demi.
- Tejavana Polishing de condensado.
- Cobertizo de N2.
- Cobertizo Sistema Sergi.
- Cobertizo para CO2 y H2.
- Cobertizo para CO2 contraincendios TG.
- Cobertizo bombas de riego.
- Cobertizo CO2 Contraincendios Edificio Eléctrico.
- Contenedor baterías PECC
- Patín de Agua de lavado para Turbina de Gas.
- Área para medición de condensado y vapor.
- Cobertizo tanque diesel PCI.
- Estructuras auxiliares
- Plataformas y escaleras de acceso para operación y mantenimiento de los diferentes elementos de la planta.
- Estructuras soporte de diferentes equipos.
- Barandillas.
- Rejillas tipo Irving (Tramex).

El desarrollo del servicio contratado donde delimita el alcance, será de acuerdo a la documentación contractual aplicable.

El importe total de los Trabajos y Servicios ascienden a: **3, 669,273.60 USD + IVA**



Fig. 20 Estructura Metálica Rack Subestación Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 21 Estructura Metálica Rack Isla de Potencia Foto del Proyecto Salamanca

MACSCD.- El alcance comprende la ejecución bajo la modalidad a precio alzado de todos los trabajos de obra civil para la construcción de los edificios auxiliares y la ejecución de otros trabajos relacionados bajo la modalidad de precios unitarios. Este alcance incluye de manera general las siguientes obras de ejecución de diez edificios a (precio alzado)

- Laboratorio
- Taller electromecánico
- Oficinas administrativas
- Edificio de servicios médicos
- Edificio de formación
- Caseta brigada contra incendio
- Baños y vestidores
- Almacén techado
- Edificio comedor
- Caseta delegación sindical

A su vez se contratan (por precios unitarios) otros trabajos relacionados a las Redes enterradas. El importe total de los Trabajos y Servicios ascienden a: **2, 680,137 USD + IVA**



Fig. 22 Edificio Unidad Médica Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 23 Edificio Oficinas Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 24 Edificio Laboratorio Químico Ambiental Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 25 Edificio Capacitación Foto del Proyecto Salamanca

MGI (ARQUITECTURA EDIFICIO ELECTRICO).- el alcance base para este servicio se define en:

- Suministro de materiales
- Excavaciones
- Suministro y colado de concreto
- Encofrados
- Cimbras
- Cerramientos y acabados en muros, tabiques y cubiertas.
- Acabados de techos
- Escaleras interiores
- Ventanas, puertas y plafones
- Todas aquellas obras que por su naturaleza impliquen la terminación de la arquitectura del edificio eléctrico y sean solicitadas por el área de construcción.

El importe total de los Trabajos y Servicios ascienden a: **6, 700,614.00 MXN + IVA**



Fig. 26 Edificio Electrico Foto del Proyecto Salamanca

MGI (URBANIZACION Y VIALES).- El Alcance por lo que respecta a la CONTRATISTA comprende en general, tanto el suministro de la mano de obra, materiales, trabajos, equipos y maquinaria necesaria para la completa y correcta finalización de las obras de construcción de la Urbanización y Viales de acuerdo con las Características Particulares y Especificaciones Generales de IBERDROLA / C.F.E. aplicables al proyecto.

El suministro de concreto será por cuenta de IBERDROLA ingeniería.

- Urbanización de la planta.
- Viales.
- Viales internos Principales.
- Viales internos Secundarios.
- Viales de Vigilancia.
- Cunetas y Trincheras de la red de Pluviales.
- Señalización de la Planta.

El importe total por los trabajos es de: **2.597,651.19 USD + IVA.**



Fig. 27 Vialidad lado Norte Unidad 3 Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 28 Vialidad Unidad 2 Foto del Proyecto Salamanca

MGI (CASETA CONTROL DE ACCESOS).- El alcance del contratista corresponde a la zona de control de acceso y el edificio de seguridad física, excepto la estructura del pórtico de acceso, cerramientos y pluviales del mismo. A continuación se define su alcance. Definición Alcance Edificios Control de Acceso y Seguridad Física. Se deberá de considerar:

PARTIDA ALZADA (PA/LS) todo el edificio, incluir: Trazo y nivelación, excavaciones, rellenos, agotamientos, banquetas, jardineras, red de tierras, pararrayos, mobiliario que se indica en planos arquitectónicos, así como todo las instalaciones, HVAC, eléctricas, hidráulicas, pluviales, sanitarias, accesorios, luminarias, etc.....(todo el edificio deberá de estar incluido y que este en perfecto funcionamiento hasta su transferencia)

Por precio unitario se considerara.

- Rellenos exteriores a los edificios.
- Excavaciones exteriores a los edificios.
- Cimentaciones del pórtico con sus anclajes.
- Pilas para la ejecución de un segmento de barda, y en zonas de vallado metálico (rejas).
- Segmento (tablero) de barda 3 mts aproximadamente, incluir soportes para la concertina, (no se incluye concertina ni electro-coil).
- Columnas (de concreto armado) en zona de vallado metálico.
- Vallado metálico segmentos, portón de acceso principal, puerta peatonal, incluir motor como cableado y conexionado del portón principal de acceso.
- Todo lo que conforme la zona del control de acceso, excepto vialidades lo correspondiente a urbanización.

El importe total de los Trabajos y Servicios ascienden a: **165,075 USD+ IVA**



Fig. 29 Control de Acceso Foto del Proyecto Salamanca

EDMUNDO HUERTA.- El alcance de los trabajos comprende la ejecución de todas aquellas cimentaciones pendientes de los bloques 1 y 2, el suministro del concreto, acero de refuerzo y embebidos corre a cargo de Iberdrola Ingeniería y Construcción.

Bloque 1

- Separador Lamelar de Aceite.
- Contenedor Baterías PEECC.
- Reactancias DC.
- Filtro Dúplex.
- Calentador Gas Natural.
- Sobrecalentador de Gas.
- Tanque Drenaje Combustibles.
- Acondicionador Aceite.
- Reactancias AC.
- Caseta Armarios.
- Fosa Purgas Caldera.
- Cobertizo para Nitrógeno.
- Cobertizo Tanque CO2 Contra incendio TG.
- Cobertizo para CO2 e Hidrogeno.
- Skid Aire de Enfriamiento.

Bloque 2

- Separador Lamelar de Aceite.
- Contenedor Baterías PEECC.
- Reactancias DC.
- Filtro Dúplex.
- Calentador Gas Natural.
- Sobrecalentador de Gas.
- Tanque Drenaje Combustibles.
- Acondicionador Aceite.
- Reactancias AC.

- Caseta Armarios.
- Fosa Purgas Caldera.
- Cobertizo para Nitrógeno.
- Cobertizo Tanque CO2 Contra incendio TG.
- Cobertizo para CO2 e Hidrogeno.
- Skid Aire de Enfriamiento.

El importe total de los Trabajos y Servicios ascienden a: **504,090.90 MXN + IVA**



Fig. 30 Cimentaciones Auxiliares Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 31 Edificio Electrico Fijación Losa Acero Foto del Proyecto Salamanca

DETEISA.- El alcance de los trabajos comprende la ejecución del suministro, fabricación y montaje de estructura para ESTRUCTURAS MENORES Y SOPORTES. A ser instalados en la planta 261 CCC COGENERACION SALAMANCA FASE I.

El importe total de los Trabajos y Servicios ascienden a: **687,484.31 USD + IVA**



Fig. 32 Montaje Estructura Menor Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 33 Montaje Estructura Menor Foto del Proyecto Salamanca

CMMM.- El Alcance base para este servicio es:

- Suministro de materiales.
- Fabricación de Estructuras Menores y Soportes.
- Cobertizos o Edificios.
- Plataformas de acceso para operación y mantenimiento.
- Estructuras Soporte de diferentes equipos.
- Chapa de acero para cubierta multitecho o cerramiento de los cobertizos.
- Barandillas Galvanizadas.
- Escaleras marinas.
- Rejillas tipo Irving Galvanizadas y pintadas de Negro.
- Pintura de las Estructuras de acuerdo a las normas de CFE
- Otras Estructuras.
- Montaje en el sitio del Proyecto (En su Caso)

El importe total del suministro indicado, asciende a la cantidad de: **190,350.00 USD + IVA**



Fig. 34 Montaje Estructura Soportes Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 35 Montaje Estructura Soportes Foto del Proyecto Salamanca

OCP.- El Alcance base para este servicio es:

- Suministro de materiales
- Excavaciones
- Suministro y colado de concreto
- Encofrados
- Cimbras
- Cerramientos
- Todas aquellas obras que por su naturaleza impliquen la terminación de los Sistemas de Redes enterrados
- Sistemas enterrados de drenajes
- Sistemas enterrados de procesos
- Canalizaciones eléctricas
- Canalizaciones de alumbrado

El importe total del suministro indicado en el presente pedido, asciende a la cantidad de: **5, 819,520.32 MXN + IVA**



Fig. 36 Montaje Red de Proceso Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 37 Montaje Pozos de Registro Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 38 Montaje Pozos de Registro Redes Enterradas Foto del Proyecto Salamanca

REPROSA.- El alcance de los trabajos comprende la ejecución de aplicación de recubrimientos en la balsa de efluentes.

El importe total indicado, asciende a la cantidad de: **237,330.00 USD + IVA**



Fig. 39 Recubrimiento Trincheras, Sistema 54 Foto del Proyecto Salamanca

1.4.2 Obra mecánica

1. SAPCO
2. MAO
3. SERVINDLIZ
4. GENSA (ERM)
5. GENSA (GASODUCTO)
6. KIDE
7. EOLIS
8. GINURSA
9. ATI

SAPCO.- El alcance de los trabajos consiste, en la ejecución del Montaje del Turbo Grupo y el Montaje de Calderas, Chimeneas y diverter, además de auxiliares.

ALCANCE MONTAJE TURBO GRUPO

- Montaje de tres (3) turbinas de gas (incluido conducto de escape y junta de expansión de la caldera de recuperación) y tres (3) generadores acoplados cada uno de ellos al eje de las turbinas
- Maniobras de transporte desde la zona de almacenamiento hasta su lugar de montaje. descarga y posicionado sobre las bancadas correspondientes
- Montaje de todos los equipos y las líneas suministradas por GE (válvulas, soportes, tuberías, etc)
- Se incluye en el alcance del Subcontratista un laboratorio de calibración en la obra.
- Actividades relacionadas con trabajos eléctricos e Instrumentación
- Montaje de nueve Polipastos (9) tres en zona de combustión Montaje de (3) sistemas de admisión de aire para las turbinas de gas incluidos todos los sistemas auxiliares.
- Montaje de los sistemas auxiliares asociados a las turbinas
- Montaje de plataformas y escaleras
- Reparación de pintura hasta nivel de suministro (de acuerdo a la especificación de pintura del suministrador GE)
- Montaje de los aislamientos suministrados por GE para las turbinas
- Mantenimiento de los equipos, documentación y pruebas hasta pre-comisionado y entrega al equipo de Puesta en Marcha (PEM)
- Realización limpieza del tanque y tuberías, llenado de aceite del tanque de lubricación y montaje de temporalidades para el flushing de la tubería del sistema de aceite
- Una vez realizado el flushing el Subcontratista retirará el aceite, repondrá las temporalidades de las tuberías y volverá a llenar con aceite nuevo
- Todo se realizará de acuerdo a las instrucciones del fabricante

ALCANCE MONTAJE CALDERAS, CHIMENEAS, DIVERTER Y AUXILIARES.

- Tres (3) Generadores de Vapor por Recuperación de Calor, incluidas las maniobras de los módulos de HRSG
- Tres (3) chimeneas (51,20 m de altura total y 6,55 m de diámetro), sin aislamiento, fabricada en acero al carbono y suministrada en sectores de 120º para su ensamblaje en sitio
- Tres (3) diverters dâmpers (by pass)

Otros equipos/sistemas que forman parte de este montaje son los siguientes:

- Sistema de Gases de Escape Secundario
- Interface de Entrada del Generador de Vapor (HRSG)
- Válvulas, Instrumentación de Campo y Accesorios del HRSG
- Módulos de Transferencia de Calor, Cubierta y Domos del HRSG
- Equipos auxiliares y misceláneos del HRSG
- Sistema de Fuego Suplementario
- Misceláneos

El importe total de los Trabajos y Servicios ascienden a: **8, 450,000.00 USD + IVA**



Fig. 40 Caldera Unidad 3 Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 41 Montaje Generador Unidad 3 Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 42 Transporte Generador Unidad 3 Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 43 Calderas Unidad 1,2 y 3 Foto del Proyecto Salamanca

MAO.- El alcance comprende los trabajos descritos a continuación:

El Suministro y Servicio contratado incluye la compra de todos los materiales, equipos necesarios para el suministro, fabricación, transporte al emplazamiento de las piezas prefabricadas, embalaje, montaje, inspección, pruebas, limpieza y pintura, de:

- Un (1) Tanque de Agua Desmineralizada/condensado
- Dos (2) Tanques de Agua de Servicios

Dentro del alcance también se incluye el suministro de todos los consumibles necesarios para la construcción y montaje de los elementos incluidos en el Alcance:

- Los tanques se diseñarán, fabricarán, inspeccionarán y probarán de acuerdo con el Código API 620 más los requerimientos de CFE.
- Los tres Tanques alojarán en su interior una escalera de gato, construida con material de características similares al de los Tanques.
- Los Tanques llevarán incorporados indicadores de nivel del tipo regleta
- Las plataformas y escaleras y barandillas de los tanques serán fabricadas en acero galvanizado tal como se indicó en los planos incluidos en el anexo correspondiente.
- Las escaleras serán pintadas según la normativa de CFE.
- Todos los tanques estarán provistos de orejetas de izado, bocas de registro y sondeo con tapa y juntas a prueba de entrada de agua.

El Subcontratista deberá estudiar los accesos al emplazamiento y el estado del mismo para realizar los transportes y deberá adaptarse a las condiciones de la Obra. El importe total de los Trabajos y/o Servicios ascienden a: **515,164.63 USD + IVA.**



Fig. 44 Tanques de Almacenamiento de Agua Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 45 Tanques de Almacenamiento de Agua Foto del Proyecto Salamanca

SERVINDLIZ.- El alcance de los trabajos consiste, en la ejecución de trabajos de Montaje BOP Mecánico de la Central de Generación del proyecto 261 CCC Cogeneración Salamanca Fase I.

El presente documento afecta a las siguientes actividades de montaje hasta el pre-comisionado de la instalación. Los trabajos incluidos en el alcance son los de montaje de tuberías, soportes y equipos correspondientes a los sistemas del balance de planta de la CCC Cogeneración Salamanca.

En general, quedan incluidos los trabajos mecánicos de interconexión y el propio montaje de los elementos con todo lo necesario, así como los equipos indicados hasta los puntos límite definidos. Quedan fuera de este alcance trabajos de carácter eléctrico y de instrumentación.

Estará incluido en el alcance el montaje según proceda de la tubería y todos los accesorios de los sistemas que se enumeran a continuación:

- Sistema de vapor (LB).
- Sistema de condensado (LC).
- Sistema de agua de alimentación a caldera (LA).
- Sistema de drenaje de Vapor (LCL)
- Sistema de refrigeración de componentes (PG_)
- Sistema de suministro de combustible gas (EK_)
- Sistema de aire comprimido (QF_)
- Sistemas de gases industriales (QJ_)
- Sistema de distribución de agua de servicios (GHB)
- Sistema de distribución de agua desmineralizada (GHC)
- Sistema de drenajes de proceso (GM_)
- Sistema de tratamiento de efluentes (GN_)
- Sistema de muestreo (QU_)
- Sistema de Dosificación Química Ciclo Agua-Vapor (QC_)
- Sistema de Protección Contra Incendios (SG_)
- Sistema de Medios de Elevación (SM_)
- Sistema de Soplado

Se entenderá por accesorios todos aquellos elementos o equipos que aparecen en los P&ID y que no siendo tubería ni accesorios de tubería, no aparecen en la lista de equipos singulares del cuadro de precios (por ej. Válvulas). El Subcontratista deberá entregar todo el material sobrante, en el almacén de IBERDROLA, cumplimentando el correspondiente vale de retorno, cuyo formato será entregado por IBERDROLA.

El importe total de los Trabajos y Servicios asciende a la cantidad de: **2.698.505, 50 USD + IVA**



Fig. 46 Montaje de Tubería Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 47 Montaje de Tubería Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 48 Montaje de Tubería Foto del Proyecto Salamanca

GENSA (ERM).- El alcance del suministro incluye lo indicado a continuación:

- Una (1) Estaciona de Regulación y Medición de Gas Natural (ERM)

Dentro del alcance del suministro se incluye el diseño, ingeniería, suministro de materiales, fabricación de equipos, puesta en marcha, documentación de ingeniería y calidad, pruebas en taller, repuestos para la puesta en servicio, embalaje, entrega y montaje en posición en Salamanca. A su vez, se incluyen en este alcance todas las gestiones para la obtención de la aprobación de Ingeniería por parte PGPB (Pemex Gas y Petroquímica Básica) y obtención del dictamen técnico válido ante la Unidad Verificadora acreditada ante EMA (Entidad Mexicana de Acreditación).

El precio del alcance base a pagar por este suministro será a precio alzado, siendo fijo, no escalable ni revisable bajo la modalidad “Llave en Mano”. Incluye todos los servicios a ser realizados por el Suministrador incluyendo los trabajos que a pesar de no estar mencionados específicamente en las disposiciones del respectivo Pedido puedan desprenderse como necesarias de acuerdo a los estándares de la construcción para la culminación satisfactoria de los trabajos, cuyo importe a cubrir por parte de IBERDROLA se ha establecido en: **3, 346,290.00 USD + IVA**



Fig. 49 ERM Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 50 ERM Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 51 ERM Foto del Proyecto Salamanca

GENSA (GASODUCTO).- El alcance de los trabajos consiste, en la ingeniería, suministro y construcción de un gasoducto de 14" desde la línea existente hasta la ERM situada en la planta de Cogeneración así como de una línea de efluentes de 6" desde la planta hasta un punto en la CT de Salamanca, ambas conducciones hacen el recorrido en paralelo en la mayor parte del mismo. Forman parte del alcance, los siguientes trabajos:

- Ingeniería de detalle
- Elaboración de la ingeniería de detalle, a partir de la información de la ingeniería básica y las especificaciones técnicas suministradas por IIC
- Elaboración, firma y entrega de los planos as-built.
- Trabajos previos y administrativos
- Preparación de la documentación necesaria para la obtención de los permisos y autorizaciones.
- Gestión y obtención de los permisos ante las autoridades y administraciones, así como el pago de las tasas necesarias.
- Obras Preliminares.
- Preparación y Desbroce del Terreno.
- Demoliciones de elementos que causen interferencias.
- Excavaciones de recorrido de líneas de tuberías enterradas.
- Agotamientos y achique de aguas procedentes de las excavaciones.
- Sostenimientos del terreno (entibaciones, bermas...)
- Relleno y compactación de las excavaciones realizadas.
- Restauración del terreno y servicios afectados.
- Obras de concreto armado y de fábrica de ladrillo.
- Configuración de plantilla para apoyo de las tuberías que configuran las líneas.
- Instalación y montaje de las tuberías enterradas, incluyendo ejecución de las pruebas hidráulicas.
- Instalación y montaje de las tuberías aéreas.
- Limpieza interior del gasoducto con DIABLO mediante trampas temporales de envío y recibo.
- Puesta en Marcha y Legalización de las tuberías entre los puntos límites definidos.
- Montaje de válvulas de compuerta, venteos y desagües.
- Suministro e instalación de arquetas prefabricadas.
- Fabricación de arquetas de concreto armado in-situ, incluyendo trabajos de ferralla, encofrado, etc
- Otros trabajos de obra civil.
- Montaje de Sistemas eléctricos e instrumentación.
- Montaje de sistemas de comunicaciones.
- Sistema de protección catódica
- Suministro y aplicación de la protección anticorrosiva a las líneas de tubería metálica.

El Subcontratista deberá entregar todo el material sobrante que IBERDROLA haya suministrado, en el almacén de IBERDROLA, cumplimentando el correspondiente vale de retorno, cuyo formato será entregado por IBERDROLA. El importe total de los Trabajos y Servicios ascienden a: **909,998.86 USD + IVA**



Fig. 52 Línea de Gas Foto del Proyecto Salamanca

KIDE.- El alcance comprende la ejecución de los Trabajos de ingeniería, Transporte, Suministro en sitio, Instalación, Pruebas, Puesta en marcha y Capacitación de sistemas de protección contra incendio del Proyecto 261 CCC Cogeneración Salamanca Fase I. Los trabajos a desarrollarse son los siguientes:

El SUBCONTRATISTA suministrará los equipos y materiales y prestará los servicios de ingeniería, instalación y montaje de lo que se describe a continuación:

ALCANCE MECANICO:

- Sistemas de Rociadores.
- Sprinkler diesel generator
- Sprinkler fire pump house
- Sistemas de Diluvio.
- Deluge step up transformer gas turbine 1
- Deluge auxiliary transformer gas turbine 1
- Deluge step up transformer gas turbine 2
- Deluge auxiliary transformer gas turbine 2
- Deluge step up transformer gas turbine 3
- Deluge auxiliary transformer gas turbine 3
- Sistema de Extinción de fuego por bióxido de carbono (CO2)
- CO2 cable rooms
- Sistema de Extinción de fuego por Agente Limpio FM-200.
- FM-200 áreas plenas del cuarto de control
- Hidrantes para sistema de agua contra incendio.
- BIEs y tubería edificio eléctrico
- BIEs y tubería edificio taller electromecánico e instrumentación
- BIEs y tubería edificio almacén general
- BIEs y tubería edificio almacén de residuos peligrosos
- BIEs y tubería edificio oficinas
- BIEs y tubería edificio comedor
- BIEs y tubería edificio alojamiento militar
- BIEs y tubería edificio de capacitación
- Hidrantes-monitores para sistema de agua contra incendio.
- Hidrantes-monitores espumantes para sistema de agua contra incendio.
- Extintores portátiles de CO2 y PQS tipo ABC
- Portable manual extinguisher CO2
- Portable manual extinguisher dry chemical powder
- Extintores tipo carretilla de CO2 de 100 lbs y de PQS tipo ABC de presión contenida.
- Portable chart manual extinguisher dry chemical powder
- Sistemas de Detección y Alarma por fuego
- Fire detection and alarm edificio electrico
- Fire detection and alarm edificio taller electromecánico e instrumentación
- Fire detection and alarm edificio almacén general
- Fire detection and alarm edificio almacén de residuos peligrosos
- Fire detection and alarm edificio oficinas
- Fire detection and alarm edificio comedor
- Fire detection and alarm edificio alojamiento military
- Fire detection and alarm edificio de capacitación
- Gas detection and alarm system (incluye sistema de G&F para calentadores de gas)

Resto de detecciones (CEMS (GVRC1, GVRC2 y GVRC3), Alternador, colectores y cabina de H2 (TG1, TG2 y TG3), Unidad médica, Delegación sindical, Caseta, Bombas agua servicios, Caseta Compresores Aire, Cobertizo Bombas Agua Demi, Casetas Análisis y Muestreo, Casetas Dosificación, Caseta de acceso, Caseta Bombas Condensado, Caseta de seguridad física, Laboratorio, ERM, Transformadores de servicio)

- Detección Trafos Excitación
- Detección Trafos Servicios
- Tres (3) Curso de capacitación

Teórica-práctica de 2 días de 8 hrs cada uno para un máximo de 10 personas, cada persona recibirá una carpeta con la información vista dentro de la capacitación. Se consideran cubrir los siguientes temas: Conceptos básicos, operación y mantenimiento. Los cursos a impartirse serán: “Sistemas de Detección y Alarma”, “Sistemas de supresión de fuego a base de CO2”, y, “Sistemas de supresión de fuego a base de agente limpio FM-200”. El precio total por los Trabajos y/o Servicios establecidos ascienden a la cantidad de: **1, 306,724.00 USD + IVA**



Fig. 53 Sistema de Detección Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 54 Sistema de Detección Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 55 Sistema de Detección Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 56 Sistema de Detección Foto del Proyecto Salamanca

EOLIS.- El alcance comprende la ejecución en la modalidad Llave en Mano, por parte del Subcontratista, del sistema de Ventilación y Aire Acondicionado del Proyecto 261 CCC Cogeneración Salamanca Fase I. Los trabajos a desarrollarse son los siguientes:

Alcance Mecánico:

- Sistema HVAC edificio eléctrico (Sala de Cables #1 y #2, Cuarto eléctrico, Sala de Baterías, Cuarto de Control, Sala Electrónica, Sala de Juntas, Sala de Ingeniería, Jefe de Producción, Archivo, Cocineta, WC).
- Sistema HVAC casa bombas protección contra incendio (Caseta bomba eléctrica y Caseta bomba diesel).
- Sistema HVAC casa bombas agua de servicios.
- Sistema HVAC casa bombas agua de condensado.
- Sistema HVAC caseta dosificación de químicos (#Común).
- Sistema HVAC casetas dosificación de químicos (#1, #2, #3).
- Sistema HVAC caseta compresores de aire.
- Tuberías y conexiónado, conductos de aire, ventilación falsos suelos y extracción CO2 en salas de cables.
- Caseta de Polishing (Sala eléctrica control y sala de tanques de ácido-sosa).
- Sala de botellas de FM200/Novec.
- Sala de computadores de flujo de patines de medición.
- Caseta de Control de la Estación Reguladora y Medidora de Gas Natural.
- Caseta para los armarios calentadores de Gas.
- Manejo del Proyecto, ingeniería, diseño, elaboración de planos y documentación.

Alcance Eléctrico, Instrumentación y Automatización:

- Cuadros/paneles eléctricos. Se suministrará un cuadro eléctrico por cada una de las casetas/edificios arriba indicados. Estos cuadros alimentarán a los diferentes consumidores situados en la correspondiente caseta/edificio. El punto límite eléctrico se situará en las bornas de alimentación a cada uno de los cuadros eléctricos.
- Cableado eléctrico de instrumentación y control y canalizaciones (bandejas conduits) desde los cuadros eléctricos hasta todos los equipos incluidos dentro del sistema HVAC.
- Instrumentación necesaria para el correcto funcionamiento del sistema HVAC.
- Aquellos elementos no indicados en esta especificación y sean necesarios para el correcto funcionamiento del sistema HVAC.
- Automatización del sistema de HVAC por salas o por edificios ante señal de alarma procedente del sistema contra incendio. El punto límite serán las bornas del módulo sistema contra incendio ubicado en el edificio protegido. La automatización comprende la parada de la ventilación, cierre de compuertas cortafuegos, apertura de compuertas extractoras de humos, etc. según requerimientos de proyecto.

- Automatización donde se requiera por proyecto de los ventiladores de emergencia de extracción de gases ante señal de alarma procedente del sistema de detección de gases.

Alcance Civil y Montaje:

Se incluyen dentro del alcance el dimensionamiento de bancadas y soportado tanto de hormigón como de estructura metálica. El dimensionamiento incluye la definición de las formas (dimensiones en planta y posición de puntos de anclaje) de las bancadas y distribución de cargas (pesos) de los equipos implicados.

Se incluye dentro del alcance el suministro y montaje de bancadas de equipos y soportado metálico. (Solamente para conductos de aire y unidades interiores mini-split y multi-split).

Se incluye en el alcance la realización de huecos en fachadas de panel sándwich y cubiertas de panel sándwich para paso de conductos o colocación de rejillas o ventiladores de fachada o techo, así como el sellado de dichos huecos.

El precio total por los Trabajos y/o Servicios establecidos en la modalidad Llave en Mano ascienden a la cantidad de: **483.438, 59 USD + IVA**



Fig. 57 Sistema HVAC Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 58 Sistema HVAC Foto del Proyecto Salamanca

GINURSA.- El alcance comprende el Suministro y Aplicación de la Protección Anticorrosiva:

1. Sistemas de Tuberías y equipos correspondientes al balance de planta (BOP), que se encuentran tanto anexos a la Turbina de gas como en el Rack principal.

2. Superficie de las Calderas de recuperación (3 unidades): El alcance de dicha partida corresponde a:

- Sistema Diverter (By-pass)
- Ducto de entrada
- Estructura principal y Casing
- Escalera principal (Torre) y estructuras menores auxiliares asociadas
- Chimenea (Exterior)
- Soportes de tubería
- Estructuras auxiliares (soportes de silenciosos, estructura del tejado de caldera)
- Estructuras y soportes de plataformas
- Ducto de salida
- Tubería no aislada
- Equipos: Calderines, desaireador y tanques de purgas (intermitente y continua si aplica pintura intermedia) antes del aislamiento, verificar los trabajos de aplicación de protección anticorrosiva serán realizados de acuerdo a las especificaciones técnicas de IIC (ETP) y suministrador (ETC)

3. Turbinas de Gas (3 unidades) y sus auxiliares.

4. Generadores (3 unidades).

5. Filtros y Conductos de admisión de aire de las Turbinas de Gas (3 unidades).

6. Superficies de muros cubetos de gasoil, balsas de efluentes, soleras y otros fosos protección antiácido.

Está dentro del alcance del contrato la ejecución de las siguientes actividades:

- Preparación de superficies
- Aplicación de Pintura
- Control
- Pruebas e inspección
- Procedimientos de Pintura
- Calificación de personal
- Planes de Puntos de Inspección

El importe total de los Trabajos y Servicios ascienden a: **810,235.00 USD + IVA**



Fig. 59 Aplicación Recubrimiento Caldera Unidad 3
Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 60 Aplicación Recubrimiento Caldera Unidad 3 Foto
del Proyecto Salamanca

ATI.- El alcance denominado “Aislamiento térmico” comprende los siguientes trabajos descritos a continuación:

- Aislamiento de los sistemas de Tuberías y equipos correspondientes al balance de planta (BOP), que se encuentran tanto anexos a la Turbina de gas como en el Rack principal.
- Tubería, accesorios, remates de soportación y elementos en línea.
- Válvulas.
- Atemperadores de alta y de Media presión
- Bombas de agua de Alimentación
- Bombas de recuperación de condensados.
- Tanque de drenajes de combustible de gas
- Calderas de recuperación (GVRC) S/ Planos.
- Tubería, accesorios, remates de soportación y elementos en línea
- Domos AP
- Desgasificador Integral (Domo MP + Desgasificadores)

- Tanques de purga intermitente
- Tanque de purga continua
- Chimenea principal: Aislamiento exterior hasta el Dumper (26m de altura).
- Transición (ducto de salida): Superficie exterior cara superior.
- Tuberías de interconexión de IBH (Inlet Bleed Heat)
- Válvulas de Control y parada del IBH
- Performance Heater
- Fuel Gas Scrubber

Dentro de cada sistema, el Subcontratista puede comprobar el alcance exacto contemplado en base a los P&IDs anexos, en los que se ha marcado el alcance de cada pedido de montaje y en la documentación del fabricante de los grupos.

El Subcontratista deberá entregar todo el material sobrante, en el almacén de IBERDROLA, cumplimentando el correspondiente vale de retorno, cuyo formato será entregado por IBERDROLA.

El importe total de los trabajos y servicios ascienden a: **887,634.44 USD + IVA**



Fig. 61 Colocación de Aislamiento en Tuberías Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 62 Colocación de Aislamiento en Tuberías Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 63 Colocación de Aislamiento en Equipos Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 64 Colocación de Aislamiento en Equipos Foto del Proyecto Salamanca

1.4.3 Obra eléctrica

1. MOTREK (BOP)
2. MACSCI
3. KEPLER
4. NEXANS

MOTREK (BOP).- El alcance de los trabajos consiste, en la ejecución de trabajos de Montaje Eléctrico BOP 2 de la Central de Generación del proyecto “261 CCC Cogeneración Salamanca Fase I”. Se incluye el siguiente alcance:

ALCANCE MONTAJE ELECTRICO BOP 2

- Montaje de Cuadros Armarios y Celdas de BT.
- Montaje de Cuadros Varios.
- Montaje del Sistema de Red de tierras.
- Fabricación y Montaje de Soportes estructurales y de catálogo.
- Montaje de Canalizaciones, charolas y conduits.
- Tendido y conexión de cables de baja tensión, media tensión control e instrumentación y fibra óptica.
- Montaje de instrumentos

Dentro de cada sistema, el Subcontratista puede comprobar el alcance exacto contemplado en base a los P&ID's.

El importe total de los Trabajos y Servicios ascienden a: **966,000.00 USD + IVA**



Fig. 65 Red de Tierras Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 66 Red de Tierras Ejecución de Soldadura Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 67 Colocación de Charolas Eléctricas Foto del Proyecto Salamanca

MACSCI.- El alcance denominado “BOQ 1” queda detallado y corresponde a la Zona: Edificios Auxiliares e incluye:

- Ingeniería, Suministro a obra de la totalidad de materiales requeridos para realizar la instalación
- Suministro de materiales de los Sistemas de Voz y Datos, así como Intercomunicación y Voceo, y CCTV en todos los Edificios o Zonas del emplazamiento denominado “BOQ 1”
- Algunos equipos y materiales serán suministrados por IIC (los detallados en la documentación contractual), siendo alcance del Subcontratista el suministro de todo el material auxiliar de montaje como por ejemplo canalizaciones, pequeños soportes, tornillería, pernos de anclaje, etc.
- Para los edificios de Capacitación y Técnico-Administrativo el alcance del Subcontratista incluirá el Suministro de los materiales y equipos del Sistema de Voz y Datos (armarios, tomas RJ 45, cables, canalizaciones...), estos suministros serán de acuerdo a la especificación adjunta a esta licitación.

Este alcance comprende la ejecución bajo la modalidad de precios unitarios y precios alzados.

El alcance denominado “BOQ 2” queda detallado y se incluye.

- Ingeniería, Suministro de materiales necesarios (excepto las luminarias denominadas “Luminarias BOQ 2”), Montaje de Alumbrado y Contactos en el resto de Edificios, viales y resto de zonas denominado “BOQ 2”
- Suministro de materiales de los Sistemas de Voz y Datos, así como Intercomunicación y Voceo, y CCTV en todos los Edificios o Zonas del emplazamiento denominado “BOQ 2”
- Algunos equipos y materiales serán suministrados por IIC (los detallados en la documentación contractual), siendo alcance del Subcontratista el suministro de todo el material auxiliar de montaje como por ejemplo canalizaciones, pequeños soportes, tornillería, pernos de anclaje, etc.

El sistema será suministrado para las siguientes Zonas:

- Viales
- Aéreas Exteriores de Proceso:
- Balsas de Tratamiento y Planta de Aguas Sanitarias
- Tanques de agua de Servicios y PCI
- Aerocondensadores y Tanque de agua Demi
- Racks.
- Generador de Vapor de Recuperación de Calor (GVRC), Grupos 1, 2 y 3
- Turbina y Generador (Grupos 1, 2 y 3)
- Área de Transformadores (Grupos 1, 2 y 3)

- Edificios de Proceso
- Edificio Eléctrico y de Control
- Caseta de Bombas de Condensado
- Caseta de Compresores de Aire
- Caseta de Bombas de PCI
- Caseta de Bombas de Agua de Servicios
- Caseta de Tratamiento de Condensado
- ERM

Este alcance comprende la ejecución bajo la modalidad de precios unitarios los trabajos definidos en la Documentación Contractual (incluyendo Especificaciones Técnicas y Planos) para la construcción de los edificios auxiliares.

El importe total del BOQ 1 de los Trabajos y Servicios ascienden a: **727,675.35 USD + IVA**

El importe total del BOQ 2 de los Trabajos y Servicios ascienden a: **476,493.47 USD + IVA**



Fig. 68 Instalación de Alumbrado Exterior Foto del Proyecto Salamanca

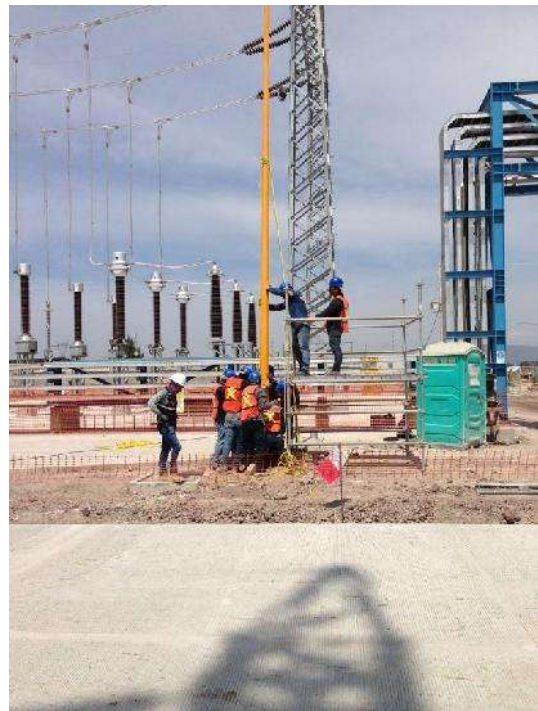


Fig. 69 Instalación de Alumbrado Exterior Foto del Proyecto Salamanca

KEPLER.- El alcance de los trabajos consiste en la ejecución de trabajos de Montaje Eléctrico BOP 1 de la Central de Generación y subestación del proyecto “261 CCC Cogeneración Salamanca Fase I”. Se incluyen dos alcances diferenciados:

ALCANCE MONTAJE ELECTRICO BOP1

La adjudicación tiene como alcance las siguientes actividades de montaje hasta el pre-comisionando de la instalación:

- Montaje de Embarrados
- Montaje de Interruptores de generación
- Montaje de Celdas de generación y neutro
- Montaje de Transformadores
- Montaje de Celdas, cuadros, armarios y centros de fuerza de MT y BT
- Montaje de Armarios del sistema de control y protección.
- Montaje de Equipos de servicios esenciales.
- Montaje del Sistema de protección catódica
- Montaje del Sistema de toma de muestras e instrumentación asociada.
- Montaje del Sistema de Red de tierras aérea y pararrayos
- Fabricación y Montaje de Soportes estructurales y de catalogo
- Montaje de Canalizaciones, charolas y conduits
- Tendido y conexión de cables de baja tensión, control e instrumentación y fibra óptica.
- Montaje de instrumentos
- Montaje y Suministro de Tubing.

Dentro de cada sistema, el Subcontratista puede comprobar el alcance exacto contemplado en base a los P&ID's.

El Subcontratista deberá entregar todo el material sobrante, en el almacén de IBERDROLA, cumplimentando el correspondiente vale de retorno, cuyo formato será entregado por IBERDROLA.

ALCANCE MONTAJE DE LA SUBESTACION

El Alcance de los trabajos consiste en el Montaje de los Equipos y Materiales correspondientes a la subestación eléctrica:

- Montaje de cuadros, armarios y celdas BT
- Equipos de servicios esenciales
- Equipos de Comunicaciones, voz, telefonía y megafonía
- Red de tierras

- Soportes estructurales y catálogo
- Canalizaciones, charolas y conduits.
- Tendido de cables de MT
- Tendido y conexionado de cables de BT, control e instrumentación y fibra óptica.
- Montaje luminarias
- Aparellaje AT
- Montaje del aparellaje de la subestación GIS

Para ambos alcances se consideraran los siguientes conceptos:

- Servicio técnico de Seguridad e Higiene
- Formación de personal
- Instalaciones de higiene y bienestar (Vestuarios, aseos, comedor, etc)
- Servicios médicos
- Organización y control
- Protecciones individuales
- Protecciones colectivas
- Protección contra incendios
- Aplicación y seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental.

El importe total de los Trabajos y Servicios ascienden a: **4, 600,964.00 USD + IVA**



Fig. 70 Pórticos Subestación Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 71 Bahías Interior de la Subestación Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 72 Montaje de Gabinetes Eléctricos Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 73 Subestación Foto del Proyecto Salamanca

NEXANS.- El alcance BASE comprende:

- Ingeniería, Fabricación y Suministro en condiciones CIF del Sistema 230 kV incluyendo Cable de Potencia XLPE 1.200 mm² Al, Terminales de Cable-Aire, Terminales SF6-Cable, incluyendo las pruebas en fábrica, así como otros accesorios (Sistema de Sopotaría, Elementos de Fijación, Cable de tierras y cajas trifásicas)
- Supervisión de Tendido y de Montaje del Cable, Supervisión del Montaje de Terminales Cable-Aire y Supervisión de Montaje Terminales SF6-Cable y Supervisión de Montaje de Accesorios y Sistema de Puesta a Tierra
- Pruebas en Sitio del Sistema 230 kV en corriente directa y en corriente alterna.

El alcance OPCIONAL 1 comprende:

- Tendido de Cable incluyendo todas las tareas y accesorios no incluidos en el alcance base para realizar el mismo
- Montaje de Terminales de Cable-Aire
- Montaje de Terminales de SF6-Cable
- Montaje de Accesorios y Sistema de Puesta a Tierra

La ejecución del alcance opcional 1 es responsabilidad del Subcontratista a todos los efectos, siendo posible, que el Subcontratista ceda a un tercero la ejecución operativa de estos trabajos, así como la facturación directa al Contratista por la empresa designada por el Subcontratista.

El alcance OPCIONAL 2 comprende el complemento por suministro desde condiciones CIF hasta DDU de los elementos contratados en el alcance base.

El alcance OPCIONAL 3 comprende el servicio de arrendamiento del equipo resonante para realizar las pruebas en sitio incluidos en el alcance Base.

En lo consecuente se hará mención a la adjudicación del Alcance Base por un monto equivalente a **2, 176.229.00 USD + IVA.**



Fig. 74 Cables de Potencia en Galerías Subestación Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 75 Cables de Potencia en Galerías Subestación
Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 76 Cables de Potencia en Galerías Subestación
Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 77 Instalación de Cables de Potencia en Galerías Subestación Foto del Proyecto Salamanca



Fig. 78 Instalación de Cables de Potencia en Galerías Subestación Foto del Proyecto Salamanca

1.5 Procedimiento descriptivo de actividades realizadas

La designación y cargo dentro del departamento de oficina técnica que me corresponde es: Responsable de Mediciones y Control de Obra, así como Soporte Técnico.

Las principales actividades asignadas a mi persona son las siguientes:

- 1.5.1 Elaboración de cambios de diseño de planta, mecánico, civil, eléctrico, instrumentación y control así como el control por medio de listado.
- 1.5.2 Revisión y avance de medición de obra (volúmenes). Civil, Mecánico y Eléctrico.
- 1.5.3 Revisión y conciliación de estimaciones.
- 1.5.4 Revisión de Precios Contradictorios.
- 1.5.5 Revisión de ofertas, estimaciones de nuevos alcances de trabajo dentro del emplazamiento.
- 1.5.6 Estudiar y evaluar alcances del contratista.
- 1.5.7 Garantizar y definir nuevos alcances de obra no contratada.
- 1.5.8 Elaboración de informes técnicos de ofertas.
- 1.5.9 Elaboración y control de horas hombre del proyecto por contratista.
- 1.5.10 Coordinar y orientar las actividades individuales del departamento de oficina técnica, específicamente para el control de mediciones.
- 1.5.11 Obtener resultados en reducción de impactos económicos en mejoras cambios de diseño.
- 1.5.12 Implementar y ajustar al máximo los nuevos precios fuera de contrato para cada contratista, con la finalidad de asegurar un menor impacto económico, sobre el valor ganado del proyecto.
- 1.5.13 Orientar al contratista con los mecanismos y procedimientos de la empresa con la finalidad de agilizar los trámites para revisión de números generadores, volumetrías y certificaciones.
- 1.5.14 Preparación de catálogo de conceptos para mediciones (volumetría) presentados a la reclamación a C.F.E. por cambio de predio.

Ahora bien se describe de forma general la función de cada una de las actividades mencionadas anteriormente.

1.5.1 Elaboración de cambios de diseño de planta, mecánico, civil, eléctrico, instrumentación y control así como el control por medio de listados.

Consiste en identificar en un documento los cambios de diseño que se generan en el proyecto durante la fase de ejecución, es decir si la ingeniería no es clara o tiene algunos errores por interferencias o que no se defina algún detalle en los planos, por mi parte los tengo que identificar y plasmarlos en un documento.

Para los cambios de diseño se tienen 3 documentos en los cuales se define el tipo de cambio de diseño.

- AMD.- (Aviso Modificación de Diseño) este documento es realizado por Ingeniería, cuando detecta errores en los planos o simplemente para complementar un plano, en cualquier tipo de disciplina.
- PMD.- (Propuesta Modificación de Diseño) este documento es realizado por el departamento de oficina técnica, construcción. en este documento se definen propuestas de cambios de diseño para mejora en impacto económico, tiempo o en ejecución. Me refiero a cambios de diseño significativos que no implican análisis de cálculos en diseño, estos cambios significativos son realizados con los mismos criterios de ingeniería.

Una vez realizado el documento pasa por el proceso de firmas, primero firma quien lo elabora, después se envía al jefe de la disciplina para su firma de revisión, después se emite al gerente de construcción para su firma de aprobación, en este monto termina el proceso de la PMD por parte de construcción y por último se emite a Ingeniería para su aprobación final, cuando Ingeniería aprueba el documento este deja de ser PMD y se convierte en AMD. Durante toda esa fase se le da seguimiento al documento para sus firmas y una vez que se emite el documento final. Se distribuye al cliente CFE y el contratista quien lo va ejecutar, se cierra el documento con la firma de ejecutado por el responsable de la disciplina.

En el caso de que Ingeniería no esté de acuerdo con la propuesta emitida por construcción, tendrá que dar una buena explicación del porqué rechaza la propuesta y proponer una mejora en todo caso.

Más adelante se detalla la estructura del documento con el formato del mismo.

- NCD.- (Notificación Cambio de Diseño) este documento es realizado por el departamento de oficina técnica, construcción. en este documento se define el cambio de diseño, en el cual se notifica directamente a Ingeniería el cambio mandatorio a realizar, es decir durante la fase de ejecución se definen en el momento cualquier cambio que el ejecutor y el departamento de construcción indiquen para una mejora en impacto económico, tiempo o en ejecución, sin la necesidad de solicitar con anterioridad la aprobación de ingeniería.

Estos cambios suelen ser significativos y aprobados por la gerencia del proyecto, se emite a ingeniería para su validación y aprobación después de que el trabajo se haya realizado, en el caso de que ingeniería no esté de acuerdo quien tomara la decisión de validar el documento será la dirección de proyecto. Este documento al inicio y al final sigue siendo NCD.

A continuación se detallan los formatos de cada uno de los cambios de diseño y los listados de control para cada documento.

		AVISO DE MODIFICACION DE DISEÑO (AMD)	
PROYECTO: 261 CCC COGENERACION SALAMANCA FASE I			
AMD Nº: 18IP-AMD-M-019-PMD-M-002-(GHB)			
Documentación de Construcción y Diagramas con aviso de modificación DOCUMENTO AFECTADO		Documentación de Instrumentación y Diagramas con aviso de modificación DOCUMENTO AFECTADO	
HOJA		REV.	
18IP-19-GHB-DN-INECOS-3501 Rev2 Tanque de agua de servicios y PCI - CONJUNTO.pdf			
DESCRIPCIÓN Y MOTIVO: La tubuladura G del Tanque de agua de servicios y PCI se gira 5º según se muestra en la documentación adjunta.			
MODIFICACION RESULTANTE DE LA AMD ORIGEN Nº 18IP-PMD-M-002-(GHB)			
☐ N/A- ☐			
DESARROLLO: - La posición actual de la tubuladura G en el Tanque de agua de servicios y PCI, coincide con la costura vertical de unión entre virolas del tanque, implicando la colocación de la tubuladura G y su respectiva placa de refuerzo. - Para evitar dicha interferencia, se gira 5º la tubuladura G según muestra la documentación adjunta. - Esta AMD está originada por la 18IP-PMD-M-002-(GHB)			
AREAS AFECTADAS POR LA EDICION DE LA PRESENTE AMD:			
☒ Mecánica ☐ Civil ☐ Eléctrica ☒ Diseño e Implantación ☐ Instrumentación & Control ☐ Otros:			
Código interno Iberdrola Ingeniería y Construcción de acuerdo a punto 5.6 de B-GT-0029: 5			
ADJUNTOS: ☒ SÍ ☐ NO HOJA 1 DE 3			
ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR	EJECUTADO
Juan Carlos García			
FECHA 26/03/2013	FECHA	FECHA	FECHA

18IP-AMD-M-019-PMD-M-002-(GHB)

Página 1 de 3

Fig. 79 Formato AMD Aviso Modificación de Diseño (Documento interno propiedad de IIC)

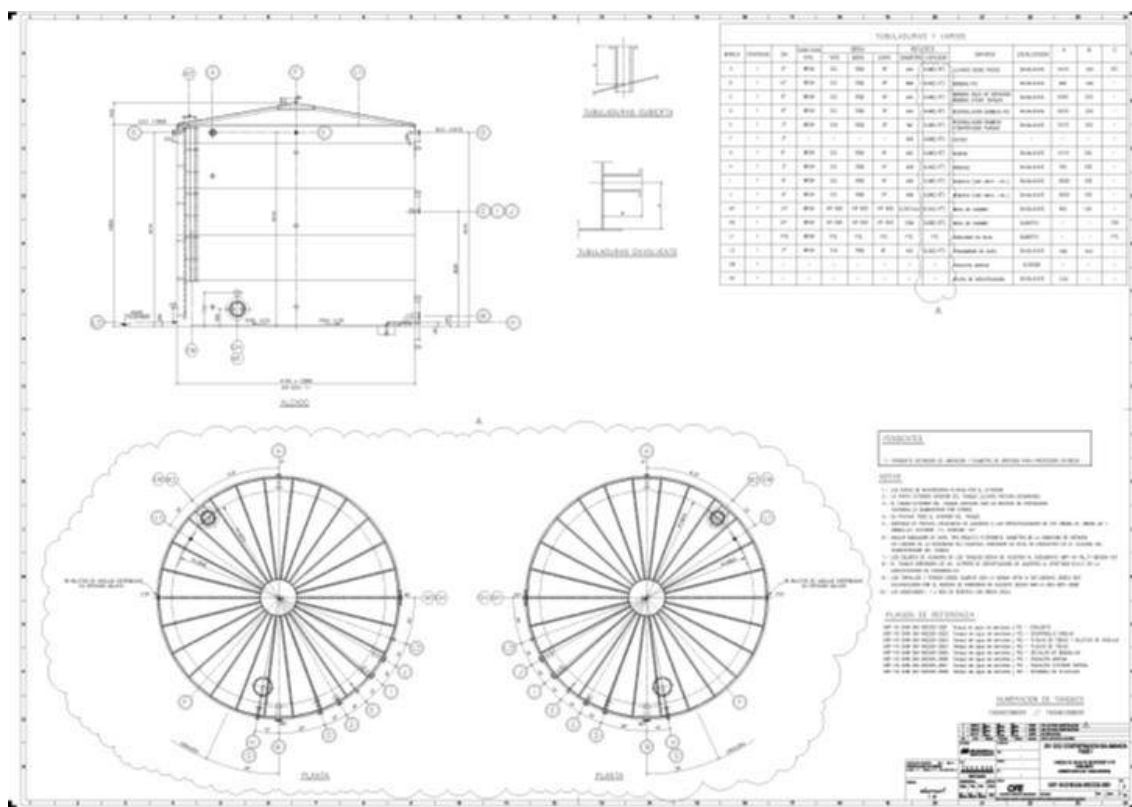


Fig. 80 Plano complemento de la AMD Aviso Modificación de Diseño (Documento interno propiedad de IIC)

 IBERDROLA Ingeniería y Construcción	PROPUESTA DE MODIFICACIÓN DE DISEÑO (PMD)		
PROYECTO: 261 CCC COG SALAMANCA FASE 1			
PMD N°: 18IP-PMD-C-050-(UYA)			
DOCUMENTO AFECTADO	HOJA REV.	DOCUMENTO AFECTADO	HOJA REV.
18IP-19-UYA-DS-IBECEC-0006 Rev0 Edificio Técnico Administrativo Estructural Detalles Losa de Piso.pdf			
DESCRIPCIÓN Y MOTIVO:			
En base al criterio aplicado en el Edificio de Capacitación, proponemos la ejecución de juntas JC en lugar de juntas JCC, indicadas en el plano 18IP-19-UYA-DS-IBECEC-0006 Rev0 Edificio Técnico Administrativo Estructural Detalles Losa de Piso.pdf, con la finalidad de no interrumpir el área de colocación de las losetas.			
Así mismo Proponemos el cambio del dentellón de corte tipo C-C por el corte tipo D-D en el muro del eje 4, 5, 7 de igual manera muro ubicado en los eje D e intermedio con C, generando solo tres losas ya que de conservar la ubicación que se indica, se tendría que cortar en acero de refuerzo.			
Se Adjuntan Plano.			
DESARROLLO:			
ADJUNTOS: sí ☒ NO ☐ HOJA 1 DE 4			
ELABORADO POR OFICINA TÉCNICA	REVISADO POR CONSTRUCCION/PEM	APROBADO POR JEFE EMPLAZAMIENTO	
FECHA	FECHA	FECHA	
CONFORME RESOLUCION INGENIERIA		RESOLUCION POR DP	
CONFORME ☐	Jefe de Área Ingeniería	NO CONFORME ☐	Dirección de Proyecto
NO CONFORME ☐	Jefe de Ingeniería		
COMENTARIOS:		COMENTARIOS:	

 IMPACTO ECONÓMICO Y ORIGEN NCD/PMD ID. PROJ.: 261 CCC. COG SALAMANCA FASE I FECHA: 02/02/13 HOJA: 02 de 04		
IMPACTO ECONÓMICO: No existe impacto economico		
Impacto materiales (necesidad de compra)		
2. NO SE REQUIERE COMPRAR MATERIALES, SE OCUPARAN LOS MISMOS SOLO SE GIRARA 90° E DENTELLON CAMBIANDO DE TIPO CC A DD.		
ORIGEN / ORIGINADOR DE LA NCD/PMD (Señalar sólo una casilla) ☐ 1. Error en el desarrollo de la Ingeniería: INGENIERIA APOYO a AREA INGENIERIA DE IBERDROLA INGENIERIA Y CONSTRUCCION (IC)..... ☐ 2.- Transmisión de datos errónea ó ausencia de los mínimos por parte de IIC/AREA INGENIERIA DE IBERDROLA INGENIERIA Y CONSTRUCCION (IC)..... ☐ 3.- No incorporación de mejoras o errores resueltos en etapas o proyectos anteriores: NOMBRE PROYECTO ANTERIOR..... ☐ 4.- No consultado según documentación aplicable: DEPARTAMENTO CONSTRUCCION..... ☐ 5.- Modificación del suministrador: SUMINISTRADOR PRINCIPAL..... ☒ 6.- Otras MEJORAS, a GRUPO DE CAUSAS NO INCLUIDO EN LOS ANTERIORES..... ☐ Comentarios Complementarios a la NCD/PMD: INFORMACION EXPLICATIVA.....		

Fig. 82 Formato Impacto Económico de Materiales (Documento interno propiedad de IIC)



Identificación, evaluación y control de riesgos laborales

IDENTIFICACIÓN: 18IP-19-YDP-NM-IBEC SZ-0002 REV. 1 HOJA 21 DE 21

IMPRESO MGCMPRL02C ANÁLISIS DE RIESGOS POR CAMBIOS DE DISEÑO

PARA SER LLENADO POR DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DE IBERDROLA

Fecha. 31 de Mayo del 2013	Lugar de afectación. 18IP-19-UYA-DS-IBECEC-0006 Rev0 Edificio Técnico Administrativo Estructural Detalles Losa de Piso.pdf
Descripción o motivo del cambio de diseño: En base al criterio aplicado en el Edificio de Capacitación, proponemos la ejecución de juntas JC en lugar de juntas JCC, indicadas en el plano 18IP-19-UYA-DS-IBECEC-0006 Rev0 Edificio Técnico Administrativo Estructural Detalles Losa de Piso.pdf, con la finalidad de no interrumpir el área de colocación de las losetas. Así mismo Proponemos el cambio del dentellón de corte tipo C-C por el corte tipo D-D en el muro del eje 4, 5, 7 de igual manera muro ubicado en los eje D e intermedio con C, generando solo tres losas ya que de conservar la ubicación que se indica, se tendría que cortar en acero de refuerzo. Se Adjuntan Plano.	
Recomendaciones de seguridad. 1. Respetar los procedimientos y análisis de riesgos que apliquen para los trabajos que se realizaran. 2. Uso de equipo de protección personal de acuerdo a la actividad realizada. 3. Supervisión constante por parte de seguridad industrial. 4. Señalización de acuerdo a los riesgos 5. Orden y limpieza permanente.	
Nombre y firma del evaluador de riesgos Victor Organista Morales	

Fig. 83 Formato de Seguridad (Documento interno propiedad de IIC)

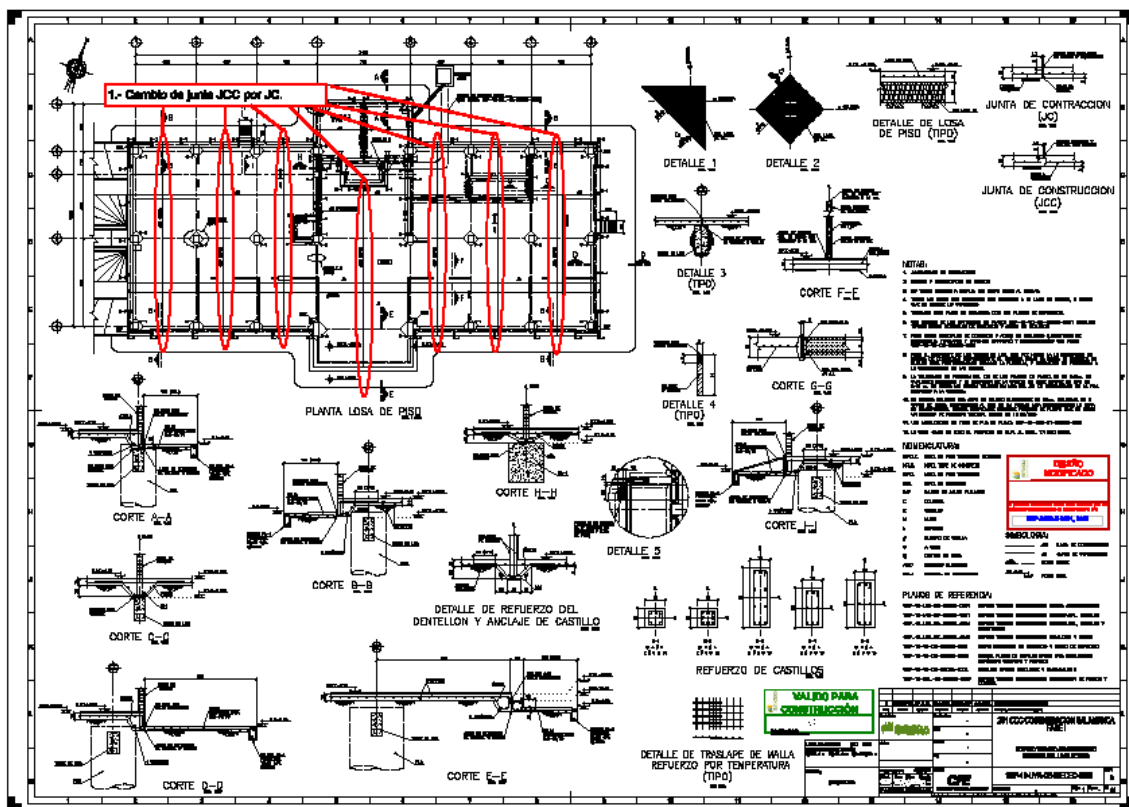


Fig. 84 Plano complementario de la PMD Propuesta Modificación de Diseño (Documento interno propiedad de IIC)

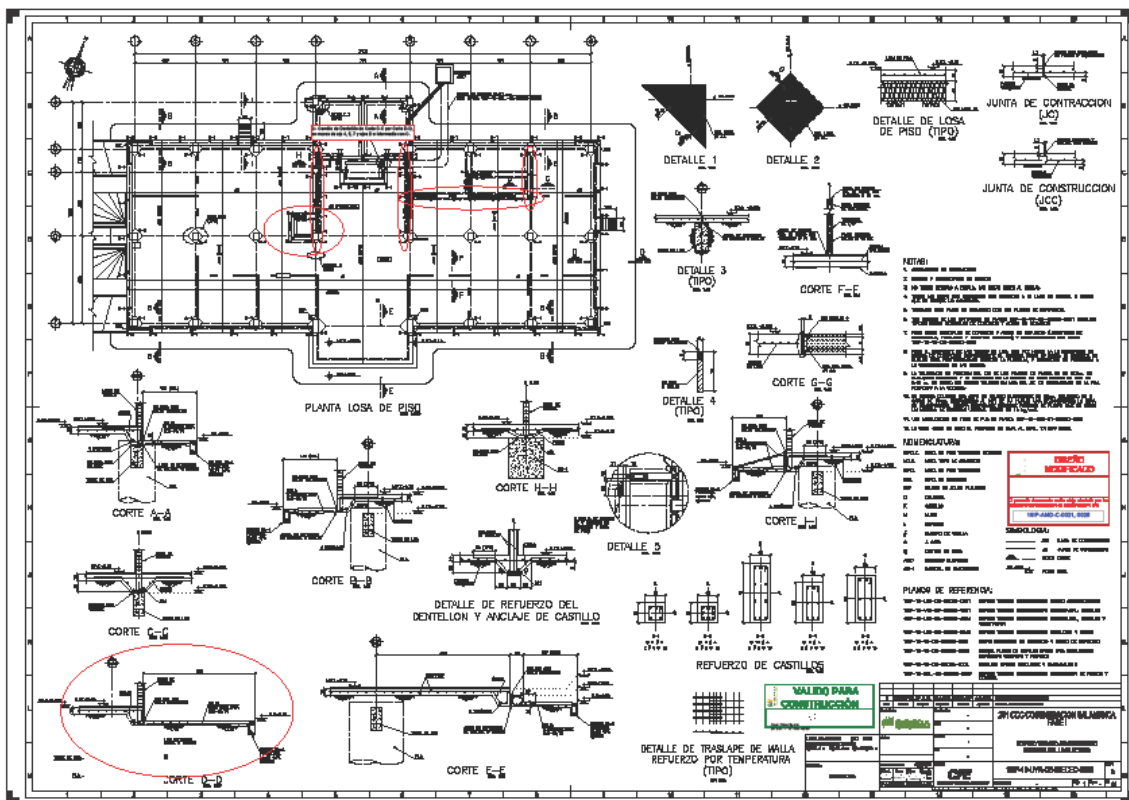


Fig. 85 Plano complementario de la PMD Propuesta Modificación de Diseño (Documento interno propiedad de IIC)

		NOTIFICACIÓN DE CAMBIO DE DISEÑO (NCD)	
PROYECTO: 261 CCC. COG SALAMANCA FASE I			
NCD N°: 18IP-NCD-E-010-(BLI)			
DOCUMENTO AFECTADO	HOJA	REV.	DOCUMENTO AFECTADO
18IP-19-BLI-DA-IBECEE-0017 Rev4 H3 Detalle Típico de Alumbrado			
DESCRIPCIÓN Y MOTIVO Por cuestiones constructivas detectadas en campo se define la modificación del DETALLE TÍPICO 30 – 30A. Reflejado en el plano: 18IP-19-BLI-DA-IBECEE-0017 Rev4 00 Detalle Típico de Alumbrado. Puntos afectados por este documento: ▪ Tubería Conduit Tipo Pesado ø51mm AL– Sustituido por ø38,1mm AL ▪ Abrazadera Tipo "U" de Acero Galv. Para Conduit ø51mm – Sustituido por ø38,1mm ▪ Soporte de Amarré de Luminario a Conduit 2" – Sustituido por 1,5" Ver Detalle Anexo.			
DESARROLLO:			
OBSERVACION SEGURIDAD: SÍ ☐ NO ☐ Recomendaciones de seguridad: 1. Respetar los procedimientos y análisis de riesgos que apliquen para los trabajos que se realizarán. 2. Uso de equipo de protección personal de acuerdo a la actividad realizada. 3. Supervisión constante por parte de seguridad industrial. 4. Señalización de acuerdo a los riesgos 5. Orden y limpieza permanente.			FIRMA DEL RESPONSABLE
ADJUNTOS: SÍ ☒ NO ☐			HOJA 1 DE 4
ELABORADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR	EJECUTADO
FECHA	FECHA	FECHA	FECHA

Fig. 86 Formato NCD Notificación Cambio de Diseño (Documento interno propiedad de IIC)

	IMPACTO ECONÓMICO Y ORIGEN NCD/PMD	
	ID. PROY.: 261 CCC COG SALAMANCA FASE I	FECHA: 12/02/14 HOJA: 02 de 04
IMPACTO ECONÓMICO: No aplica impacto economico		
No Aplica Impacto economico, Es un alcance directo del contratista		
Impacto materiales (necesidad de compra)		
NO SE REQUIERE COMPRAR MATERIALES, ES UN ALCANCE DIRECTO DEL CONTRATISTA		
ORIGEN / ORIGINADOR DE LA NCD/PMD (Señalar sólo una casilla)		
☐ 1.- Error en el desarrollo de la Ingeniería /INGENIERIA APOYO a AREA INGENIERIA DE IBERDROLA INGENIERIA Y CONSTRUCCION (IIC).....		
☐ 2.- Transmisión de datos errónea o ausencia de los mismos por parte de IIC /AREA INGENIERIA DE IBERDROLA INGENIERIA Y CONSTRUCCION (IIC).....		
☐ 3.- No incorporación de mejoras o errores resueltos en etapas o proyectos anteriores. NOMBRE PROYECTO ANTERIOR.....		
☐ 4.- No construido según documentación aplicable /DEPARTAMENTO CONSTRUCCION.....		
☐ 5.- Modificación del suministrador. ADMINISTRADOR PRINCIPAL.....		
☒ 6.- Otras MEJORAS, a GRUPO DE CAUSAS NO INCLUIDO EN LOS ANTERIORES.....		
☐ Comentarios Complementarios a la NCD/PMD: INFORMACION EXPLICATIVA.....		

Fig. 87 Formato Impacto Económico de Materiales (Documento interno propiedad de IIC)

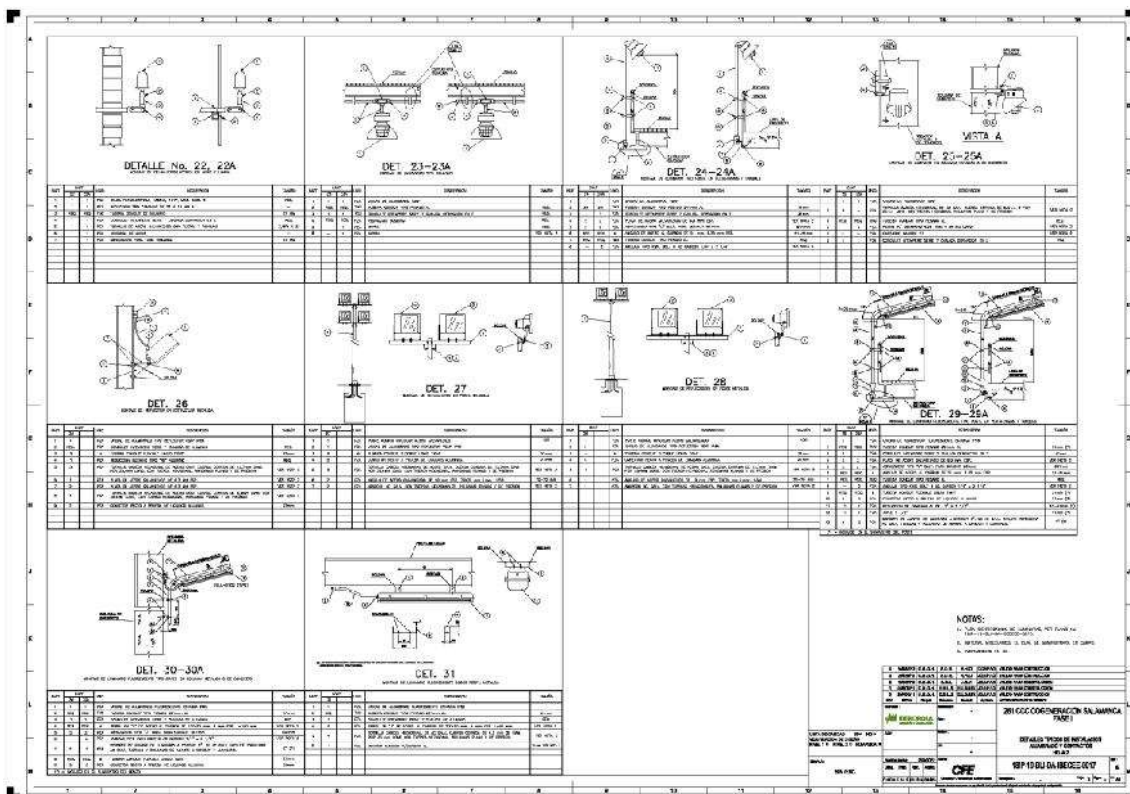


Fig. 88 Plano Complemento NCD Notificación Cambio de Diseño (Documento interno propiedad de IIC)

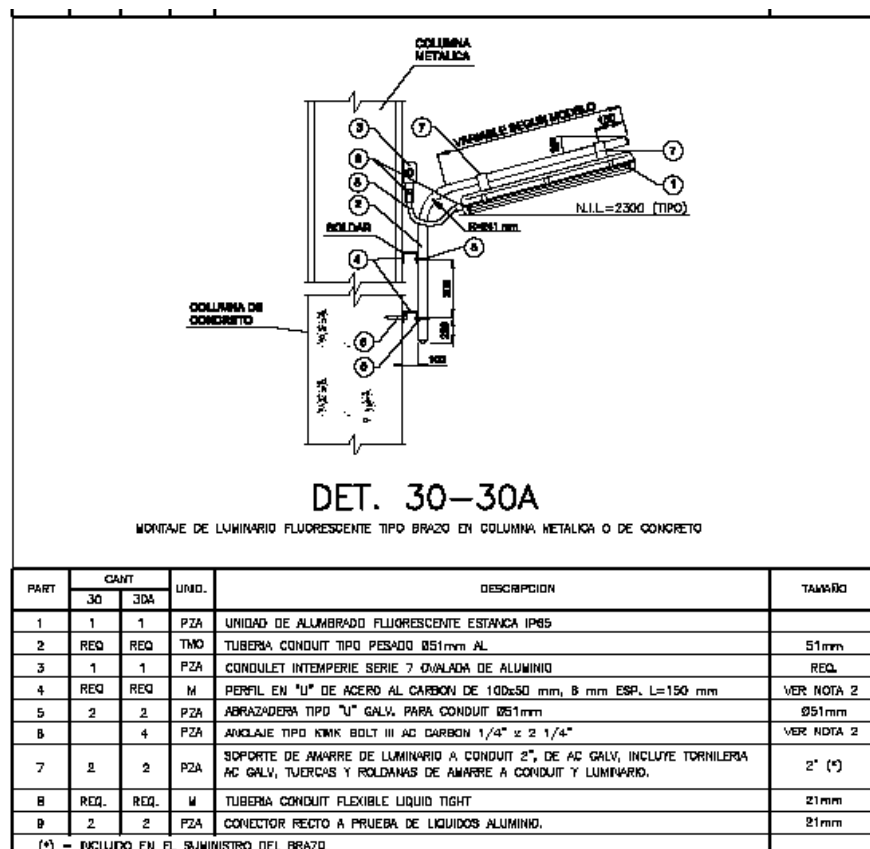


Fig. 89 Plano Complemento NCD Notificación Cambio de Diseño (Documento interno propiedad de IIC)

Claros ejemplos de la estructura de un cambio de diseño, para las AMD's, PMD's y NCD's.

Una vez que se ejecutan Ingeniería es responsable de emigrar toda esta información en una última revisión del plano para emitirse como AS-BUILT.

A continuación se indican la relación de los cambios de diseño en forma de listados por AMD's, PMD's y NCD's con la finalidad de dar seguimiento a cada documento así como conocer el estado actual del mismo.

261 CICLO COMBINADO SALAMANCA FASE 1 REVISIÓN Y ASESORIA DE INGENIERÍA DE DISEÑO														
IDENTIFICACIÓN CAMBIO DE DISEÑO					DETALLE DE CAMBIO DE DISEÑO									
NO. CAMBIO	FECHA	TIPO	ESTADO	FECHA DE EMISIÓN	FECHA DE RECEPCIÓN	FECHA DE APROBACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE EMISIÓN	FECHA DE RECEPCIÓN	FECHA DE APROBACIÓN	FECHA DE REVISIÓN	FECHA DE EMISIÓN	FECHA DE RECEPCIÓN	FECHA DE APROBACIÓN
AMD-001	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-002	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-003	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-004	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-005	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-006	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-007	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-008	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-009	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-010	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-011	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-012	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-013	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-014	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-015	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-016	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-017	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-018	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-019	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-020	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-021	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-022	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-023	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-024	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-025	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-026	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
AMD-027	10/01/2019	AMD	C	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019

Fig. 90 Listado de Cambios de Diseño (Documento interno propiedad de IIC)

1.5.2 Revisión y avance de medición de obra (volúmenes) civil, mecánico y eléctrico

Antes de generar un avance o revisión de las mediciones de obra, el departamento de ingeniería realiza las mediciones o volúmenes de obra por EDT's conocidas como (estructuras de trabajo). Esto con la finalidad de salir a petición de oferta, se indican los volúmenes por concepto en un catálogo de obra determinada, este catálogo de precios se conoce internamente como BOQ (Bill of Quantity). Cuando ingeniería determina estos volúmenes en el catálogo obviamente son estimados. Es aquí cuando el departamento de oficina técnica realiza el trabajo a detalle, primero por EDT se definen las áreas, después se inicia con las mediciones denominadas líneas de proyecto, es decir sobre plano las mediciones que nos arrojen para cada disciplina.

Se tienen como elementos bases tres temas: COMPROMETIDO, TENDENCIA y PRODUCCION estas tres palabras son muy usadas dentro del departamento en el día a día para retroalimentar la información en nuestra base de datos, la mayoría de nuestra base de datos es ONLINE, es decir cuando se actualiza cualquier medición en determinada EDT, cualquier persona que tenga acceso al CVMC (Ciclo de Vida de los Materiales Críticos) ya sea en México D.F. o en España pueden corroborar las mediciones que se tienen diariamente. Hay que recordar que la ingeniería se realiza en España y México D.F. por lo tanto siempre hay que tener contacto en esos lugares.

Que significan estas tres palabras dentro de la empresa, específicamente en el departamento de Oficina Técnica.

- **COMPROMETIDO.**- es la cantidad de contrato establecida por Ingeniería en el BOQ.
- **TENDENCIA.**- es la medición de obra que se da a conocer por EDT, una vez que se hayan obtenido las mediciones sobre líneas de proyecto (planos), aplica para las tres disciplinas.
- **PRODUCCION.**- es el avance de obra que el contratista certifica, dependiendo su contrato cada quince días o cada mes, esto para el caso del área civil únicamente. Para el caso de obra mecánica y eléctrica el contratista deberá de emitir su avance semanalmente para cargarse en nuestra base de datos.

Para las disciplinas Mecánico y Electrico, las mediciones son semanales en cuanto a su actualización, esto por la producción que se genera en cuanto a volumen es más rápido que la obra civil, entiéndase por los procesos de ejecución.

Sabemos que la cantidad COMPROMETIDA nunca se moverá sin embargo es muy importante ya que esta cantidad nos sitúa en un punto intermedio de cómo se mueven las mediciones de obra durante el periodo de ejecución. Es decir aquí es cuando la TENDENCIA se actualiza para todas las disciplinas cada mes, en los casos que baje o suba es muy importante notificarlo a la gerencia del proyecto debido a que si esta sube, se deberá de analizar ya que el disponible actual deberá de actualizarse y solicitar al departamento de costos y finanzas el incremento que haya sido definido y notificado por escrito, este incremento se solicita por medio de una ampliación al contrato, definiendo y justificando los elementos que hayan sido factor para realizar la ampliación.

Por ejemplo las consideraciones más usuales en ampliaciones son las indefiniciones en los contratos dentro de cualquier alcance del contratista siempre existirán adicionales o extraordinarios, internamente lo llamamos contradictorios, son estos elementos básicamente lo que nos hace ampliar siempre un contrato, sin embargo para cada proyecto cada vez son menos debido a las lecciones aprendidas que se generan en cada proyecto y por la propia experiencia de la gente al realizar los alcances de los contratos.

Sin más preámbulos el trabajo consiste en generar una base de datos interna darle seguimientos a las mediciones que se han hecho por parte del departamento de oficina técnica, e ir generando la producción ya sea semanal, quincenal o mensualmente en el CVMC.

Como nota importante la persona que realiza estas actividades deberá de conocer muy bien los alcances del contratista ya que en ciertas ocasiones certifican o estiman volúmenes que no les competen o bien que ya están incluidos dentro de algún precio. De esta forma se aceptan o rechazan algunas certificaciones o estimaciones que presenta el contratista.

Hay que recordar que todas las mediciones deberán de estar bien certificadas ya que después quien avala y aprueba las facturas es el departamento de costos y finanzas, y de alguna forma siempre están monitoreando el disponible, con el comprometido y la tendencia.

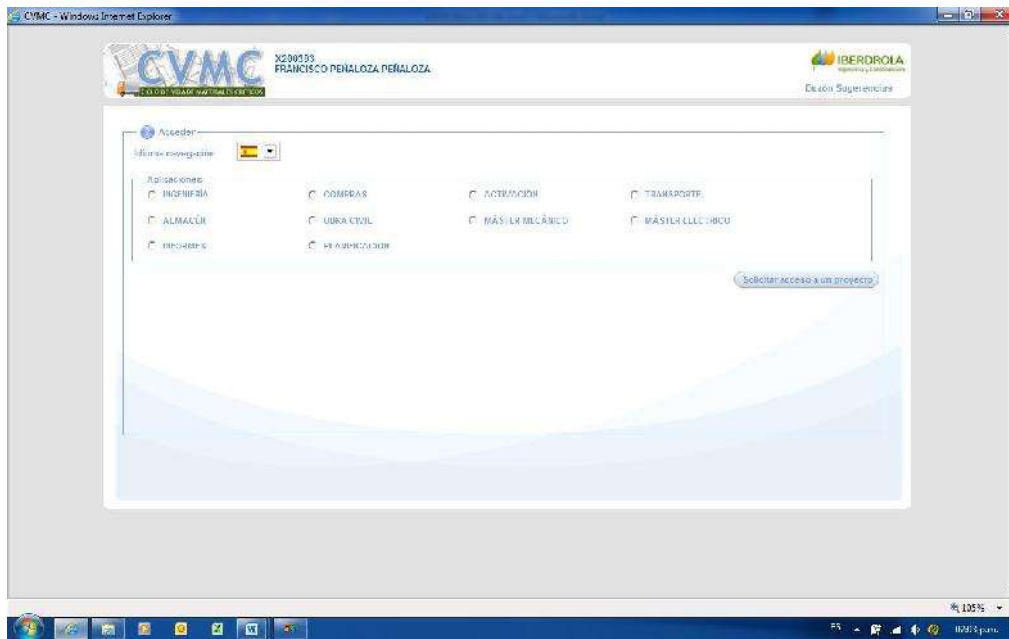


Fig. 91 Base de Datos CVMC On Line (Propiedad de IIC)

1.5.3 Revisión y conciliación de estimaciones

Consiste en revisar los números generadores de los contratistas, dependiendo la disciplina, contractualmente está definido la fecha de certificación para cada contratista esta puede ser cada 15 días o cada mes, las fechas definidas para certificación son el 5 y el 20 de cada mes y esta se abonara o pagara a 30 días después de haber emitido la factura.

Nuestro alcance básicamente es corroborar los números generadores, estos pueden ser en cualquier formato que el contratista tenga definido, sin embargo siempre deberán de estar soportados con fotos y los planos, marcando el área a certificar. Recordemos que nuestra medición siempre se basa en líneas de proyecto.

Una vez que se concilian entre ambas partes los números generadores el contratista deberá de rellenar la carátula la cual será el soporte de la factura cuando la emita al departamento de finanzas.

1.5.4 Revisión de precios contradictorios

Este término se refiere a un precio nuevo que no aparecía en contrato y se requiere incluir a posteriori, o bien hace referencia a una modificación sobre un precio ya existente en contrato.

PROCESO SELECCIÓN Y VERIFICACION ANTES DE LA REVISION.

- VERIFICAR SI ES APLICABLE EL PRECIO

Es decir, se corrobora inicialmente quien solicito el precio para dar seguimiento al mismo.

- VERIFICAR ALCANCE CONTRACTUAL

Confirmar dentro del contrato si el precio no está incluido así como en los documentos Definición de precios y EPC Especificación para contratación.

- VERIFICAR PRECIOS CON LOS LISTADOS APROBADOS EN BOQ's

Antes que nada se debe revisar si el precio no está incluido en los listados del BOQ

PRECIOS CONTRADICTORIOS – ESTRUCTURA

El precio contradictorio se conforma como un Precio Unitario (P.U.) el cual está estructurado de la siguiente forma:

1. Concepto o Descripción.- es una descripción breve de la actividad empleada.
2. Suministros o Materiales.- es una descripción breve del material, se indica la unidad de medida, costo y rendimiento del mismo.
3. Mano de Obra.- es la cantidad de personas (por categorías) empleadas para realizar la actividad, se indica la unidad de medida, costo y rendimiento del mismo.
4. Equipo y Herramienta.- es la cantidad de Equipo o Herramienta empleada para realizar la actividad, se indica la unidad de medida, costo y rendimiento del mismo.
5. Indirectos, Financiamiento y Utilidad.- Son los porcentajes que cada empresa tiene, estos deberán ser los mismos % que se indican en las matrices de P.U. correspondientes al contrato firmado.

Revisión de precios unitarios

1. Se revisa el concepto o descripción del precio que corresponda con lo solicitado.
2. Se solicita al contratista las facturas o cotizaciones de los materiales, para corroborar los precios, en paralelo se solicita a compras precios de materiales para realizar una comparativa. Con la finalidad de validar el precio de los materiales que presenta el contratista. El rendimiento deberá ser la unidad en la que se esté presentando determinado material. A si mismo se incluye un 10% de (fee) por suministrar el material en un periodo determinado.
3. El rendimiento de mano de obra deberá ser la unidad entre la duración de la actividad a ejecutar. (ejemplo: en una jornada cuantos (ml) de tubería se pueden colocar) para esto nos apoyamos con los rendimientos que se indican en el libro BIMSA.
4. Para el equipo y/o herramienta, el rendimiento será el tiempo de ejecución realizado y evaluado por jornada u horas según sea el caso. Es importante mencionar que solo se considera equipo y herramienta mayor.

Revisión precios comparativos

Una vez revisados los rendimientos de mano de obra, equipo y herramienta, así como los importes de los suministros, se realiza una comparativa de precios contradictorios aprobados que se tienen a la fecha para el proyecto.

Este proceso lo realizamos con la intención de homogenizar los precios para cada contratista. Y nos ayude a detectar algún tipo de variación económica que pueda ser notable.

Revisión precios interpolados

La revisión de precios interpolados se realiza cuando se tienen dos precios aprobados contractualmente y se desconoce un intermedio.

Ejemplo:

- Tubería de PVC 2" dia. (Precio aprobado en BOQ)
- Tubería de PVC 3" dia. (Precio contradictorio que no existe)
- Tubería de PVC 4" dia. (Precio aprobado en BOQ)

El precio a interpolar será el de la tubería de 3"

Se realiza mediante una fórmula: $Y2 = (X2-X1) (Y3-Y1) / X3-X1 + Y1 =$

APROBACION DE PRECIOS CONTRADICTORIOS

Una vez que Oficina Técnica revisa los precios, se envía el precio por departamentos para sus comentarios firma y aprobación en el siguiente orden:

1. Jefe de departamento (civil, mecánico, electrico, pem.)
2. Gerente de construcción.
3. Site Manager
4. Dirección de Proyecto

En caso de que alguno tuviese comentarios o que no esté de acuerdo con el precio, tendrá que exponer sus comentarios del porque se rechaza o bien indicar una nueva revisión por motivos que durante su revisión inicial fueron excluidos.

APROBACION DE PRECIOS CONTRADICTORIOS

Una vez que el precio es aprobado internamente (IIC), se le notifica al contratista su asistencia para indicarle el importe que Iberdrola considera apropiado para la ejecución de X actividad. Y llegar a la conciliación entre ambas partes.

Cuando el precio ha sido conciliado entre ambas partes. Lo damos de alta en el sistema asignado un código el cual debe de corresponder con las unidades y áreas determinadas al proyecto de salamanca.

Cuando es un precio civil este se da de alta en el master (cvmc) los eléctricos, mecánicos y pem solo se asigna código y se pasan al departamento de costes para que los cargue en Dédalo Y puedan aprobarse de forma electrónica.

Una vez cargados en el sistema (dédalo) se envían de forma oficial al contratista por correo electrónico. En ese momento el precio contradictorio queda aprobado de forma oficial.

RESUMEN PRECIOS CONTRADICTORIOS				
CONTRATISTA	PRESENTADOS	RECHAZADOS	APROBADOS	EN EVALUACION
ALDESEM	39	15	16	8
BCA	30	13	17	-
COPACHISA	17	7	10	-
COREY	2	-	2	-
EDMUNDO HUERTA	2	-	2	-
EOLIS	1	-	1	-
GENSA	2	-	2	-
KEPLER	58	5	16	37
MACSD	45	3	41	1
MAO	1	-	1	-
MDS	13	1	12	-
MGI	38	-	22	16
MOTREK	51	1	50	-
OCP	22	1	5	16
PIMOSA	12	2	10	-
RESMAS	60	-	59	1
SAPCO	3	-	3	-
SERVINDLIZ	2	-	2	-
STEELGO	27	-	27	-
Total general	425	48	298	79

Fig. 93 Base de Datos Precios Contradictorios

RESUMEN ECONOMICO PRECIOS CONTRADICTORIOS				
CONTRATISTAS	PRESENTADOS TOTAL \$	RECHAZADOS TOTAL \$	%	APROBADOS TOTAL \$
ALDESEM	\$ 826,243.29	\$ 210,874.86	26%	\$ 386,793.91
BCA	\$ 2,089,964.79	\$ 1,725,619.41	83%	\$ 332,807.48
COPACHISA	\$ 308,480.26	\$ 28,643.08	9%	\$ 257,166.49
COREY	\$ 121,225.43	\$ -	0%	\$ 121,225.43
EDMUNDO HUERTA	\$ 203.13	\$ -	0%	\$ 46.50
EOLIS	\$ 28,225.28	\$ -	0%	\$ 28,225.28
GENSA	\$ 217,461.30	\$ -	0%	\$ 189,097.44
KEPLER	\$ 479,728.43	\$ 9,016.55	2%	\$ 138,713.56
MACSD	\$ 272,802.42	\$ 178,057.61	65%	\$ 75,550.27
MAO	\$ 23,357.03	\$ -	0%	\$ 19,230.77
MDS	\$ 93,693.39	\$ 6,022.53	6%	\$ 39,190.05
MGI	\$ 205,593.54	\$ -	0%	\$ 80,261.49
MOTREK	\$ 371,869.33	\$ 4,087.00	1%	\$ 293,070.52
OCP	\$ 100,452.22	\$ 502.00	0%	\$ 43,899.03
PIMOSA	\$ 726,979.15	\$ 624,719.85	86%	\$ 96,794.55
RESMAS	\$ 526,439.40	\$ -	0%	\$ 518,157.20
SAPCO	\$ 65,725.56	\$ -	0%	\$ 50,767.91
SERVINDLIZ	\$ 18,548.34	\$ -	0%	\$ 7,522.18
STEELGO	\$ 162,534.16	\$ -	0%	\$ 130,679.02
TOTAL	\$ 6,639,526.45	\$ 2,787,542.90	42%	\$ 2,809,199.07
IMPORTE REGISTRADO (presentados - rechazados) =				\$ 3,851,983.55
IMPORTE CERTIFICADO (Aprobado) =				\$ 2,809,199.07
Valor Ganado =				\$ 1,042,784.48
				27%

Fig. 94 Base de Datos Impacto Económico Precios Contradictorios

1.5.5 Revisión de ofertas, estimaciones de nuevos alcances de trabajo dentro del emplazamiento

Cuando la obra en general ha sido contratada por disciplinas, normalmente siempre hay omisiones y cuando son detectadas, se prepara un catálogo de precios (BOQ) para ese nuevo alcance y el departamento de compras emite una licitación, invitando a los contratistas que ya están movilizados dentro del emplazamiento y que estos son confiables.

Nuestro alcance consiste en detectar estas omisiones así como preparar los BOQ's y obviamente la revision de ofertas.

COMO SE DETECTAN LOS NUEVOS ALCANCES

Se revisan los alcances ya contratados y se analiza la ingeniería definida para esos alcances, en ocasiones el contratista detecta incongruencias en su alcance, es allí donde se inicia la revisión en conjunto.

Un claro ejemplo seria la adjudicación del sistema de iluminación, consiste en el suministro de postes, luminarias, cableado y conexonado, sin embargo ningún contratista tienen adjudicado las bases de fijación de las luminarias. Es aquí cuando se decide a quien darle este alcance.

También es muy importante revisar en paralelo los demás contratos, por experiencia hemos encontrado que ciertos trabajos se ha duplicado la adjudicación de trabajos varios, en ocasiones cuando se les remueve el alcance a algún contratista nos suelen llegar inconformidades dependiendo el impacto económico adjudicado.

ELABORACION DE BOQ's

Se realiza una vez identificados los conceptos a contratar por precio unitario, su estructura es:

Descripción, Unidad, Precio Unitario, Cantidad e Importe. Es muy importante definir estos datos dado que la oferta se presentara con la información que IBERDROLA entrega al contratista.

Dependiendo el catalogo que se haya emitido al contratista este tendrá un tiempo límite máximo de una semana para contestar el BOQ. Y dentro de ese plazo deberá de indicar todas las dudas que tenga sobre cualquier concepto que no lo tenga claro.

IBERDROLA a su vez contestara inmediatamente todas las dudas que puedan surgir a los licitantes, con la finalidad de que quede lo más explícito el catálogo de precios.

REVISION DE OFERTAS

Antes de cualquier revision se le indica al licitante que presente las matrices de precios para cotejarlos con los P.U. que han definido en el catálogo. (BOQ).

Prácticamente la revisión consiste en la valoración de los importes totales, se realiza una comparativa con algunos precios que ya se tengan en contrato o su inmediato similar, con esto se comparan todas las ofertas recibidas y normalmente la más económica es la que resulta ganadora, aunque en ocasiones también es importante definir el plazo de ejecución este punto suele definir las adjudicaciones según sea el alcance contratado.

Cuando hay ofertas muy altas, IBERDROLA suele fijar una última oferta con todos los licitantes que han participado, a sobre cerrado, minutos después de la entrega se dictamina al ganador.

1.5.6 Estudiar y evaluar alcances del contratista

Como se ha mencionado anteriormente es muy importante el tema, ya que la definición de los alcances de un contratista si no es claro para ambas partes, se podrá caer en incongruencias e incurrir en impactos económicos incluso en la buena relación entre ambas partes sobre todo cuando los costos los deberá asumir el contratista.

Si se conocen bien los alcances de los contratistas inclusive lo que no está adjudicado es más sencillo de llevar a cabo la ejecución de la obra. Habrá menos precios contradictorios (extraordinarios). Y un buen manejo del contrato sin necesidad de realizar ampliaciones o adendas al mismo.

Para conocer y evaluar los alcances del contratista, antes de asignar los trabajos es muy importante conocer la ingeniería ya que de ello dependerá su ejecución. Revisar y estudiar siempre el contrato adjudicado, la definición de precios, la especificación para contratación, ya que estos documentos son los que definen lo que incluye un precio así como lo asignado al contratista, teniendo en cuenta estos documentos quedara más claro para ambas partes.

1.5.7 Garantizar y definir nuevos alcances de obra no contratada

Como anteriormente se ha comentado, el estudio de la ingeniería, el conocimiento de los alcances de cada contrato simplifica la asignación de lo que no se ha contratado, normalmente se tienen áreas que se quedan fuera de contratación. Me refiero a las fronteras que existen entre cada contratista, esto se menciona y se indica a todos los contratistas quien primero llegue a las zonas fronteras es quien ejecutara lo intermedio, sin embargo hay actividades que lo mencionado anteriormente no es válido ya que por su ejecución es mejor quien tienen asignado el elemento inicial y que cierre la conexión con fronteras entre contratista, por ejemplo la ejecución de tubería enterrada, por temas de pruebas es mejor iniciar desde el origen hasta el destino.

Cuando están definidos los nuevos alcances de obra no contratada se garantiza una vez que es asignada a un contratista que tenga la capacidad de ejecución así como financiera para poder culminar con los trabajos asignados. Antes de asignar cualquier contrato el departamento de Oficina técnica en conjunto con el departamento de compras, realizan un estudio a los contratistas para ver si estos son solventes y tengan la disponibilidad con los medios necesarios para ejecutar obra incluso especializada, otro estudio es que cumplan con temas de créditos por medio de fianzas y seguros.

Garantizar y definir nuevos alcances no es más que tener la certeza de que el contratista tenga la capacidad de ejecutor y la mejor solvencia para poder amortizar hasta un mínimo de 3 meses sin que este pueda estimar por problemas internos del mismo contratista.

1.5.8 Elaboración de informes técnicos de ofertas

La elaboración de un ITEO (Informe Técnico de Oferta) se realiza para una contratación, ampliación (adenda) una vez que el importe supere los 30,000.00 Euros. Ya que como procedimiento interno, este es el documento inicial de forma oficial para la contratación de determinados trabajos.

Este documento cuenta con la siguiente estructura:

- **Nombre del documento.-** Se indica el nombre sobre que trata, por ejemplo. Ampliación de Arquitectura del Edificio Electrico.
- **Objeto.-** Se indica si es una ampliación o una nueva contratación a determinado pedido o contrato.
- **Antecedentes.-** se menciona una breve explicación sobre los trabajos y el contratista en caso de que sea una ampliación, si es una nueva contratación solo se indica la justificación de los trabajos.
- **Petición de Oferta.-** Se indica la solicitud de la oferta por determinados trabajos y se nombran las empresas a quienes se les solicitara oferta.
- **Ofertas Recibidas.-** Se indican las empresas que emitieron ofertas con un cuadro comparativo.
- **Evaluación de Ofertas.-** del cuadro comparativo se indica cual es la mejor oferta y el mejor plazo de ejecución y se propone la mejor opción.
- **Evaluación Técnica.-** Se indica la revision de la oferta técnicamente, si cumple con lo solicitado por parte de IBERDROLA.
- **Evaluación de Calidad.-** Este apartado lo rellena el departamento de Control de Calidad.
- **Evaluación Ambiental.-** Este apartado lo rellena el departamento de Control y Medio Ambiente.
- **Evaluación Prevención de Riesgos Laborales (PRL).-** Se indica el riesgo de trabajo de acuerdo a las actividades a contratar.
- **Tabulación Económica.-** se define el cuadro de precios sobre el costo original del contrato y la comparativa de las ofertas recibidas.
- **Resumen y Conclusiones.-** Se detalla de forma general la solicitud de oferta así como el monto total que se puede adjudicar el contrato.
- **Relación con los Presupuestos del Proyecto.-** Este apartado lo rellena el departamento de compras.
- **Relación con la Planificación del Proyecto.-** Este apartado lo rellena el departamento de planeación.

Una vez realizado el documento, pasa a firmas internas. Firmará quien prepara el documento en este caso el Jefe de Oficina Técnica, Gerente de Construcción y el Director del Proyecto. Cuando el documento se ha firmado. Se envía al departamento de compras para que realicen la contratación de los servicios de la mejor opción que ellos consideren.

Graficas horas hombre, directas e indirectas

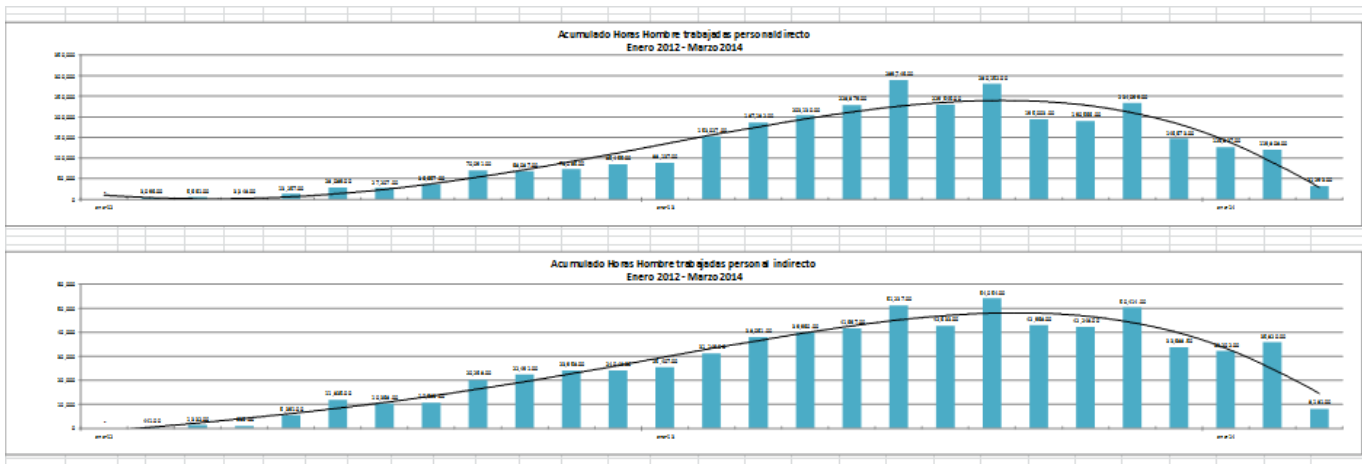


Fig. 96 Grafica Base de Datos Impacto Horas Hombre, Directas e Indirectas

1.5.10 Coordinar y orientar las actividades individuales del departamento de oficina técnica, específicamente para el control de mediciones

El departamento de Oficina Técnica está estructurado por las siguientes áreas:

- Almacén General Provisional.
- Control y Distribución de Documentos.
- Control y Medición de Obra
- General

Dentro de las funciones correspondientes por área, nos toca coordinar a si como orientar en las actividades día con día así como dar apoyo o solucionar problemas cuando estos estén presentes, por ejemplo.

En el área del Almacén se le da apoyo con los listados de materiales que no han sido codificados, en ese caso hay que asignar códigos a suministros que son extraordinarios y sobre todo dar el seguimiento a estos dentro del almacén en cuanto a su localización. Semanalmente solicitamos un informe del desglose de los materiales de entradas y salidas del almacén con la finalidad de llevar un control más claro de los suministros.

El área de Control y Distribución de Documentos, se brinda el apoyo indicando por medio de los procedimientos de identificación o codificación de determinado documento de acuerdo a la disciplina a quien se dirigirá, también se le da instrucción sobre los documentos, planos de acuerdo a los alcances contractuales a quien se le enviara para tomar acción del documento.

Control y Medición de Obra, se dan instrucciones específicas sobre los programas internos o base de datos, de cómo utilizar las herramientas para llevar el control de las mediciones y volumetrías que se tienen contractualmente. También se orienta al personal en cuanto a la conciliación de estimaciones o certificaciones, siempre nos apegaremos al contrato y las bases de diseño para las negociaciones internas así como para evidenciar las fallas internas de ingeniería o la mala ejecución del contratista.

En la parte general nos referimos al desarrollo interno en cuanto a la revisión de precios de como estructurarlos, también nos referimos a los cambios de diseño y transferencias de TOP's. (transferencias de paquetes). Las instrucciones prácticamente son llevar el control de los precios para considerarlos en las tendencias de cada alcance, y verificar que no se nos escape nada en cuanto a trabajos extraordinarios o trabajos por administración. Referente a los cambios de diseño y TOP's las instrucciones son claras llevar el seguimiento de firmas en cuanto a la ejecución de AMD's. y para los TOP's es la actualización semanal de transferencias de sistemas, cierres de pendientes y seguimiento de avance de acuerdo al programa inicial.

Como conclusión una vez que el personal se encuentra capacitado para realizar sus funciones damos el apoyo en cuestiones más específicas que no son claras.

1.5.11 Obtener resultados en reducción de impactos económicos en mejoras cambios de diseño

Cuando el departamento de Construcción detecta anomalías o incongruencias durante la etapa de ejecución derivado del diseño de la ingeniería, detiene el proceso de la ejecución de obra en la actividad que se esté realizando. Se revisa y analiza el problema, como nuestro alcance es proponer una mejor solución sin embargo esta deberá ser aprobado o validado por ingeniería.

Como se ha comentado anteriormente un cambio de diseño siempre será una mejora así como una solución inmediata en ejecución de obra, normalmente es una discusión

entre el departamento de ingeniería contra el de construcción obviamente por la definición del cambio, sin embargo ambos han aceptado que este proceso es la mejor opción ya que deriva una reducción de impacto económico y siempre será un beneficio común.

Desde oficina técnica se revisa la ingeniería en paralelo cuando esta información se emite al contratista, con el objetivo de detectar fallas antes de su ejecución, esto siempre minimizara los costos repercutidos en cada precio.

Al final del proyecto se suman todos los importes de los cambios de diseño y hoy en día este presupuesto asignado va a menos si comparamos con otros proyectos similares a este proyecto en particular.

1.5.12 Implementar y ajustar al máximo los nuevos precios fuera de contrato para cada contratista, con la finalidad de asegurar un menor impacto económico, sobre el valor ganado del proyecto

Como hemos comentado anteriormente sobre los precios contradictorios, es muy importante primero analizar si el precio es aplicable o no, de acuerdo a los alcances contractuales definidos, con la diversidad de trabajos siempre es posible que algunas actividades no estén definidas, en ese momento las condiciones en impacto económico empiezan a tomar forma cuando las desviaciones en un contrato son bastante notables, normalmente se tienen considerado un porcentaje para estas variaciones, sin embargo los focos se encienden cuando este porcentaje es rebasado drásticamente, las tendencias son notorias y su impacto genera preocupaciones cuando hablamos de más de 3 contratos que están sufriendo este cambio.

Es allí cuando inicia nuestra labor de identificar los posibles trabajos que no estén definidos antes de que las actividades inicien. La intención de reducir los costos al máximo dependerá de cómo haya sido redactado el contrato y su definición en el alcance. Primero se revisa la definición si el precio es aplicable o no si este es aplicable se revisa el contenido del precio y la actividad a desarrollar, en base a la experiencia y el apoyo en libros que definen rendimientos, de esta manera iniciamos con la revisión precisa del precio con la finalidad de que el importe no supere nuestras mediciones estimadas.

En este proceso se concilia directamente con el contratista definiendo un costo por la actividad y finalmente se llega a la mejor opción entre ambas partes.

1.5.13 Orientar al contratista con los mecanismos y procedimientos de la empresa con la finalidad de agilizar los trámites para la revisión de volumetrías y certificaciones

Consiste en orientar al contratista sobre el mecanismo empleado para la revisión de números generadores y certificaciones, así como disipar todas las dudas en referencia a su alcance o definición de términos sobre palabras técnicas constructivas.

El primer paso de cara a certificar es la elaboración de números generadores, el contratista los deberá de presentar en el formato que mejor le convenga, sin embargo siempre deberá de contener la siguiente información; datos generales del proyecto y logotipo de la empresa IIC, descripción de la actividad a certificar así como las mediciones las cuales se realizaran sobre líneas de proyecto, este número generador deberá de ser soportado con planos y deberán de marcar los elementos que impliquen lo que pretenden certificar, así mismo tendrán que soportarlo con evidencia fotográfica, recordemos que ningún trabajo o actividad se certificaran si no está ejecutado al 100%. Una vez conciliados y aprobados los números generadores, continuamos con el segundo paso.

La certificación, el departamento de costos enviara de forma oficial la caratula, el cual es un fichero en Excel, que contiene el BOQ, todos los precios que se encuentran dentro de su alcance, el contratista solo deberá de rellenar la columna de cantidad (Quantity) el Excel ya se encuentra formula y automáticamente realizara la operación mostrando el importe de cada precio. Una vez que el contratista complete el documento con las mediciones antes aprobadas en los números generadores lo enviara nuevamente a IIC de forma oficial para cargarlo en el sistema de interno y se apruebe mediante firmas electrónicas, cuando el documento este firmado por todos los responsables se le enviara al contratista en un documento PDF el cual indicara el importe total. Lo adjuntara con la factura como anexo y lo enviara al departamento de finanzas los dia 05 y 20 de cada mes según le corresponda de acuerdo a lo que indique su alcance de contrato. En este momento termina el proceso de la certificación.

1.5.14 Preparación de catálogo de conceptos para mediciones (volumetría) presentados para a la reclamación a C.F.E. por cambio de predio

Como apoyo nos hemos dado la tarea en revisar todos los trabajos que de acuerdo al predio antiguo con respecto al predio actual y como bien se ha mencionado con anterioridad.

Lo que se ha realizado es un catálogo de conceptos detectando todas aquellas actividades que han tenido un excedente ya sea a favor o en contra con la finalidad de llevar a cabo un contrato paralelo y donde la C.F.E. nos pueda reconocer estos excedentes a tal manera de poder cobrar el importe que al final se logre conciliar entre ambas partes. El objetivo es completar y formalizar el catalogo el cual comprende los siguientes conceptos:

A continuación se muestra la tabla que se tiene hasta el momento y en el cual hemos participado.

No	Espec	Descripcion del Precio	Unidad	Cantidad Total		Diferencia	Precio U. Iberdrola	Importe Total
				Predio Nuevo	Predio Antiguo			
1.9.1 BARDA PERIMETRAL								
OBRA CIVIL								
RED DE TIERRAS BARDA PERIMETRAL								
1.9.2 TERRACERIAS								
1.9.3 PILOTES								
1.9.4 GEOTECNIA								
1.9.5 RACKS								
1.9.6 TIERRAS ENTERRADAS								
OBRA ELECTRICA								
OBRA CIVIL								
1.9.7 VIALES Y URBANIZACIONES								
URBANIZACION								
VIALES								
VIALES PRINCIPALES								
VIALES VIGILANCIA								
CUNETA TIPO "T"								
CUNETA TIPO "C"								
CUNETA TIPO "CN"								
CUNETA TIPO "CL"								
1.9.8 GASODUCTO								
1.9.8.2 DUCTO DE EFLUENTES								
1.9.8.3 BANCO DE DUCTOS ELECTRICOS								
		Obra Electrica						
1.9.9 TUBERIAS								
		SUMINISTROS				-		
		MONTAJE MECANICO				-		
		PINTURA						
1.9.10 ALUMBRADO Y VIGILANCIA								
		SUMINISTROS				-		
		OBRA CIVIL				-		
		MONTAJE ELECTRICO				-		
1.9.11 EQUIPOS DE TELECOMUNICACION SE								
		OBRA CIVIL						
		MONTAJE ELECTROMECHANICO						
1.9.12 2a PLANTA TRATAMIENTO AGUAS								
		SUMINISTROS				-		
		OBRA CIVIL				-		
		MONTAJE MECANICO				-		
1.9.13 HORAS ADICIONALES DE INGENIERIA (REEDICION PLANOS)								
1.9.14 SISTEMAS ENTERRADOS (red procesos, red quimica, red sanitaria, canalizaciones electricas)								
		OBRA CIVL REDES TUBERIA				-		
		ENTERRADA						
		OBRA CIVL CANALIZACIONES						
		ELECTRICAS						
1.9.15 SISTEMA DE SOPLADO								
		MATERIALES				-		
		MONTAJE						
		DESMONTAJE						

Fig. 97 Catalogo de Conceptos Obra Adicional (Reclamación)

1.6 Conclusiones y recomendaciones

En general y como conclusión de nuestras actividades que nos competen dentro del departamento de Oficina Técnica, es la revisión y preparación en algunos catálogos de Conceptos para contratación, revisar sus alcances, realizar ampliaciones a los contratos que se encuentran con insuficiencia de fondos, revisar el avance y producción, podemos describir que el departamento es la fuente donde se aterriza y se emite la información en cuanto a construcción nos referimos.

Abarcamos el área de forma documental y damos seguimiento día con día actualizando tendencias intentado no dejar nada fuera que nos pueda impactar en cualquier disciplina y lo más importante económicamente, que al final lo que se busca o se intenta es no tener desviaciones de impacto económico así como inconformidades del cliente.

1.7 Glosario de terminología

CCC.- Central Ciclo Combinado.

COG.- Cogeneración.

IIC.- Iberdrola Ingeniería y Construcción.

I&C.- Instrumentación y Control

LOPSRM.- Ley de Obra Pública y Servicios Relacionados con los Mismos.

P&ID.- (Piping and Instrumentation Diagram) Diagrama de Tuberías e Instrumentación.

HVAC.- Heolic Vacuum Air Condition (Sistema de Aire Acondicionado).

EPC.- Especificación Técnica Para Contratación.

DP.- Definición de Precios.

ETC.- Especificación Técnica de Contratación.

ITEO.- Informe Técnico de Ofertas.

PA.- Propuesta de Adjudicación.

C.F.E.- Comisión Federal de Electricidad.

MW.- Mega Watts.

KV.- Kilo Volts.

DTS.- Doble Tratamiento Superficial.

HRSG.- (Heat Recovery Steam Generator) Caldera de Recuperación de Calor.

PIT.- (Pile Integrity Testing) Prueba Integridad de Pilas.

ERM.- Estación de Regulación y Medición de Gas.

PCI.- Protección Contra incendio.

N2.- Nitrógeno.

H2.- Hidrogeno.

CO2.- Dióxido de Carbono.

PECC.- (Protection Electrical Control & Communication) Protección Eléctrica de Control y Comunicaciones.

TG.- Turbina de Gas.

GE.- General Electric.

PEM.- Puesta en Marcha.

API.- American Petroleum Institute.

EMA.- Entidad Mexicana de Acreditación.

CT.- Central Termoeléctrica.

ETP.- Especificación Técnica Particular.

ETC.- Especificación Técnica para Contratación.

BOP.- Balance of Plant (Balance de Planta).

BT.- Baja Tension.

MT.- Media Tension.

BOQ.- (Bill of Quantity) Catalogo de Conceptos.

CVMC.- Ciclo de Vida de los Materiales Constructivos.

CONTRATO BACK TO BACK.- se refiere a que IBERDROLA entregara al sub-contratista las especificaciones y criterios de diseño de C.F.E. para que este no omita cuando se ejecuta la obra.

Nota: Existen otros tipos de terminologías que aparecen en el documento las cuales no tienen significado solo se conocen como orígenes para describir o identificar algún equipo.

1.8 Bibliografía

LIBROS

- No Aplica – No se tuvo en consideración ningún libro como base o apoyo en la elaboración del documento.

ESPECIFICACIONES, LEYES, NORMAS Y REGLAMENTOS

- LOPSRM
- Especificaciones y Normas internas propiedad de IIC

WEB, PAGINAS DE INTERNET

- <https://maps.google.com.mx/>
- <http://www.inegi.org.mx/>
- <https://www.google.com.mx/search?q=mapa+regiones+cfe&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=MbJyU9HvNKGK8QHclICAw&sqi=2&ved=0CDgQsAQ&biw=1229&bih=664>
- <https://www.google.com.mx/>