



La fuerza que transforma Bolivia

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

RG-02-A-GCC

ANEXO

PPP-YPFB-TDR-A7

ESPECIFICACIONES DEL PROYECTO

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	RG-02-A-GCC
---	----------------------------------	--------------------

CONTENIDO

1. OBJETIVO	1
2. REQUERIMIENTOS GENERALES.....	1
3. REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS	1
3.1 Especificaciones del Diseño Básico	1
3.2 Especificaciones Generales de Ingeniería	5
3.3 Cálculos de Apoyo.....	9
3.4 Especificaciones de Construcción.....	10
4. ÍNDICE DE ESPECIFICACIONES	10

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	RG-02-A-GCC
---	----------------------------------	--------------------

1. OBJETIVO

Este anexo tiene como objetivo describir los requerimientos para las especificaciones del proyecto a ser preparadas por el CONTRATISTA de la siguiente manera:

- Especificaciones del Diseño Básico, que para el Proyecto de diseño de Ingeniería Básica (FEED) para las Plantas de Propileno y Polipropileno para lleva por título Paquetes de Diseño de Procesos (PDP) de las unidades Licenciadas y “No Licenciadas”.
- Especificaciones Generales de Ingeniería (usualmente común para todos los PDP)
- Cálculos de Apoyo
- Especificaciones de la Construcción (usualmente común para todos los Paquetes PDP)

Cabe señalar que el término “YPFB”, tal como se emplea en este documento, se puede considerar sinónimo del término “CONTRATANTE”.

2. REQUERIMIENTOS GENERALES

YPFB identificará las Especificaciones Generales de Ingeniería (GES por sus singlas en inglés) a usarse en el desarrollo global del proyecto al comienzo del periodo de preparación de los PDP. El CONTRATISTA proporcionará dichas GES para utilizarse durante las actividades del proyecto, y entregará a YPFB un juego completo (archivos impresos y electrónicos en formato editable) de las GES en mención.

El CONTRATISTA presentará sus procedimientos estándar para preparar las especificaciones del proyecto, durante la Adjudicación del Contrato, a efectos de someterlos a la revisión y comentarios de YPFB. Dichos procedimientos serán posteriormente modificados según YPFB lo considere necesario para cumplir con los requerimientos del proyecto. Así mismo el CONTRATISTA deberá incluir los requerimientos especiales de los Licenciados en dichas especificaciones a fin de preservar las garantías de proceso.

3. REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS

3.1 Especificaciones del Diseño Básico

A continuación se indica los requerimientos mínimos para las Especificaciones del Diseño Básico en los casos en que el CONTRATISTA deba preparar dichas especificaciones.

- A. Generales. Se desarrollará la información del diseño del proceso independiente para los diseños seleccionados y alternativos. (En la Sección 3.3 de este documento se especifica los requerimientos de cálculo de diseño). El esquema, formato e índice estarán sujetos a la aprobación de YPFB antes de que el CONTRATISTA dé inicio a la preparación del Diseño Básico.

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	RG-02-A-GCC
---	----------------------------------	--------------------

B. Contenido de las Especificaciones

- a. Una descripción de las instalaciones, debe exponer en el documento Descripción de Proceso, de manera ordenada y concreta, las fases, etapas y/o áreas de la planta, así como detallar de manera lógica la secuencia de los procesos involucrados en la operación de las Plantas de Propileno y Polipropileno.
- b. Información general e instrucciones aplicables a todas las especificaciones de diseño (por ejemplo, datos de diseño de ingeniería básica).
- c. Especificaciones de ingeniería general que se ocupen de todas las áreas aplicables de diseño de ingeniería de detalle (por ejemplo, tuberías, recipientes a presión, etc.)
- d. Diagrama de Bloques General, debe representar de forma gráfica y descriptiva la secuencia del proceso en operación normal. Debe contener como mínimo y sin que se considere limitativo: Las áreas principales de la planta, el área de servicios auxiliares de la planta, el balance de masa de la alimentación (materia prima) y cada uno de los productos de la planta y el balance de servicios más representativos de la planta.
- e. Diagramas de flujo del proceso (PFD) para cada sistema mostrando la secuencia del flujo, cantidad y composición de la corriente en todas las interfaces.
- f. Diagramas de tuberías e instrumentación (P&ID) mostrando la secuencia del flujo con detalle y señalando específicamente:

Todas las líneas y válvulas del proceso incluyendo su tamaño, calibración de la brida, material y tolerancia de corrosión, aislamiento y requerimientos de línea de vapor;

Todo el equipo con número(s) de artículo y la siguiente información:

Recipientes y torres	dimensiones, temperatura y presión de diseño
Intercambiadores	cargas calóricas y áreas de intercambio
Hornos	cargas calóricas por tipo de servicio y calor proporcionado
Bombas	capacidad, Presión y gravedad específica bajo condiciones normales

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	RG-02-A-GCC
---	----------------------------------	--------------------

Válvulas de control	Presión diferencial, Presión y acción por falta de aire
Compresores	capacidad, MW, GHP, condiciones de entrada y salida
Válvulas de seguridad	presión del set

Instrumentación; Conexiones con Sistemas de Seguridad y Servicio; Temperaturas y presiones normales de operación.

Tasas de utilidad (normal y máxima); Temperaturas límite de la batería, presiones y medidas del caudal para las corrientes de entrada y salida de productos.

- g. Identificación y Descripción de los Procesos Críticos por Planta, para lo cual se debe considerar como mínimo los siguientes puntos de evaluación: Procesos que puedan causar los siguientes incidentes: Accidentes laborales, accidentes/incidentes con equipos o maquinarias, daño a imagen empresarial (responsabilidad/Operación/Calidad), daño económico/financiero (pérdidas/incremento de costos).
- h. Descripción del Control del Proceso, debe contener una narrativa de los principios básicos de funcionamiento del proceso para unidades licenciadas y "No licenciadas", las estrategias de control y automatización empleados para garantizar el buen funcionamiento de las instalaciones y obtener los productos finales con las especificaciones establecidas. Así mismo, la descripción de control de proceso debe tener afinidad al documento Diagrama de Causa-Efecto.
- i. Diagrama Causa-Efecto y Descripción de Interconexiones, este diagrama se debe representar, de forma sencilla, la interrelación entre eventos o desviaciones de variables de procesos; que cuando se presentan (Causas) pueden generar condiciones inseguras o problemas operacionales, y que ante su detección causan una respuesta o consecuencias (Efectos) identificadas. Como anexo a este documento se deben incluir los enclavamientos requeridos en el proceso, con su correspondiente descripción.
- j. Filosofía de Sistema de Alivio de Presión, se debe desarrollar una descripción general del sistema de alivio de las PLANTAS DE PROPILENO Y POLIPROPILENO, para ello debe determinar, seleccionar y describir el sistema de disposición de alivios que se va a implementar, que depende del grado de contingencia, la naturaleza de los materiales, velocidad de emisión, regulaciones ambientales, condiciones atmosféricas, topografía, entre otras.
- k. Especificación del sistema de venteo, se debe evaluar el sistema de

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	RG-02-A-GCC
---	----------------------------------	--------------------

antorcha más adecuado al requerimiento, para esto se debe realizar un estudio de Radiación y Dispersión del Flare, incluyendo el dimensionamiento de las válvulas de alivio de presión para cumplir con los códigos y normas bolivianas e internacionales tanto para ingeniería, seguridad y ambientales; que permitan manejar la capacidad de las PLANTAS DE PROPILENO Y POLIPROPILENO.

- l. Balance Resumen de Cargas de Alivio, debe suministrar de manera ordenada y concreta, un resumen de las cargas de alivio de todos los dispositivos de alivio que serán instalados en las PLANTAS DE PROPILENO Y POLIPROPILENO.
- m. Hoja Resumen de Catalizadores y Químicos, debe presentar en forma breve y ordenada todos los catalizadores y químicos requeridos en las PLANTAS DE PROPILENO Y POLIPROPILENO (ISBL y OSBL).
- n. Balance de Efluentes, debe indicar todas las corrientes de efluentes de las PLANTAS DE PROPILENO Y POLIPROPILENO y para cada una de ellas.
- o. Guías de Operación, Este documento debe incluir en forma clara y ordenada los lineamientos principales y metodología de operación (procedimientos) detallada, para cada una de las situaciones operacionales de las PLANTAS DE PROPILENO Y POLIPROPILENO. La Guía de Operación debe tener afinidad con la Descripción de Proceso, las bases y criterios de diseño, Descripción de Control de Proceso, el Diagrama de Causa-Efecto.
- p. Especificaciones para todo el equipo del proceso, incluyendo las dimensiones o capacidades, materiales de construcción, tolerancias de corrosión y definición completa de las características especiales o inusuales. El CONTRATISTA podrá usar sus hojas de especificación de ingeniería estándar para presentar estos datos, de acuerdo a la normativa aplicable para todos los casos.
- q. Definición completa de todos los puntos de conexión (coordenadas UTM-WGS-84 o relativas respecto a una referencia fija, etc.).
- r. Planos en vista de planta y elevación, mostrando la ubicación del equipo del proceso y las elevaciones.
- s. Servicios para toda la unidad por usuarios individuales, incluyendo los requisitos normales y máximos de agua (enfriamiento y proceso), combustible, potencia, vapor y otros necesarios para el proceso.
- t. Filosofía de Drenajes y Sistemas de Recolección asociados, se debe indicar la descripción general de los sistemas de drenaje abiertos y

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	RG-02-A-GCC
---	----------------------------------	--------------------

cerrados de las instalaciones, tomando en consideración todas las posibles fuentes de generación de efluentes, además, se deben considerar de manera detallada los efluentes a ser generados en las diversas secciones de la Planta, así como también las rutinas de drenaje y el tiempo estimado para el desalojo de un volumen en actividades de mantenimiento y en caso de una contingencia de emergencia.

- u. Requerimientos de Seguridad y control de contaminación, incluyendo cualquier tanque de purga en el lugar e instalaciones de liberación de agua.

C. Soporte y Memorando sobre Balance de Materia y Energía

- a. El documento debe representar de forma clara y ordenada los resultados obtenidos de las simulaciones de procesos realizadas. Además, debe exponer los criterios usados y los modelos termodinámicos empleados para realizar dichas simulaciones.
- b. Los resultados deben ser presentados en una tabla que contenga el balance de masa y las propiedades de las corrientes. Debe incluir mínimamente Composiciones, condiciones, cantidades y propiedades de todas las corrientes del proceso para operaciones normales y de arranque en caso de que sean distintas.
- c. Temperatura - curvas o tablas de entalpía para cada servicio de intercambiador de calor, en especial, cuando dicha relación sea no lineal. Se designará el punto de rocío y el punto de burbuja.

D. Memorandos sobre Estudios de Apoyo

Información pertinente sobre cualquier caso alternativo o estudio económico realizado por el CONTRATISTA.

3.2 Especificaciones Generales de Ingeniería

El CONTRATISTA presentará en la Adjudicación del Contrato para efectos de la revisión y los comentarios de YPFB sus especificaciones generales estándares de ingeniería. Dichas especificaciones serán posteriormente modificadas o complementadas cuando YPFB estime conveniente para cumplir con los requisitos y criterios de YPFB y de los Licenciantes, según sea el caso.

Las especificaciones del CONTRATISTA para el proyecto cubrirán todas las áreas aplicables de diseño de ingeniería de detalle, reflejando los requerimientos de la Especificación del Trabajo, los requerimientos gubernamentales y las prácticas y procedimientos aceptados en la industria para la ingeniería/construcción de planta de procesos. Como tales, serán totalmente consistentes con la información, las directivas

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	RG-02-A-GCC
---	----------------------------------	--------------------

y normas emitidas por el gobierno estatal y local; el comercio y la industria; y las organizaciones.

La última edición (incluyendo adendas) de los códigos debe ser utilizada en todas la fase del proyecto. Todos los documentos complementarios mencionados en las normas deben ser consideradas como parte del alcance del presente servicio.

A continuación se consigna una lista de referencia parcial de los códigos, leyes, especificaciones y normas necesarias.

- LEYES, DECRETOS

- Constitución Política del Estado
- D.S. 28701- Nacionalización de Hidrocarburos.
- Ley del Medio Ambiente. (Constitución Política del Estado Boliviano, N°1333, 27 de abril de 1992.
- Ley de Participación Popular No 1551. (Constitución Política del Estado de 1994).
- Ley Forestal, No. 1700, ley de 12 de julio de 1996.
- Ley de Hidrocarburos No 3058 del 17 de mayo del 2005.
- Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria, Ley no. 1715 de 18 de octubre de 1996. (Constitución Política del Estado).
- Ley de Municipalidades, No. 2028, 28 de octubre de 1999.
- Ley general de servicios de agua potable y alcantarillado sanitario, de 02 de julio 1998.
- El Ordenamiento Territorial en Bolivia. (Ley Orgánica de Desarrollo de la Tierra. Gobierno de Bolivia N°3238, 1983.
- Proyectos de Ley: Anteproyecto de Ley del Recurso Agua (Versión No. 32).
- Normas sobre Calidad del aire y control de la contaminación atmosférica.
- (Estándar de la calidad del aire y control de la contaminación atmosférica).
- Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y vertidos o efluentes líquidos. (Norma para la clasificación y el control de las masas de agua y la calidad de las aguas residuales).
- Normas para el Control de la Recuperación de Materiales Peligrosos y el Manejo de los Desechos peligrosos. (Normas para el Control de Materiales Peligrosos en la reutilización y el Manejo de Residuos Peligrosos). Del Gobierno de Bolivia.
- Normas sobre el control de la contaminación generada por ruidos. (Normas para el Control de la Contaminación Acústica (límites de batería fuera de la planta)). Gobierno de Bolivia.
- Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades de personas susceptibles a degradar el Ambiente. (Reglamento sobre la evaluación ambiental de actividades capaces de degradar el medio ambiente. Gobierno de Bolivia.
- Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos. (Ley de sustancias peligrosas, materiales y residuos). Gobierno de Bolivia.
- Ley sobre Sustancias y materiales peligrosos.
- Ley de Derechos de la Madre Tierra.
- D.S. 24176 Reglamentación de la Ley de Medio Ambiente

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	RG-02-A-GCC
---	----------------------------------	--------------------

- D.S. 26705 Modificaciones al Reglamento General de Gestión Ambiental y al Reglamento para Prevención y Control Ambiental.
- D.S. 28499 Norma Complementaria al Reglamento de Prevención y Control Ambiental, Reglamento General de Gestión Ambiental y Auditoría Ambiental.
- D.S. 25158 Servicio Nacional de Áreas Protegidas.
- D.S. 24335 Reglamento Ambiental del Sector Hidrocarburos.
- D.S. 28312 Reglamento de Quema de Gas Natural.
- D.S. 29033 Reglamento de Consulta y Participación para Actividades Hidrocarburíferas.
- D.S. 24721 Reglamento de Construcción, Operación y Abandono de Ductos.
- D.S. 29103 Reglamento de Monitoreo Socio - Ambiental en Actividades Hidrocarburíferas Dentro El Territorio de Los Pueblos Indígenas Originarios y Comunidades Campesinas.
- D.S. 24453 Reglamento a la Ley Forestal
- Ley 1715 Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria.
- D.S. 25763 Reglamento a la Ley INRA.
- D.S. 28592 Complementaciones y Modificaciones al Reglamento Ambiental del Sector Hidrocarburos.
- IT 007-2001 Instructivo Técnico para Desmonte con fines de Exploración, Explotación, Tendido de Ductos e Infraestructura Petrolera.
- Ley 1700 Forestal.
- Ley 12301 Vida Silvestre, Parques Nacionales, Caza y Pesca.
- Ley 3425 De áridos y Agregados. Normativas generadas por el Instituto Boliviano de normas y calidad (IBNORCA).
- D.S. 25502 Reglamento para la construcción y operación de refinerías, plantas petroquímicas y unidades de proceso.

- **NORMAS TÉCNICAS**

- American Society of Mechanical Engineers (ASME).
- National Association of Pipe Coating Applicators (NAPCA).
- Air Conditioning and Refrigeration Institute (ARI).
- American Concrete Institute (ACI).
- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO)
- Load and Resistance Factor Design (LRFD)
- Allowable Strength Design (ASD)
- Asphalt Institute (AI)
- Portland Cement Association (PCA)
- American Gas Association (AGA).
- American Institute of Chemical Engineers (AIChE).
- American Institute of Steel Construction (AISC).
- American National Standards Institute (ANSI).
- American Petroleum Institute (API).
- American Society for Nondestructive Testing (ASNT).
- American Society of Civil Engineers (ASCE).
- American Society Of Heating Refrigerating And Air Conditioning Engineering

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	RG-02-A-GCC
---	----------------------------------	--------------------

(ASHRAE).

- American Society of Testing Materials (ASTM).
- American Water Works Association (AWWA).
- American Welding Society (AWS).
- Association for the Advancement of Cost Engineering International (ACE International).
- Centro Nacional de Medición y Control Hidrocarburífero - CNMCH.
- Comité Europeo de Normalización Electrotécnica – CENELEC
- Electronics Industrial Alliance / Telecommunications Industry Association EIA/TIA.
- Engineering Equipment and Materials User's Association EEMUA.
- Factory Mutual (FM)
- Hydraulic Institute (HI).
- Hydraulic Institute Standards.
- ILLUMINATING ENGINEERING SOCIETY (IES).
- Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE).
- Instituto Alemán de Normalización (DIN). Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA).
- Instrument Society of America (ISA).
- Insulated Cable Engineers Association (ICEA).
- International Electrotechnical Commission (IEC).
- International Standardization Organization (ISO).
- ISO 9001- Requisitos de un sistema de gestión de calidad
- ISO 14001- Medio Ambiente
- Manufacturers Standardization Society (MSS).
- National Association of Corrosion Engineers (NACE).
- National Board (NB).
- National Electric Manufacturers Association (NEMA).
- National Electrical Code (NEC).
- National Fire Protection Association (NFPA).
- Norma DIN 476
- Organización Internacional de Metrología Legal (OIML).
- Occupational Health and Safety Advisory Services (OHSAS-18001).
- Pipe Fabrication Institute (PFI).
- Society for Protective Coatings (SPC).
- Society of Automotive Engineers (SAE).
- Steel Structure Painting Council (SSPC).
- Tube Exchanger Manufacturers Association (TEMA).
- Underwriters' Laboratories (UL).
- Uniform Building Code (UBC).

Para el diseño de las estructuras de las edificaciones, el Oferente presentará su propuesta sobre normas, estándares de ingeniería y construcción para la aprobación de YPFB, la misma que necesariamente debe considerar en primera instancia el cumplimiento de las normas internacionales antes citadas y también el reglamento

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	RG-02-A-GCC
---	----------------------------------	--------------------

boliviano de construcciones, en ese orden de prelación.

Los Estándares, Códigos y Normas deberán ser aplicados utilizando la última versión válida publicada hasta la firma del contrato.

Reglamento Nacional de Edificaciones

- Reglamento Boliviano de Construcciones.
- CBH-87 Código Boliviano del Hormigón.
- NB 688 Norma técnica de Diseño para Sistemas de Alcantarillado y Tratamiento de Aguas Residuales
- NB 689 Norma técnica de diseño para sistemas de agua potable.
- NBDS-2006 Norma Boliviana de Diseño Sísmico
- Reglamento nacional MMAyA N°230- Reglamento Nacional de Instalaciones Sanitarias y Domiciliarias.

REGLAMENTO BOLIVIANO

- LEY 16998 Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar.
- DS 26276 Reglamento de calidad de Carburantes y Lubricantes
- LEY 3058/05 Ley de Hidrocarburos y el Reglamento Ambiental para el Sector Hidrocarburos (RASH).
- LEY 1333/96 Ley de Medio Ambiente y sus correspondientes reglamentos

En caso de que dichos códigos, especificaciones y normas permitan opciones de diseño, el CONTRATISTA no seleccionará una opción sin aprobación previa de YPFB.

- PRELACIÓN DE NORMAS, CÓDIGOS Y ESPECIFICACIONES

Excepto si los Códigos y las regulaciones locales fueran más exigentes, en caso de conflictos entre esta Especificación Técnica y otros documentos listados en la requisición de compra, el orden de prelación será el siguiente:

- La presente Especificación Técnica.
- Los Códigos y Estándares Internacionales.
- Las Especificaciones Particulares del Contratante.
- Las Especificaciones Generales del Contratante.
- Siempre se deberá considerar la norma o estándar de mayor exigencia.

3.3 Cálculos de Apoyo

Requerimientos para todos los cálculos de apoyo preparados por el CONTRATISTA tanto para las Especificaciones de Diseño Básico como para otro trabajo:

A. Cálculos de la Especificación de Diseño Básico

- a. El CONTRATISTA proporcionará a YPFB cuatro (4) juegos, en carpetas, de todos los cálculos de diseño finales en los cuales se basan las Especificaciones de Diseño Básico y cualquier alternativa además de una

	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	RG-02-A-GCC
---	----------------------------------	--------------------

copia en formato nativo. YPFB especificará la organización, el formato y nivel de detalle.

- b. Esos cálculos utilizarán el idioma inglés y/o español, el sistema de medidas como se indica en las Bases de Diseño, con algunas excepciones que permita/ordene YPFB

B. Otros Cálculos Técnicos

- a. El CONTRATISTA proporcionará, según lo indique YPFB, todos los demás cálculos relacionados con la ingeniería de detalle y varios estudios en formato nativo.
- b. Dichos cálculos utilizarán también el idioma inglés y/o español, el sistema de medidas como se indica en las Bases de Diseño, con algunas excepciones que permita/ordene YPFB. En caso de que el CONTRATISTA haga uso de un software para algún cálculo relacionado con la ingeniería de detalle, el mismo debe ser de amplio reconocimiento mundial y aprobado previamente por YPFB.

3.4 Especificaciones de Construcción

Por lo menos seis (6) meses antes de iniciar cualquier actividad de construcción de campo, el CONTRATISTA someterá a la revisión y los comentarios de YPFB sus **ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN ESTÁNDAR**. Dichas especificaciones serán posteriormente modificadas o complementadas según lo estime conveniente YPFB para cumplir con los requisitos del proyecto.

Las especificaciones de construcción del CONTRATISTA para el proyecto cubrirán todas las áreas aplicables de construcción y reflejarán todos los requerimientos de Especificación del Trabajo, todos los requerimientos gubernamentales, y las prácticas/procedimientos aceptados en la industria para la construcción de la planta de procesos. Como tales, serán totalmente consistentes con la información y las directivas en las revisiones más recientes de todos los códigos, las especificaciones y normas aplicables emitidas por el gobierno, el comercio y las organizaciones de la industria (lista de referencia parcial que se proporciona en el punto 3.2.).

4. ÍNDICE DE ESPECIFICACIONES

- 4.1 El CONTRATISTA actualizará y emitirá, según requerimiento de YPFB, los índices de especificación de todas las especificaciones estándar, planos estándar, especificaciones del proyecto, etc. preparados por el CONTRATISTA y aplicables al proyecto.
- 4.2 Para las especificaciones del Proyecto, el índice indicará claramente lo siguiente:
 - Título y número de la especificación
 - Fecha de vencimiento

 <p>La fuerza que transforma Bolivia</p>	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	RG-02-A-GCC
---	----------------------------------	--------------------

- Fecha de inicio y avance
- Fechas de conclusión, aprobación, publicación y revisión
- Especialidad de ingeniería y responsable individual