



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 1 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

**Contenido**

1. ANTECEDENTES.....	3
2. OBJETIVO.....	3
3. ALCANCE.....	3
4. DESARROLLO ALCANCE DEL TRABAJO.....	5
4.1. Mantenimiento de áreas.....	5
4.2. Seguimiento al tratamiento – Análisis de suelos.....	5
4.3. Cantidad a remediar por área.....	6
5. ESTADO ACTUAL ÁREAS DE BIORREMEDIACIÓN.....	7
5.1. Campo Carrasco.....	7
5.2. Campo Los Cusis.....	8
5.3. Campo Vuelta Grande.....	9
5.4. Campo San Roque.....	11
6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	13
7. NORMAS APLICABLES.....	13
7.1. Comunicación oficial durante el proyecto.....	13
7.2. Organigrama del proyecto.....	14
8. DEBERES Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA.....	14
8.1. Personal.....	14
8.2. Capacitación y entrenamiento.....	16
8.3. Alojamiento, transporte y alimentación.....	16
8.4. Seguridad, Salud y Ambiente.....	16
8.5. Equipos, materiales y otros.....	16
8.5.1. Movilización a obra.....	17
8.5.2. Desmovilización de la obra.....	17
8.6. Documentación.....	17
8.7. Otros.....	19
9. PROPUESTA ECONÓMICA DEL CONTRATISTA (SOBRE B).....	20
10. CERTIFICACION DE OBRA.....	21



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 2 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

11. ANEXOS .....21



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 3 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

## 1. ANTECEDENTES

YPFB Chaco, en el marco de su Sistema de Gestión Integrado (SGI) realiza el tratamiento de material contaminado con hidrocarburos (suelos, producto de limpieza de tanques) de sus respectivas áreas operativas, en los predios destinados para este fin:

- Campo Carrasco, provincia Carrasco, departamento de Cochabamba – aproximadamente a 220 km de la ciudad de Santa Cruz (Norte).
- Campo Los Cusis, provincia Sara, departamento de Santa Cruz – aproximadamente a 180 km de la ciudad de Santa Cruz (Norte).
- Campo Vuelta Grande, provincia Luis Calvo, departamento de Chuquisaca – aproximadamente a 450 km de la ciudad de Santa Cruz (Sur).
- Campo San Roque, municipio de Villamontes perteneciente a la provincia Gran Chaco del departamento de Tarija - aproximadamente a 436 km de la ciudad de Santa Cruz (Sur).

El material a ser tratado en las áreas de Biorremediación son suelos contaminados con hidrocarburos, filtros de arena, materia orgánica de cámaras de cocina (aceites y grasas).

## 2. OBJETIVO

El presente pliego tiene por objeto establecer los lineamientos generales a los que deberá ajustarse el contrato para el servicio Biorremediación de suelos contaminados con hidrocarburos y Biorremediación de aceites y grasas de las cámaras, a través de procesos de degradación biológica hasta alcanzar los límites máximos permisibles por la normativa vigente.

## 3. ALCANCE

El alcance del presente pliego de especificaciones comprende todos los trabajos relacionados con el servicio de Biorremediación de suelos y grasas, con una duración de dos (2 años).

Para esto el CONTRATISTA es totalmente responsable de proveer los recursos, materiales y consumibles necesarios para lograr el presente alcance:

- Realizar las adecuaciones necesarias a los predios para dar continuidad al proceso de tratamiento.
- Instalar celdas de recepción de residuos contaminados que cuenten con geomembrana, además de sistema de evacuación de agua de lluvias y su posterior tratamiento y todas las condiciones de seguridad, en todas las áreas de biorremediación de YPFB Chaco S.A.
- Diseño del proceso de tratamiento (Técnica a emplear, provisión de insumos, personal, etc.).
- Proveer un portacamp en el área para que sirva de oficina y depósito de equipos y herramientas (el mismo debe contar con baño químico).



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 4 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

- Proveer de un equipo de generación de energía portátil para cuando se realicen las tareas de impermeabilización de las fosas.
- Proveer de un equipo de bombeo de agua y lodo (motobomba y Bomba neumática).
- Laboratorio portátil para medición de parámetros básicos (temperatura, humedad, pH, TPH, nutrientes y bacterias totales en el suelo, por ejemplo bio scan u otros).
- **Llevar a cabo el tratamiento del material contaminado existente a la fecha e iniciar el tratamiento y recepción** de cualquier otro que podría generarse durante el servicio.
- Contabilizar el material a generarse durante el servicio e iniciar su proceso de tratamiento.
- Realizar la Biorremediación de suelos contaminados donde deberá alcanzar el límite de **TPH <= a 5000 mg/Kg** de acuerdo a RASH, Anexo 7, Cuadro 7.2, **en un tiempo de 4 a 6 meses**. Para disposición final en cualquier lugar diferente a las áreas de trabajo, se deberá considerar como límite igual o menor a 1000 mg/Kg conforme al Reglamento Ambiental para el Sector Hidrocarburos.
- Mantenimiento de las áreas de biorremediación, mantenimiento de celdas de tratamiento.
- Muestreo y análisis de suelos a través de personal de un laboratorio certificado.
- Provisión de Informes de Laboratorio con todos los análisis solicitados (físico-químicos, microbiológicos, etc.) para caracterización de suelo, de contaminantes y de control de proceso.
- Elaboración de un informe mensual y final a la conclusión del servicio, donde se detallan las actividades realizadas, se presenta un detalle de los resultados de los análisis y toda la información pertinente para hacer un seguimiento del proceso.
- Provisión de personal especializado en trabajos de biorremediación.
- Provisión de equipos mínimos, para la conformación de las celdas y trabajos de biorremediación.
- Realizar los análisis Finales de suelo tratado por medio de un laboratorio certificado tomando en cuenta los parámetros del DS. 2400.
- Recibir y realizar el tratamiento por Biorremediación bacteriana a las grasas y aceites residuales.
- La contratista debe contar con un sistema de tratamiento de agua para el área.

**RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA:**

El CONTRATISTA deberá garantizar los trabajos ejecutados dentro del presente alcance.

El CONTRATISTA se hará cargo de la movilización y desmovilización del equipo pesado, cuando sea requerido.

El CONTRATISTA se hará cargo del transporte de su personal, hacia las áreas operativas para el desarrollo de los servicios.

El CONTRATISTA deberá presentar un cronograma de trabajo de acuerdo los volúmenes de suelo que se debe remediar y el espacio de tiempo en que debe ser remediado de acuerdo a normativa vigente. Especificados en el punto 4.3 y punto 6 del presente documento.

**RESPONSABILIDADES DE YPFB CHACO:**

YPFB Chaco se hará cargo del transporte del suelo contaminado desde los lugares de generación hasta el área de Biorremediación.

YPFB Chaco se hará cargo del transporte de aceites y grasas.

YPFB Chaco proveerá alojamiento y alimentación al personal del CONTRATISTA durante la prestación de servicios en campo.



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 5 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

#### 4. DESARROLLO ALCANCE DEL TRABAJO

##### 4.1. Mantenimiento de áreas

El mantenimiento de las áreas consistirá en:

- a. **Limpieza del área.** Se deberá realizar limpieza y corte de maleza de toda el área y mantenimiento de la cerca perimetral para evitar el acceso de personas y animales.
- b. **Drenajes.** Se deberá acondicionar una zanja de coronación perimetral para encauzar y evacuar las aguas pluviales producto de la escorrentía que se produce debido a la topografía existente en el sitio. El canal deberá tener una profundidad de 40 cm, base de 30 cm y 45° y una pendiente de 2%°.
- c. **Señalización.** Realizar mantenimiento de la señalización existente. En caso de no existir se deberá implementar. La señalización mínima que debe tener cada área es:
  - Informativa: Identificación del área “Área de Biorremediación de suelos Campo: Carrasco, Los Cusis, Vuelta Grande, San Roque” en plancha metálica de 100 cm x 60 cm. Letrero de “Recepción de materiales: suelos contaminados con hidrocarburos, lodos de tanques, pileta API, grasas orgánicas” en plancha metálica de 100 cm x 60 cm con espesor de 2 mm.
  - Seguridad: Uso de EPP (casco, guantes, botas, máscara), área restringida – prohibido pasar, prohibido fumar y hacer fuego.
- d. **Celdas.** Mantenimiento e implementación de celdas /fosas de tratamiento y/o recepción.

##### 4.2. Seguimiento al tratamiento – Análisis de suelos

El material a ser tratado cuenta con distintos niveles de contaminación con TPH:

- A la recepción del material se deberá realizar un análisis de suelo para determinar el nivel de contaminación (TPH y BTEX).
- Una vez conformada la técnica de Biorremediación se debe tomar y analizar una muestra compuesta para determinar la concentración de TPH.
- Durante el proceso del tratamiento se debe tomar y analizar una muestra compuesta para determinar la concentración de TPH.

La toma de muestra y análisis de TPH debe ser ejecutado por un laboratorio acreditado, aprobado por YPFB CHACO.

EL objetivo a alcanzar el límite de **TPH <= a 5000 mg/Kg** de acuerdo a RASH, Anexo 7, Cuadro 7.2, **en un tiempo de 4 a 6 meses.**

Para disposición final en cualquier lugar diferente a las áreas de trabajo, se deberá considerar como límite igual o menor a 1000 mg/Kg conforme al Reglamento Ambiental para el Sector Hidrocarburos.



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 6 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

#### 4.3. Cantidad estimada remediar por área

A continuación se observa un cuadro en el que se detalla los volúmenes de suelo que se debe remediar y el espacio tiempo en que debe ser remediado de acuerdo a normativa vigente.

##### SUELOS CONTAMINADOS

Área LCS	
Volumen a remediar	800m <sup>3</sup>
Implementar celdas de recepción y mantenimiento del área	

Área CRC	
Volumen a remediar	800m <sup>3</sup>
Implementar celdas de recepción y mantenimiento del área	

Área VGR-SNQ	
Volumen a remediar	900m <sup>3</sup>
Implementar celdas de recepción y mantenimiento del área	

##### ACEITES Y GRASAS

Área LCS	
Volumen a remediar	19200 Kg
Implementar celdas de recepción y mantenimiento del área	

Área CRC	
Volumen a remediar	17200 Kg
Implementar celdas de recepción y mantenimiento del área	

Área VGR-SNQ	
Volumen a remediar	13440 Kg
Implementar celdas de recepción y mantenimiento del área	

#### IMPORTANTE:

La evaluación y pago de servicios estará basada en el desempeño de la concentración de TPH/volumen remediado y la cantidad del mismo (por objetivo). En otras palabras el volumen de suelo inicial (sin tratamiento) deberá ser el mismo volumen de suelo certificado con un TPH igual o menor a 5000 o 1000 mg/Kg según corresponda (volumen de suelo final).

Esto tiene el objetivo de evitar que se mezcle el suelo contaminado con suelo virgen para reducir el TPH.



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 7 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

## 5. ESTADO ACTUAL ÁREAS DE BIORREMEDIACIÓN

Las condiciones actuales en las que se encuentran las áreas de biorremediación son las siguientes:

### 5.1. Campo Carrasco

- **Estado Actual:**

Actualmente el Predio de Biorremediación CRC FW – 01, se encuentra delimitado por un Cercado Perimetral – Alambrado (6 Hebras), mismo que cuenta con un Portón Metálico (Vía única de Ingreso y Egreso de Personal y Vehículos Pesado – Liviano), éste cuenta con su respectivo Candado provisto de Llave Maestra.

El Cercado Perimetral consta del siguiente material:

- 150 Postes de Madera (3 metros de altura aproximadamente).
- 6 Machones de Madera (4 - uno en cada esquina y 2 para delimitar el acceso de Ingreso - Portón).
- 5 Rollos de Alambre, de 500 metros de longitud cada uno.

**Localización:** Departamento de Cochabamba – Bolivia/ localidad de Entre Ríos/Campo Carrasco – Cabeza de pozo:CFW – 1

**Coordenadas:** S17° 13.816' W64° 32.917'

**Área:** 6450 m2 aprox.

**Descripción del área de tratamiento:**

**Area de emplazamiento:** región con producción Hidrocarburífera, de Bosque Bajo, con predominancia de Gramíneas y arbustos (Coca), se cuenta con Plantaciones de Piña en Colindancias Oeste del Predio.

**Estudio del medio físico:** Zona alta, con escasa posibilidad de inundación, altas y frecuentes precipitaciones, baja fracción orgánica en zona de Tratamiento, baja permeabilidad debido a predominancia de Material Solido Arcilloso (baja Permeabilidad), alto grado de compactación, zonas excluyentes a superficie de Tratamiento con suelo permeable.

**Composición del suelo:** suelo en áreas de almacenamiento de estructuras mixtas inorgánicas.



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 8 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

**Textura del suelo:** partículas finas en la mayor parte del área, por lo que se tiene una mezcla de suelo introducido (arena y grava - Superficie) y después del metro de profundidad se puede apreciar suelo limoso (franco limo – arcilloso).

**Horizontes identificados:** Se cuenta con capa Superficial de Grava y en horizonte inferior suelo Limoso (Franco – Limo – Arcilloso).

**Tipo de vegetación circundante:** presencia de vegetación espesa, arbustos y Gramíneas.

**Tipo de material:** suelos y Lodos de desnatado de hidrocarburo semi liviano de tanques, cámaras desengrasadoras, derrame en suelo, lecho de sistemas de filtración, etc. (Material almacenado en Celdas, no dispuesto de manera libre).

• **Camino de acceso:**

Distancia total tramo Santa Cruz – Campo Carrasco 220 km, de los cuales se tiene camino asfaltado 190 Km y camino ripiado 30 km.

## 5.2. Campo Los Cusis

**Localización:** Departamento de Santa Cruz de la Sierra -Bolivia/ localidad de santa Rosa del Sara/Campo los Cusis – Área de Biorremediacion.

**Coordenadas:** S16° 56.151' W63° 44.839'

**Area:** 15000 m2 aprox.

**Area de emplazamiento:** región con produccion hidrocarburifera e agrícola, plantaciones de Chia y platano colindantes.

**Estudio del medio físico:** zona altamente inundable con altas precipitaciones, con condiciones de capacidad productiva buenas, baja fracción orgánica en la zona de tratamiento, suelo con baja permeabilidad, aproximadamente de 0.75 a 1 metro, debido a que se tiene partículas finas (franco limo- arcilloso), alto grado de compactación.



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 9 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

**Composición del suelo:** suelo de estructuras mixtas inorgánicas, con baja porosidad e capacidad de almacenamiento de agua en la zona A del área de tratamiento de suelos.

**Textura del suelo:** partículas finas en la mayor parte del área, por lo que se tiene una mezcla de suelo introducido (arena y grava) y después del metro de profundidad se puede apreciar suelo limoso (franco limo – arcilloso).

**Horizontes identificados:** Se identificó horizontes alterados, con sectores contaminados con hidrocarburo y mezcla de agregados.

**Tipo de vegetación circundante:** presencia de vegetación espesa, con predominancia de palmeras y vegetación media.

**Tipo de material:** suelos y Lodos de desnatado de hidrocarburo semi liviano de tanques, cámaras desengrasadoras, derrame en suelo, amina, lecho de sistemas de filtración, etc.

**Densidades de Suelo y Hidrocarburo.**

- Densidad de suelo: 1.6 g/mL,
- Densidad de HC: 0.9 g.mL

**• Camino de acceso:**

Distancia total tramo Santa Cruz-Campo Los Cusis 180 km, de los cuales se tiene camino asfaltado 140 Km y camino ripiado 40 km.

**5.3. Campo Vuelta Grande**

**• Estado Actual:**

**Localización:** Departamento de Tarija -Bolivia/ Campo los vuelta Grande- cabeza de pozo del VGR – 28.

**Coordenadas:** S20° 57.088' W63° 11.361'

**Area:** 1951 m2 aprox.



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 10 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

**Descripción del área de tratamiento:** En bloque (área de tratamiento) se encuentra sin división o señalética que diferencie las zonas, por lo que todo se tomó como única zona.

Actualmente se construyó una fosa de almacenamiento de residuos líquidos dentro del área, la cual tiene capacidad de almacenamiento de 50 m<sup>3</sup> (valor neto). La misma se encuentra impermeabilizada con Geomembrana

**Área de emplazamiento:** región con producción Hidrocarburífero e urbana, zona rodeada mayormente de establecimiento agropecuarios, respecto a la riqueza de especies la zona del chaco presenta un rango moderado a bajo se destacan sobre todo los bosques semidecuidos, la fauna del lugar se encuentra albergando mamíferos, aves, reptiles/ anfibios y peces de especies única y algunas endémicas, por lo que la zona puede ingresar a zonas con alto impacto en alteraciones o variaciones del ecosistema.

**Estudio del medio físico:** Los suelos de la región son suelos frágiles y semi áridos y por la zona pobres en nutrientes, dentro de la geología de la zona de tratamiento se aprecia serranías y llanura escudo excavado en el paleozoico, las temperaturas de la zona oscilan desde 18 hasta 40 ° C.

**Composición del suelo:** suelo en áreas de almacenamiento de estructuras mixtas inorgánicas, se identificó suelo disgregado en las regiones de menor contaminación y suelo aglomerado en zonas con alta contaminación (lodo).

**Textura del suelo:** se identificó dentro del área de tratamiento suelos arenosos con textura moderadamente gruesa (Franco arenosos – suelos con facilidad de mezcla), la estructura del suelo en la mayor parte del terreno es de forma angular a subangular. Siendo un suelo de fácil homogenización en el proceso de tratamiento.

**Horizontes identificados:** Se identificó horizontes alterados, con alto grado de hidrocarburo y mezcla de agregados (grasas), se identificó el horizonte B2 (área de almacenaje de lavado) de precipitación de sustancias lavadas del horizonte superior (área de materia orgánica – superficie).

**Tipo de vegetación circundante:** presencia de vegetación Xerófila de cactus, quebracho, toborochi, diversos tipos de palmeras y arbustos como el mistol y la tusca.



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 11 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

**Tipo de material:** suelos y Lodos de desnatado de hidrocarburo liviano y semi liviano de tanques, cámaras desengrasadoras, derrame en suelo, lecho de sistemas de filtración, etc.

**Profundidad promedio de contaminación:** 0.8 m. en zona delimitada como tratamiento.

**Densidades de Suelo e Hidrocarburo.**

- Densidad de suelo: 1.6 g/mL,
- Densidad de HC: 0.9 g.mL

• **Camino de acceso:**

Distancia total tramo Santa Cruz-Campo Vuelta Grande 470 km, de los cuales se tiene camino asfaltado 439 Km y camino ripiado 31 km.

#### 5.4. Campo San Roque

**Localización:** Departamento de Tarija -Bolivia/ Campo San Roque- cabeza de pozo del SNQ – 18.

**Coordenadas:** S21° 01.743' W63° 22.128'

**Área:** 2144 m2 aprox.

**Descripción del área de tratamiento:** En bloque (área de tratamiento) se encuentra dividida en dos lotes 1 y 2.

En el cual se tiene una biopila en cada lote, con residuos provenientes de campo caigua.

**Area de emplazamiento:** región con producción Hidrocarburífero e urbana, zona rodeada mayormente de establecimiento agropecuarios, haciendas.

No se encontró ningún tipo de residuo y contaminación por solidos introducidos en la zona de exclusión del área.

Respecto a la riqueza de especies la zona del chaco presenta un rango moderado a bajo se destacan sobre todo los bosques semi deciduos, la fauna del lugar se encuentra albergando mamíferos, aves, reptiles/ anfibios y peces de especies única y



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 12 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

algunas endémicas, por lo que la zona puede ingresar a zonas con alto impacto en alteraciones o variaciones del ecosistema.

**Estudio del medio físico:** Los suelos de la región son suelos frágiles y árido a semi áridos y por la zona pobres en nutrientes, dentro de la geología de la zona de tratamiento se aprecia llanura, las temperaturas de la zona oscilan desde 18 hasta 40 ° C.

**Composición del suelo:** El suelo en áreas las almacenamiento y tratamiento tienen estructuras mixtas inorgánicas, suelo de los lotes con gran cantidad de rocas angulares .

Los horizontes identificados son A (orgánico) en poco espesor (< a 10 cm) y mayor altura del horizonte B (zona de lavado y almacenado de residuos).

**Textura del suelo:** se identificó dentro del área de tratamiento suelos arenosos con textura moderadamente gruesa (Franco arenosos), la estructura del suelo en la mayor parte del terreno es de forma angular a subangular. Siendo un suelo de fácil homogenización en el proceso de tratamiento.

**Horizontes identificados:** Se identificó horizontes alterados, con alto grado de hidrocarburo y mezcla de agregados (grasas), se identificó el horizonte B2 de precipitación de sustancias lavadas del horizonte superior A.

**Tipo de vegetación circundante:** presencia de vegetación Xerófila de cactus, quebracho, toborochi, diversos tipos de palmeras y arbustos como el mistol y la tusca.

**Tipo de material:** suelos y Lodos de desnatado de hidrocarburo liviano y semi liviano de tanques, cámaras desengrasadoras, derrame en suelo, lecho de sistemas de filtración, etc.

**Densidades de Suelo y Hidrocarburo.**

- Densidad de suelo: 1.6 g/mL,
- Densidad de HC: 0.9 g.mL

**• Camino de acceso:**

Distancia total tramo Santa Cruz-Campo 436 km



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 13 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

## 6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Dentro de los documentos solicitados en la presente licitación, se establece que el CONTRATISTA elaborará un Programa General de Trabajo, en el cual incluirán:

- Diagrama de barras (GANTT) que incluya las fechas claves del inicio, cumplimiento de los hitos que le permita al CONTRATISTA concluir la obra de acuerdo a lo planteado por YPFB CHACO S.A. y cumplimiento de las actividades de control de calidad.

Este diagrama deberá ser acompañado por una planilla de seguimiento diario que será utilizada para efectos de control.

El diagrama o cronograma de trabajo deberá incluir las fechas claves de inicio y cumplimiento de las actividades del proyecto tales como:

- Adjudicación del contrato:
- Reunión de inicio del proyecto.
- Habilitación de recursos (personal, vehículos y equipos) en el sistema de gestión de contratistas de YPFB CHACO S.A.
  
- Firma de Contrato:
- Logística y provisión de materiales para el desarrollo del proyecto.
- Generación y presentación de Procedimientos (tanto de gestión como de obras) para liberación por parte de YPFB CHACO S.A.
- Movilización de personal y equipos.
- Actividades en campo.
- Desmovilización de obra.
- Entrega de informe por área.

## 7. NORMAS APLICABLES

### 7.1. Comunicación oficial durante el proyecto

Tal cual se menciona en el Sistema de Gestión de Proyectos (SGP) de YPFB CHACO S.A., las comunicaciones se manejarán de manera formal mediante el uso de los formularios “Orden de Servicio” (OS), para comunicaciones de YPFB CHACO S.A. al CONTRATISTA y “Pedido de Empresa” (PE) para comunicaciones del CONTRATISTA hacia YPFB CHACO S.A.

Es esencial que durante la obra toda la comunicación importante sea manejada de esta manera para llevar un apropiado historial de la obra y formalizar de manera rigurosa las comunicaciones y acuerdos en la obra.



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 14 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

## 7.2. Organigrama del proyecto

El CONTRATISA deberá cuantificar y detallar en un organigrama todo el personal involucrado en la obra, incluyendo personal de apoyo; así mismo se deberá incluir las responsabilidades, nombres del personal y Curriculum Vitae y respaldos correspondientes

El organigrama mínimamente deberá considerar:

- ✓ Un coordinador para el proyecto por campo cada campo (tres) en oficinas santa cruz , deberá tener experiencia mínima de 3 años en servicios de tratamiento de residuos, restauración o remediación.

Será el responsable del Proyecto. Efectuará el seguimiento y control al proyecto y será el nexo entra la empresa contratista e YPFB Chaco.

- ✓ Un Responsable técnico Ingeniero Ambiental, biólogo, agrónomo o ramas afines, deberá tener 5 años con dos años de experiencia en servicios de tratamiento de residuos, restauración o remediación.
- ✓ Un Operador de retroexcavadora certificado con experiencia de dos años en operar el equipo.
- ✓ 1 Monitor de seguridad para trabajos especiales en el area.
- ✓ Operarios calificados (experiencia mínima de 2 años- con respaldos)
- ✓ Ayudantes

Este personal podrá incrementarse de acuerdo al trabajo en ejecución.

## 8. DEBERES Y RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

El CONTRATISTA deberá estudiar y cumplir en su plenitud la totalidad de los procedimientos, normas regulatorias y requisitos vigentes y las normas de Seguridad, Salud, Ambiente y Relacionamento Comunitario de YPFB CHACO S.A. en vigencia, incluso la referente a prevención de accidentes, así como aquellos acuerdos que se tengan para no afectar de ninguna manera a la comunidad de influencia en la zona.

### 8.1. Personal

Todos los trabajos se realizarán de acuerdo a los procedimientos y normas de Seguridad, Salud, Ambiente y Relacionamento Comunitario de YPFB Chaco S.A.

El CONTRATISTA deberá mantener en obra al personal presentado en su propuesta técnica, los cuales sólo podrán ser sustituidos por otro personal de igual (o superior) experiencia y capacidad, por causas debidamente justificadas y aceptadas por YPFB CHACO S.A.



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 15 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

El CONTRATISTA deberá proveer a su personal todo la ropa de trabajo y equipo de protección personal adecuado para los trabajos a realizar. Cada trabajador dispondrá, al menos de dos vestuarios completos de prendas de trabajo anualmente, con el fin de que uno de ellos se encuentre dispuesto para su uso, en tanto se proceda a la limpieza o reparación del otro (**RM 527/2009**).

Así también para trabajos especiales rutinarios en el area (dosificación o traslado de suelo), deberán contar con EPP especial de trabajo (tievek, mascarillas faciales, etc)

Adicionalmente cada trabajador deberá portar permanentemente su credencial que identifica su habilitación en el Sistema de Gestión de Contratistas de YPFB CHACO.

YPFB CHACO S.A., se reserva el derecho de pedir el cambio inmediato de aquel personal que no cumpla con los requisitos de disciplina o rendimiento en el trabajo, así como el incumplimiento de normas de Seguridad, Salud, Ambiente y Relacionamento comunitario.

El CONTRATISTA deberá ejecutar todos los servicios objeto de esta invitación, de acuerdo al Cronograma y Organigrama presentados.

El CONTRATISTA deberá contar con todos los equipos y personal requerido disponibles para iniciar el servicio a los 15 días de adjudicado el servicio.

El CONTRATISTA deberá contar con un profesional que habilite al responsable técnico y mano de obra local ante YPFB CHACO S.A.

El CONTRATISTA incluirá en las actividades del Diagrama de Gantt, los tiempos y recursos (personal y equipos) a utilizar.

El CONTRATISTA deberá disponer de un Responsable Técnico especializado, el cual será responsable por la dirección y ejecución de la obra. Este técnico solo podrá ser sustituido por otro técnico de igual (o superior) experiencia y capacidad, por causas debidamente justificadas y aceptadas por YPFB CHACO S.A.

Será requisito indispensable para todo el personal el uso de Equipo de Protección Personal durante el trabajo en la obra, consistente en casco, ropa del mismo color, gafas, protectores auditivos, protector respiratorio, guantes y botas de seguridad (es obligación de la CONTRATISTA la provisión de EPP).

Portar permanentemente la credencial que acredita su habilitación en el Sistema de Gestión de Contratistas de YPFB Chaco.

El CONTRATISTA deberá asegurar que tiene los EPP para cada uno de los miembros de su equipo y que dispone en Stock de un 10% de EPP para reemplazo por el tiempo que dure el proyecto, presentando planillas de disponibilidad y facturas de compra de EPP al momento de inicio del contrato.



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 16 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

## **8.2. Capacitación y entrenamiento**

El CONTRATISTA deberá considerar efectuar capacitaciones al personal del proyecto en temas de Seguridad, Salud, Ambiente y Relacionamento Comunitario.

## **8.3. Alojamiento, transporte y alimentación**

La logística en lo referente a alojamiento y alimentación, correrá por cuenta de YPFB Chaco S.A. La logística de desmovilización y movilización correrá por cuenta del CONTRATISTA.

**IMPORTANTE:** La movilización y desmovilización de maquinaria pesada e insumos es responsabilidad de la CONTRATISTA, así como de su personal para la ejecución de los servicios. El CONTRATISTA podrá facturar a YPFB Chaco estos conceptos, en función a las tarifas de la planilla de cotización.

## **8.4. Seguridad, Salud y Ambiente**

EL CONTRATISTA deberá presentar sus Procedimientos de Seguridad, los cuales todo el personal de la cuadrilla deberá cumplir. Accidentes, siniestros son responsabilidad del CONTRATISTA.

Antes del inicio de la obra el CONTRATISTA deberá realizar la habilitación de su personal ante YPFB CHACO S.A., es de obligatorio cumplimiento la realización de un taller de capacitación al personal sobre los riesgos que se tendrá en obra (excavaciones, trabajos con equipo pesado, seguridad vehicular, etc.)

El CONTRATISTA deberá presentar un check list de todos los equipos pesados y vehículos que intervendrán en la obra. Los equipos pesados que intervengan y sus operadores deberán estar certificados por una entidad aprobada por YPFB CHACO S.A.

El CONTRATISTA deberá realizar cada mañana, reuniones de seguridad de acuerdo al procedimiento establecido por YPFB CHACO S.A., debiendo analizarse los riesgos del trabajo y las medidas de eliminación y/o mitigación de los mismos.

Todo trabajo deberá ser informado y coordinado con el encargado de obra de YPFB CHACO S.A. y/o encargado del área.

Los trabajos realizados en el día deberán contar con los respectivos Análisis de Riesgos de Tarea (Instructivo SGI-IG.04.01) y permisos de trabajo y certificados si corresponde, de acuerdo con el Procedimiento de Gestión de Permisos de Trabajo (Procedimiento SGI-PE.01).

## **8.5. Equipos, materiales y otros**



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 17 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

El CONTRATISTA deberá considerar y proveer todos los equipos, herramientas e insumos necesarios, a fin de garantizar resultados óptimos, cumpliendo a la vez con el cronograma dentro de lo programado y en conformidad con los requerimientos de YPFB Chaco.

#### **8.5.1. Movilización a obra**

El CONTRATISTA deberá presentar un plan de movilización al lugar de trabajo, que deberá ser previamente aprobado por YPFB CHACO S.A.

El CONTRATISTA será responsable de transportar, desde su base de origen, hasta el lugar de la obra todos los equipos, materiales y los de insumo y todos los equipos y elementos que se requieran para una buena ejecución de los trabajos.

Los vehículos utilizados para el transporte, materiales y equipos deben ser habilitados por YPFB CHACO S.A.

#### **8.5.2. Desmovilización de la obra**

El CONTRATISTA deberá presentar un plan de desmovilización del lugar de trabajo, que deberá ser previamente aprobado por YPFB CHACO S.A.

El CONTRATISTA será responsable de transportar, desde la obra hasta el lugar de origen, al personal, equipos, materiales e insumos que se utilizaron, de forma que no quede nada en el terreno.

EL CONTRATISTA deberá contar con un medio de transporte para el traslado de los trabajadores desde el área de trabajo hasta la base y para el transporte de material y equipos. Los vehículos utilizados para el transporte de personal, materiales y equipos deben ser habilitados por YPFB CHACO S.A.

Una vez el supervisor de obra de YPFB CHACO S.A. haya revisado el terreno y aceptado las obras, el CONTRATISTA deberá trasladar a origen el personal y todos los materiales y equipos movilizados por él al campo.

#### **8.6. Documentación**

Se destaca la obligatoriedad de presentar los siguientes reportes a la supervisión de YPFB CHACO S.A.:

**Semanal:** la empresa contratista deberá presentar un informe semanal de actividades.

**Mensualmente:** Informe de certificación de obra, mismo que debe ser presentado a los 5 días de concluido el trabajo en campo, así también de una certificación de un mecánico de equipos pesados en cada una de las maquinas del contrato.



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 18 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

Adicionalmente el CONTRATISTA deberá presentar el Informe Estadístico de Salud, Seguridad y Ambiente en el registro SGI-PS.07, de tal manera que permita a YPFB CHACO S.A. estar informado regularmente y con precisión de todos aquellos aspectos de SSA, retrasos, incidencias, riesgos de ejecución, etc., que puedan de manera fehaciente colocar al proyecto en algún peligro de incumplimiento.

Todo incidente personal, vehicular, ambiental, prueba de alcotest positivo, deberá ser reportado en SIG@, reporte de 24 horas.

**Documentación Final (Data Books):** Como parte integral de sus obligaciones el CONTRATISTA deberá presentar la siguiente documentación a los 30 días calendario de concluido el proyecto:

- Procedimientos y políticas de Seguridad, Salud y Ambiente,
- Plan de SSA-RC requerido para el proyecto
- Procedimiento de Evacuación Médica
- Volumen 1. Informe de ejecución de obra:
  - ✓ Resumen ejecutivo.
  - ✓ Descripción de actividades ejecutadas.
  - ✓ Descripción de metodología.
  - ✓ Descripción de estado actual.
  - ✓ Análisis de suelos.
  - ✓ Conclusiones y recomendaciones.
  - ✓ Registro fotográfico
- Volumen 2: Procedimientos de ejecución y gestión; mismos que deberán estar aprobados, firmados.
- Volumen 3: Certificados de Calidad; de los materiales a ser provistos por el CONTRATISTA y los entregados por YPFB CHACO S.A., permisos otorgados por la Autoridad Ambiental competente.
- Volumen 4: Documentación de SSA; permisos de trabajo, análisis de riesgo, planilla de asistencia diaria, capacitaciones diarias en SSA, etc.
- Volumen 5: Otros documentos que certifiquen la calidad de la obra y que sean requeridos por las normas aplicables al proyecto.
- Toda esta documentación deberá previamente ser aprobada por el RAC del contrato, una vez aprobada y firmada se deberá emitir dos copias de cada uno de los volúmenes presentados.
- Se debe entregar un (1) ejemplar original del Data Book y dos (2) copias adicionales.
- Se deberá entregar dos (2) CD´s con la información digitalizada
- De la misma manera se deberá entregar las carpetas en los formatos estándares de YPFB CHACO S.A. (Carátula, tamaño de papel, etc.).

El CONTRATISTA deberá confeccionar y hacer aprobar por YPFB CHACO S.A., TODOS los procedimientos de trabajo necesarios para el normal desarrollo del Proyecto.



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 19 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

### 8.7. Otros

YPFB CHACO S.A. se reserva el derecho de pedir el cambio inmediato de cualquier personal que no cumpla con los requisitos de disciplina o rendimiento en el trabajo, así como el incumplimiento de normas de seguridad.

El CONTRATISTA ejecutará todos los servicios objeto de esta invitación, de acuerdo al Cronograma y Programa elaborados en su proyecto.

El CONTRATISTA se compromete a mantener limpio el área de trabajo al terminar la faena del día.

El CONTRATISTA presentará a YPFB CHACO S.A. procedimientos específicos de todas las actividades que se desarrollarán en obra para su aprobación. Los procedimientos deberán considerar las medidas de mitigación de impactos causados al medio ambiente.

El CONTRATISTA deberá considerar durante todo el tiempo de ejecución y hasta la conclusión del servicio:

- Tener cuidado total sobre la seguridad de todas las personas autorizadas para estar en el emplazamiento del servicio en condiciones apropiadas para evitar el peligro de accidentes.
- Proveer y mantener a su costo todas las luces, guardias, cercas, señales de advertencia y vigilancia, cuando y donde sea necesario o requerido por el Supervisor o por una autoridad debidamente constituida, para la protección de las actividades ejecutadas dentro el servicio y/o para la seguridad del público.
- Diariamente la empresa contratista deberá comunicar a YPFB CHACO S.A. la cantidad de personal en obra mediante el registro – Planilla de Asistencia Diaria,

### PROPUESTA TÉCNICA DEL CONTRATISTA (SOBRE A)

El CONTRATISTA deberá presentar una Propuesta Técnica, donde muestre la capacidad y experiencia para ejecutar los trabajos aquí descritos. Esta Propuesta Técnica como mínimo deberá contener:

- Plan de Movilización.
- Plan de Desmovilización: Desmantelamiento del campamento, limpieza final del lugar al terminar la obra.
- Plan de ejecución del Proyecto que detalle las actividades a realizar a lo largo del proyecto para cumplir con el alcance solicitado. El CONTRATISTA deberá establecer en este punto el equipo de trabajo, desarrollo de la metodología, cronograma de actividades, registros de obra, equipos a utilizar. YPFB CHACO S.A. solicita describir en este documento TODOS los trabajos considerados dentro de la propuesta técnica.
- Listado de equipos, materiales y demás insumos propuestos para la ejecución de obra. El equipo requerido propio o subcontratado para el proyecto solicitado por YPFB CHACO S.A:



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 20 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

- 1 Retroexcavadora (gallinita).
  - 1 Camioneta 4x4.
  - 1 Portacamp (oficina - depósito, con baño químico).
  - 1 equipo de generación de energía portátil para cuando se realicen las tareas de impermeabilización de las fosas y otros.
  - 1 equipo de bombeo de agua y lodo (motobomba).
  - 1 Laboratorio portátil para medición de parámetros básicos (temperatura, humedad, pH, TPH, nutrientes).
- Organigrama del Proyecto y Curriculum Vitae del personal técnico de campo y en ciudad, el mismo que deberá contener el nombre completo, cargos y/o responsabilidades en el proyecto, experiencia certificada en obras y/o proyectos afines.
  - ✓ Un Responsable técnico Ingeniero Ambiental, biólogo, agrónomo o ramas afines, deberá tener 5 años de experiencia en servicios de tratamiento de residuos, restauración o remediación.
  - ✓ Un coordinador para el proyecto por campo cada campo (tres) en oficinas santa cruz, deberá tener experiencia mínima de 3 años en servicios de tratamiento de residuos, restauración o remediación.
  - ✓ Un Monitor de seguridad para trabajos especiales en el área
  - ✓ Un Operador de retroexcavadora certificado con experiencia de dos años en operar el equipo.
- Experiencia de la empresa de 5 años en trabajo relacionando al servicio (documentado).
  - Plan General de SSA, para el desarrollo del proyecto.

Todo el personal debe estar calificado para la actividad con formación y experiencia personal respaldada o demostrada en temas relacionados a la remediación de suelos contaminados. Adicionalmente, se valorará toda experiencia similar en el ámbito de actividades de Exploración & Producción de hidrocarburos.

Si bien el régimen de trabajo de campo no establece una dedicación completa (todos los días del mes), la contratista debe tener la disponibilidad del Responsable técnico y de 1 operario Calificado para acudir al campo ante algún requerimiento específico de YPFB Chaco, que podrá ser el caso en caso de darse situaciones de emergencia o necesidad de atención en cualquiera de los predios de tratamiento. En la propuesta el CONTRATISTA deberá demostrar que la técnica que aplicara no representa dilución y/o mezcla con suelo virgen, base o como quiera denominarlo.

## **9. PROPUESTA ECONÓMICA DEL CONTRATISTA (SOBRE B)**

El CONTRATISTA deberá presentar su oferta económica considerando todos los costos relacionados, tales como: honorarios, seguros, equipo de protección personal, transporte, combustible, materiales, insumos, herramientas, elaboración de informes, comunicaciones, impuestos de ley, etc.

El CONTRATISTA deberá llenar la Planilla de Precios Unitarios del **ANEXO A**



**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES  
“BIORREMEDIACIÓN DE SUELOS Y GRASAS  
EN ÁREAS OPERATIVAS DE YPFB CHACO”**

Preparó  
Bernardo Cárdenas

Emisión: 2                      Página 21 de 21

Revisó / Autorizó  
Mario Catari

Fecha Emisión: 23/10/14

Fecha revisión: 29/02/16 Código: SGI-PO.07

## 10. CERTIFICACION DE OBRA

El CONTRATISTA elaborará el Plan de Certificación de Obra por área, el cual deberá ser conciliado con YPFB Chaco SA, a todo efecto las mediciones serán mensuales y las mismas deberán separarse de la siguiente forma.

Los Certificados de Avance de Obras deberán tener la siguiente documentación como mínimo:

- ✓ Carátula.
- ✓ Resumen ejecutivo.
- ✓ Planilla de certificado de avance de obra.
- ✓ Detalle de trabajos ejecutados.
- ✓ Gráficos de desempeño del tratamiento (variación de concentración de TPH) y porcentaje de degradación.
- ✓ Control de los volúmenes de material contaminado que ingresan al predio.
- ✓ Control de los volúmenes de material tratado y disposición final.
- ✓ Comprobantes y respaldos de ingreso de equipos, vehículos, materiales e insumos utilizados.
- ✓ Croquis y/o cualquier otro respaldo que valide las actividades realizadas confirma del fiscal de obras en campo.
- ✓ Evaluación del proceso y recomendaciones.

Anexos:

- ✓ Registro Fotográfico.
- ✓ Informes semanales y bimensual de Actividades firmados.
- ✓ Resultados de laboratorio.

## 11. ANEXOS

Anexo A – Tablas de cotización.