

ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

EVALUACIÓN TÉCNICA Y MEJORAMIENTO DE PROCESOS EN EL ÁREA DE SERVICIOS TÉCNICOS DE AGA ECUADOR MEDIANTE ESPECIALIZACIÓN DE SERVICIOS

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO

CHRISTIAN ERNESTO NOBOA OBANDO

**DIRECTOR: ING. MILTON ACOSTA
CODIRECTOR: ING. GUILLERMO CABRERA**

Sangolquí, 2003-09

CERTIFICACIÓN DE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

EL PROYECTO “EVALUACIÓN TÉCNICA Y MEJORAMIENTO DE PROCESOS EN EL ÁREA DE SERVICIOS TÉCNICOS DE AGA ECUADOR MEDIANTE ESPECIALIZACIÓN DE SERVICIOS” FUE REALIZADO EN SU TOTALIDAD POR EL SR. CHRISTIAN ERNESTO NOBOA OBANDO, COMO REQUERIMIENTO PARCIAL PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO.

**ING. MILTON ACOSTA
DIRECTOR**

**ING. GUILLERMO CABRERA
CODIRECTOR**

Sangolquí, 2003-09

LEGALIZACIÓN DEL PROYECTO

**“EVALUACIÓN TÉCNICA Y MEJORAMIENTO DE PROCESOS
EN EL ÁREA DE SERVICIOS TÉCNICOS DE AGA ECUADOR
MEDIANTE ESPECIALIZACIÓN DE SERVICIOS”**

ELABORADO POR:

CHRISTIAN ERNESTO NOBOA OBANDO

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

**TCRN. C.S.M. ING. EDDIE NOVILLO RAMEIX
DECANO**

Sangolquí, 2003-09

DEDICATORIA

**A mi padre por prestarme su pluma.
A un niño que me espera en futuro.
A las pequeñas alegrías, a los temores.
A las decisiones, a la honestidad y al equilibrio.
A un hombre de mi edad, con tal vez mayor vocación y
capacidad, que hoy patea piedras y recorre caminos de
polvo, porque en un día no lejano las oportunidades sean las
mismas para todos.**

Christian Noboa Obando

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Ingeniería Mecánica de la Escuela Politécnica del Ejército, representada por sus directivos y docentes quienes colaboraron en el presente proyecto, y de manera muy especial a los Ingenieros Milton Acosta y Guillermo Cabrera por sus sugerencias y paciencia brindada para el mejoramiento del mismo.

A la empresa AGA S.A. del Ecuador, por las facilidades prestadas para la investigación, desarrollo e implementación del presente proyecto.

Christian Noboa Obando

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1 Antecedentes.

AGA (American Gas Accumulator) S.A. es una empresa de origen Sueco, fundada en 1904 por el ingeniero alemán Gustaf Dálen, premio Nóbel de física (1912, invenciones en tecnología de faros); actualmente AGA S.A. es miembro del grupo internacional Linde Gas, el cual presenta divisiones de gases en 24 países a nivel mundial. En Sudamérica, AGA S.A. posee dos divisiones fundamentales, las cuales son denominadas bajo las siglas S.A.N. (Sudamérica Norte, comprendiendo los países de Venezuela, Colombia, Brasil y Ecuador) y S.A.S. (Sudamérica Sur, comprendiendo los países de Chile, Perú y Argentina).

AGA S.A. en Ecuador es una empresa con alto nivel de participación a nivel del mercado de gases medicinales, industriales y especiales, las actividades inmersas al respecto son producción, comercialización, distribución, instalación, servicios y desarrollo de tecnología de gases; AGA comercializa además electrodos y máquinas soldadoras para procesos tales como SMAW, MIG, MAG, TIG y oxiacetilénico.

En Ecuador, AGA S.A. presenta dos zonas de cobertura, la Zona 1 (UIO) comprende el entorno de la ciudad de Quito y las localidades de la sierra centro y norte, además del Oriente Norte y Esmeraldas; y la Zona 2 (GYE), la cual comprende el entorno de la ciudad de Guayaquil y las localidades de Manta, Cuenca, Loja, Machala, Portoviejo y sus zonas de influencia.

Dentro de la división de Operaciones de Líquido de AGA S.A. en la región S.A.N., se encuentran los Departamentos de Servicios Técnicos correspondientes a cada país, en Ecuador, éste departamento se responsabiliza del diseño, instalación, soporte y servicios postventa de

centrales de gases, tanques, termos criogénicos, bombas involucradas en sistemas criogénicos y semitrailers de transporte de líquido.

Las centrales de gases se ramifican en tres categorías: Medicinales (Oxígeno, Oxido Nitroso, Aire Medicinal, Helio), Industriales (Acetileno, Nitrógeno, Dióxido de Carbono, Oxígeno, Argón) y Especiales (nitrógeno, oxígeno, óxido nitroso y aire). Los sistemas de suministro de gas hacia el punto de utilización pueden aplicar métodos diversos de suministro tales como cilindros, termos o tanques, esto dependerá de los requerimientos de consumo del cliente.

Como se verá posteriormente el campo de mayor comercialización de gases es el referido al área de gases medicinales, éste tiene enfoque hacia el suministro gaseoso medicinales para hospitales, clínicas, centros médicos, entre otros. El servicio postventa es referido a mantenimiento correctivo de centrales de suministro de gases.

Los ámbitos especificados son normados y reglamentados por el Departamento de Servicios Técnicos de AGA S.A. Ecuador a nivel nacional, el presente proyecto se refiere a la especialización de servicios en tres áreas específicas que engloban las actividades de ejecución de dicho departamento, las cuales son: Instalaciones de Centrales de Gases, Mantenimiento Criogénico y Mantenimiento de Centrales de Suministro de gases; los trabajos referidos a dichas áreas actualmente son llevados a cabo mediante personal que presenta el carácter de contratista, y en su totalidad los trabajadores operan a título de personas naturales, AGA a nivel corporativo ha iniciado en Sudamérica políticas de especialización de servicios, promoviendo por un lado la creación de empresas con actividades técnicas específicas, y por otro, enfocando las actividades de AGA S.A. hacia áreas técnicas estratégicas tales como el diseño y supervisión de actividades de ejecución.

El presente proyecto está enfocado hacia el mejoramiento de procesos de instalaciones y servicios mediante la normalización, dimensionamiento de ejecución y costos, evaluación de proveedores y requerimientos de operación

en el Departamento de Servicios Técnicos de AGA S.A. en las dos zonas de cobertura a nivel nacional mencionadas anteriormente. Para llevar a cabo dicho proyecto es necesaria una evaluación del estatus actual en de las áreas mencionadas, y soportar el mejoramiento mediante la aplicación de una normativa tal como la NFPA (National Fire Protection Association) a nivel de ejecución y seguridad, de tal forma que dicha normalización sirva en tres aspectos fundamentales: capacitación en ejecución, facilidad de supervisión de centrales de gases y mejoramiento de estándares de servicio en instalaciones y servicios.

Para dicho propósito se desarrollará una estrategia de obtención de proveedores posibles, los cuales deben poseer características operativas definidas que vayan acorde con las necesidades y requerimientos de los campos de aplicación proyectados en volumen anual de AGA S.A.; la transición de proveedores de servicio de contratistas a empresas con personal, logística y equipamiento calificados no desvincula la posibilidad de agrupamiento (en forma de empresa) del personal que ha trabajado para AGA a nivel de contratista, siempre y cuando la agrupación de contratistas posea experiencia, cumpla el perfil establecido y la aprobación del cliente interno, para ello se llevará a cabo una convocatoria vía prensa a nivel nacional (en caso de no poseerse referencias de empresas especialistas en los campos de oferta); se evaluarán las capacidades de los oferentes y se procurarán selecciones coherentes de acuerdo a las necesidades proyectadas de la empresa y el potencial de servicio requerido en las regiones mencionadas; es requerido dentro del proceso, la definición de estrategias de negociación, marco legal y análisis de ofertas, así como la generación de documentos y formatos guías del proceso.

Previo a lo mencionado se dimensionarán los requerimientos operativos en las áreas de Instalaciones de centrales de suministro de gas, Mantenimiento Criogénico y Mantenimiento de Centrales de Suministro de gas, esto se realizará en base a un estudio de tiempos de ejecución de las actividades técnicas de instalación y mantenimiento referidas a las áreas de interés antes mencionadas, dicho estudio servirá además para obtener una

aproximación hacia los costos reales de comparación de ofertas, y finalmente se realizará el análisis de ofertas y negociación en caso de requerirse.

A manera de soporte futuro y mejoramiento del proceso mencionado, se efectuará (dentro del enfoque de mejoramiento del presente proyecto) el marco necesario para la medición y control de los proveedores seleccionados en las áreas mencionadas a nivel nacional.

El presente proyecto es auspiciado por AGA S.A. siendo su aplicación y mejoramiento susceptible de llevarse a cabo como base, soporte, apoyo y guía en las divisiones de servicios técnicos de los países de la región S.A.N. posteriormente a la retroalimentación del proceso por medio de la experiencia desarrollada en el proceso a llevarse a cabo en el Departamento de Servicios Técnicos de AGA S.A. Ecuador. Cabe destacar que el presente proyecto tiene el carácter de plan piloto susceptible de aplicación en áreas similares en la región de operación de AGA S.A. en Sudamérica Norte en primera instancia.

1.2 Problemática a resolverse.

La problemática básica a solventarse en el presente proyecto radica principalmente en los aspectos definidos a continuación, basados en un enfoque específico de mejoramiento respecto al estatus actual en las áreas involucradas:

- Existen deficiencias técnico-operativas en los procesos de servicios hacia el cliente, las mismas se traducen en retrasos de ejecución de obras y deficiencias técnicas en las instalaciones realizadas, esto se refleja mediante los indicadores analizados en el capítulo segundo.
- Se presenta excesiva dependencia de estimaciones por parte del cliente interno al momento de realizar la facturación por servicios prestados por contratistas, es decir, no existe un rol de actividades sustentado en recursos y tiempos de ejecución estimados que permita la fácil y justa remuneración al proveedor de servicios; la negociación por trabajos realizados es de carácter informal y no posee sustento de

estudios de ejecución. Se procura en dicho aspecto definir la facturación en base a un estudio de tiempos, y enfocando el mismo hacia un sistema de facturación unitario que permita mayor control de ejecución.

- Las capacidades técnico-operativas de los proveedores de servicios no han sido evaluadas, por lo cual existen al momento deficiencias a nivel de cumplimiento de obras y calidad de ejecución en las mismas, para lo cual se realizará un dimensionamiento de equipos operativos en las áreas de servicio (Instalaciones de centrales de suministro de Gas, Mantenimiento de centrales de suministro de gas y Mantenimiento de equipamiento criogénico).
- No existen medios de medición y control de proveedores de servicios que permitan generar un historial de servicio por proveedor.
- No existen recursos hábiles de fácil capacitación para proveedores no especializados, cabe destacar que en el país son escasas las empresas con experiencia en manejo de gases, por lo cual es requerido facilitar la capacitación y supervisión de obras mediante estándares de seguridad y ejecución.
- El personal de ejecución es fluctuante, produciéndose equipos operativos informales con recursos variables de ejecución, lo cual desemboca en dificultades de planeación y cumplimiento de cronogramas de ejecución en clientes, así como la atención inmediata se ve comprometida por dicho aspecto.

En definitiva la problemática a resolverse es aquella que concierne a servicios de mano de obra, es necesario generar un marco de relaciones entre el proveedor de servicios y el cliente interno que permita fortalecer las relaciones mutuas, ello se obtiene mediante una evaluación de los procesos de servicio y su entorno, generando medios hábiles de medición y posible control de actividades del proveedor de servicios.

Las actividades fundamentales de enfoque hacia los objetivos del presente proyecto son detalladas a continuación:

- Definir las actividades (trabajos de ejecución) correspondientes a cada área de atención (Instalaciones de centrales de gases, Mantenimiento Criogénico, Mantenimiento de Centrales de Suministro de Gas), cuantificando tiempos de ejecución, volúmenes de atención y capacidades específicas requeridas por los equipos operativos.
- Categorizar las actividades de ejecución de acuerdo a los requerimientos de las mismas, de tal forma que se abarque el espectro requerido de servicio y los costos de los mismo sean acordes a los recursos aplicados.
- Facilitar la capacitación de proveedores con capacidades técnicas factibles pero experiencia media no específica, ya que a nivel nacional el campo de instalaciones de centrales de distribución de gases es mínimo fuera de AGA S.A., por lo cual los proveedores seleccionados requieren necesariamente capacitación específica.
- Normalizar las actividades en la ejecución de instalaciones de centrales de gases medicinales, promoviendo así prácticas recomendadas de ejecución y seguridad, además de elementos de supervisión.
- Verificar e identificar las capacidades de los oferentes en las áreas de concurso.
- Promover el mejoramiento de prácticas de ejecución mediante aplicación de normativa de seguridad y ejecución.
- Definir estrategias de análisis y negociación de ofertas.
- Delinear sistemas de medición y control de actividades de los proveedores de servicio seleccionados, sentando así bases a futuro para el desarrollo del proveedor de servicios.

1.3 Objetivos a alcanzarse.

1.3.1 Objetivo General.

Mejorar los procesos de servicio en el Departamento de Servicios Técnicos de AGA S.A. mediante gestión y enfoque a la especialización de servicios.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Evaluar los procesos de servicio actuales del Departamento de Servicios Técnicos de AGA S.A. con enfoque específico a actividades de ejecución técnica.
- Definir una estrategia de mejoramiento de servicios mediante la aplicación de procedimientos de captación, evaluación, medición y control de proveedores de servicios para las tres áreas de operación de AGA S.A. a nivel de las dos zonas de cobertura a nivel nacional: Zona 1 (UIO) y Zona 2 (GYE).
- Establecer normas que regulen la ejecución, faciliten la supervisión y el control de actividades de proveedores en el área de Centrales de Gases Medicinales, facilitando con ello además la capacitación de proveedores y la correcta aplicación de normas de seguridad y ejecución desarrolladas por organismos certificadores.
- Dimensionar los requerimientos operativos a nivel de mano de obra, logística y equipamiento necesarios para la correcta aplicación y cobertura de los procesos de servicio en las áreas y zonas de influencia del presente proyecto; de ésta forma mediante un estudio de tiempos de ejecución se soportan los aspectos siguientes: estimación de costo de mano de obra por actividad, facilidad de capacitación específica, facilidad de supervisión contra entrega de obra, medición del desempeño de proveedores de servicios.
- Evaluar las capacidades ofertadas respecto de los requerimientos de AGA S.A. a nivel nacional, efectuándose las preselecciones y selecciones requeridas y definidas mediante la estrategia de especialización de procesos de servicios.
- Generar facilidades de medición de actividades de empresas proveedoras de servicios, de tal forma que se pueda desembocar mediante estos medios en control y mejoramiento de desempeño de proveedores de servicios, lográndose así las bases para el desarrollo de dichos proveedores.
- Emitir las conclusiones respectivas obtenidas mediante la consecución del presente proyecto, esto con enfoque a la aplicación de proyectos similares en las áreas de operación de AGA S.A. en las región S.A.N

(Sudamérica Norte), además de contribuir a proyectos afines a la especialización de servicios.

1.4 Justificación del proyecto.

El Ecuador actualmente presenta bajos índices de competitividad respecto de otros países de Sudamérica, en vista a evidentes procesos de integración de mercados se hace evidente la necesidad de mejorar servicios y productos.

Una de las opciones de mayor trascendencia en empresas de mediano y gran tamaño es la especialización de actividades como medio de reingeniería y enfoque de actividades, dicho proceso se refiere delimitar las características y requerimientos de procesos de servicio, normar las actividades susceptibles de aquello, efectuar una captación de proveedores posibles, evaluar las alternativas y definir marcos aplicables de implementación de proveedores de servicios. Es importante destacar que mediante procesos y políticas como las que se involucran en el presente proyecto, empresas de mediano y gran tamaño obtienen enfoque en sus capacidades especiales y específicas, pudiendo así enfocar sus recursos en sus actividades de carácter estratégico. Así, partiendo de la gestión de procesos, se integra el concepto de especialización de actividades para la mejora radical de los procesos en los que internamente se requieren especiales capacidades. La especialización de servicios es una necesidad latente para satisfacer los requerimientos actuales de tecnología y servicios vinculados a las demandas del mercado, dichos procesos de reingeniería requieren ser definidos, dimensionados y proyectados con criterio técnico respecto de las expectativas y requerimientos de AGA-ECUADOR.

Uno de los principales objetivos de AGA – ECUADOR a nivel de servicios técnicos es el de llevar a cabo un mejoramiento a nivel de procesos, de ésta forma se optimizan recursos y se proyectan las actividades de la empresa hacia niveles de servicio satisfactorios. De igual forma se reducen y controlan costos operativos que influyen en la capacidad y alcance del

Departamento de Servicios Técnicos a nivel nacional. Procesos como el actual han sido ya implementados por grandes empresas transnacionales, las cuales han retornado de la diversificación de capacidades al enfoque hacia actividades estratégicas esenciales; AGA S.A. maneja el presente proyecto como plan piloto de aplicación en la región S.A.N. (Sudamérica Norte).

1.5 Alcance del proyecto.

La Evaluación Técnica y mejoramiento de procesos en el área de servicios técnicos de AGA S.A. mediante la especialización de servicios, presenta bases a nivel nacional al respecto de la especialización de servicios en el área de gases medicinales e industriales. Las áreas involucradas son las referidas a salud (hospitales, centros médicos, clínicas), industrias de diversa índole, sector florícola, talleres de soldadura, industria petrolera, entre otras, es decir, el presente proyecto influye a toda área que utilice aplicaciones de gases. AGA S.A. proyecta, además, la aplicación del presente proyecto como base y sustento de procesos similares en la región S.A.N. (Sudamérica Norte, conformada por Colombia, Venezuela, Brasil y Ecuador), esto mediante capacitación de responsables locales de estudio, evaluación y selección de proveedores con la respectiva implantación de los medios de medición, control, desarrollo y mejoramiento de proveedores de servicios.

Es importante el destacar la importancia de sentar bases y estrategias de especialización de servicios en el orden técnico, dicho aspecto es susceptible de influencia en las industrias diversas del Ecuador, promoviendo y generando organizaciones de servicios específicos.

Cabe destacar que la externalización de servicios como procedimiento de enfoque, no fue creada como un medio de reducción de costos, sino como una estrategia de enfoque corporativo hacia las especiales capacidades de una organización o empresa, de ésta forma, las áreas departamentales tales como recursos humanos, seguridad, calidad, entre otras, enfocan sus esfuerzos hacia las áreas de importancia estratégica que definen la razón de ser de la empresa u organización, esto sin dejar a un lado la medición, control y

desarrollo de proveedores, asegurándose del correcto tratamiento y desarrollo de personal de ejecución de la empresa proveedora de servicios.

CAPÍTULO V

DIMENSIONAMIENTO DE EQUIPOS OPERATIVOS Y REQUERIMIENTOS DE SERVICIO.

Introducción.

En el presente capítulo se analizan diversos aspectos referidos a los requerimientos de servicio en las tres áreas de desempeño del Departamento de Servicios Técnicos de AGA S.A. (Instalaciones de centrales de suministro de gas, Mantenimiento Criogénico, Mantenimiento de Centrales de Suministro de Gas), esto en vista de definir el perfil operativo de los posibles oferentes en las dos zonas de atención (Zona 1–UIO, Zona 2–GYE). Además de ello se definen los requerimientos diversos a solicitarse a los oferentes y se delimita en base al dimensionamiento de actividades de ejecución los costos de referencia a utilizarse en el análisis de la Oferta Económica.

5.1 Actividades de especialización.

Dentro de las actividades de cada área del Departamento de Servicios Técnicos de AGA S.A. existen dos tipos de actividades:

- a) **Estratégicas:** Son aquellas actividades que son especialidad pura y presentan requerimientos especiales de realización. En el caso del Departamento de Servicios Técnicos de AGA S.A. dichas actividades son las conferidas al diseño y soporte técnico de centrales de suministro de gas; éstas actividades son las de mayor aporte a la cadena de valor, dichas actividades presentan un alto nivel de conocimiento específico (Know-how).

- b) **No estratégicas:** Son actividades complementarias a las actividades estratégicas, es decir, no comprometen la especialidad del área pero son necesarias para llevar a cabo los procesos complementarios y de soporte de las actividades estratégicas.

Las actividades a someterse a concurso son aquellas actividades de ejecución que no presentan carácter de estratégicas¹, las actividades estratégicas no son susceptibles de destinarse a ejecución de terceros (empresas subcontratistas). A continuación se analizan los criterios de categorización de actividades en base a los cuales se definen las actividades susceptibles (dentro de cada área de proceso de servicio) de someterse a concurso. Uno de los aspectos de mayor cuidado al momento de definir las actividades de concurso, es el no subcontratar actividades que presenten un alto nivel de conocimiento desarrollado (know-how); AGA S.A. es una empresa con enfoque hacia la producción y comercialización de gases industriales, medicinales y especiales, por tanto sus capacidades estratégicas radican principalmente en dichos campos, sin embargo existe conocimiento desarrollado (know how) a nivel de diseño y aplicaciones de centrales de suministro de gases, de ésta forma el enfoque hacia proveedores de servicios mantiene especial cuidado de no proveer al mismo información de tal tipo.

5.2 Volumen de servicio.

Para efectuar el dimensionamiento de equipos operativos en las dos zonas de atención y en las áreas específicas, es necesario definir en primera instancia los volúmenes históricos de procesos de servicio.

5.2.1 Volumen de actividades de ejecución y proyección al período de interés.

AGA S.A. dispone de una tabla de actividades y costos para facturación de contratistas (en las tres áreas de atención), se ha efectuado la cuantificación de volúmenes mediante análisis de registros de servicio en el período comprendido entre el año 1999 y 2002 en base al cual se definirán mediante pronóstico los volúmenes de oferta para un período de un año de servicio (Abril 2003 – Abril 2004). A más de ello se ha complementado dicha

¹ JAMES BARRY, WHITE ROBERT, *“Manual del Outsourcing – Guía completa de externalización de servicios”*, Primera Edición, España, Editorial Gestión 2000, Enero 2000, Biblioteca personal.

tabla mediante la inclusión de rubros no contemplados y las unidades de medida de los mismos.

A continuación se detallan los volúmenes referenciales de ejecución referidos al período de interés, cabe destacar que en base a los históricos de servicio (año 1999 hasta 2002) se proyecta el volumen para el año 2003.

a) Instalaciones de Centrales de Gases.

Tabla 5.1 Histórico y proyección de rubros de servicio de Instalaciones.

ACTIVIDAD DE INSTALACIÓN	UNIDAD	GYE					UIO				
		1999	2000	2001	2002	2003	1999	2000	2001	2002	2003
Tubería de cobre (diámetro de 1/2", tipo L)	x metro	1769	2435	2987	3150	3759	2015	2457	2614	2723	3023
Tubería de cobre (diámetro de 3/4", tipo L)	x metro	973	1240	1320	1300	1474	632	781	810	850	939
Tubería de cobre (diámetro de 1", tipo L)	x metro	246	256	465	380	490	255	311	331	345	383
Tubería de cobre (diámetro de 1-1/4", tipo L)	x metro	86	124	197	196	252	130	159	169	176	195
Tubería de cobre (diámetro de 1-1/2", tipo L)	x metro	378	196	197	273	183	146	178	189	197	219
Tubería de cobre (diámetro de 2", tipo L)	x metro	244	305	311	358	392	237	289	307	320	355
Caja de corte de una válvula	x unidad	29	37	67	54	73	18	23	24	25	28
Caja de corte de dos válvulas	x unidad	16	16	19	22	24	4	9	10	10	13
Caja de corte de tres válvulas	x unidad	13	17	12	19	18	11	14	14	15	17
Toma para oxígeno, óxido nitroso, vacío, aire medicinal	x unidad	189	220	325	250	318	289	352	374	390	433
Unidad de regulación dúplex	x unidad	7	11	22	18	26	11	14	14	15	17
Unidad de regulación simplex	x unidad	6	6	3	10	9	21	9	10	10	4
Alarma de dos señales	x unidad	10	18	20	21	26	15	12	12	13	12
Alarma de tres señales	x unidad	9	16	16	14	18	6	7	8	8	9
Alarma de cuatro señales	x unidad	11	11	8	9	8	4	5	5	5	6
Tanque y gasificador	x unidad	22	26	22	27	27	11	14	14	15	17
Presostato	x unidad	16	19	19	27	29	12	14	15	16	18
Soporte para cilindro	x unidad	46	58	54	72	76	60	73	78	81	90
Unidad de regulación simple (gases especiales)	x unidad	7	7	31	10	22	4	5	5	5	6
Unidad de regulación doble (gases especiales)	x unidad	4	6	8	6	8	1	5	2	2	2
Puesto de trabajo (Argón, oxígeno industrial)	x unidad	39	55	27	64	58	38	46	49	51	57
Tubería de acero inoxidable de 1/4"	x metro	14	17	12	16	15	18	22	23	24	27
Tubería de acero inoxidable de 1/8"	x metro	43	54	49	64	67	3	10	11	11	15
Pruebas de instalación de tuberías	x día	26	32	31	38	41	23	23	25	26	27
Visitas a clientes	x hora	38	47	67	51	66	56	38	40	42	34
Montaje y soporte de tubería	x metro	1142	1428	1629	1697	1941	1024	1248	1328	1383	1535
Pintura e identificación de redes	x metro	538	672	978	1018	1238	614	749	797	830	921

Fuente: Recopilación de órdenes de servicio (Departamento de Servicios Técnicos de AGA S.A.)

c) Mantenimiento Criogénico.

Tabla 5.2 Histórico y proyección de rubros de servicio, Termos Criogénicos.

ACTIVIDAD	UNIDAD	GYE					UIO				
		1999	2000	2001	2002	2003	1999	2000	2001	2002	2003
Lavado del termo	x termo	29	34	36	38	41	25	29	30	32	35
Montaje y desmontaje de jaula	x jaula	53	62	53	56	56	36	42	45	48	52
Pintura de termos de acero al carbono con esmalte	x termo	8	11	20	21	27	11	13	14	15	16
Pintura de termos de acero inox con sintético	x termo	10	10	15	16	19	10	12	13	14	15
Pintura de termos de acero al carbono con hempell	x termo	19	22	21	22	23	12	14	14	15	17
Bombeo de vacío, incluido cambio de aceite	x termo x día	27	31	33	35	38	23	26	28	30	32
Cambio de base de inoxidable	x termo	6	7	8	8	9	5	6	6	7	7
Cambio de base de acero al carbono	x termo	12	14	15	16	17	10	12	13	14	15
Cambio de disco de ruptura de inoxidable	x disco	11	13	14	15	16	10	11	12	13	14
Cambio de disco de ruptura de acero al carbono	x termo	17	20	22	23	25	15	17	18	20	21
Prueba de fugas en tanque interno y cámara de vacío	x termo	17	19	21	22	24	14	17	18	19	20
Soldadura de soportes de anillo de acero inoxidable	x hora	37	43	46	49	53	32	37	39	42	45
Soldadura de acoples	x cambio	29	34	36	38	41	20	23	24	26	28
Cambio de protector de disco de ruptura	x cambio	33	38	40	43	47	28	32	34	37	40
Cambio de válvula (incluye brazing)	x válvula	7	16	15	16	20	10	12	13	14	15
Cambio de Kit de válvulas	x kit	11	13	14	15	16	10	11	12	13	14
Cambio de manómetro	x cambio	10	11	12	13	14	8	10	10	11	12
Cambio, calibración de medidor de nivel	x cambio	6	14	21	22	29	14	17	18	19	20
Cambio, calibración válvula de seguridad	x cambio	28	33	35	37	40	24	28	30	31	34
Cambio de tubería flexible	x cambio	7	8	8	9	10	6	7	7	8	8
Cambio de tubo de conexión	x tubo	4	4	3	3	2	2	2	2	3	3
Cambio de conexión de vacío	x cambio	3	6	7	7	9	5	5	6	6	6
Cambio de tuercas y ferrulas	global	2	4	4	6	7	4	5	5	5	6
Regulación, reparación constructor de presión	x constructor	8	10	10	11	12	7	8	9	9	10
Regulación, reparación economizador	x economizador	5	5	6	6	7	2	2	4	5	6
Cambio de cuello	x cambio	0	0	2	1	2	1	1	1	1	1
Cambio de válvula de aguja (regulador t. Cubo)	x cambio	2	3	3	3	3	0	0	2	3	4
Prueba de vaporización	x termo	17	20	22	23	25	15	17	18	20	21
Cambio de gas de uso	x termo	15	18	19	20	22	13	15	16	17	19
Secado de termos de CO2 con GAN	x termo	3	4	4	4	4	1	2	3	3	4
Cambio de regulador	x regulador	5	6	7	7	8	0	3	4	6	8
Prueba de fugas con producto	x termo	9	11	11	12	13	8	9	10	10	11
Cambio de regulador	x regulador	6	7	8	8	9	6	2	6	7	7
Punto de soldadura TIG (Alta presión)	x punto	87	102	108	115	125	74	86	92	98	107
Punto de soldadura de plata (45% o mayor) (Alta presión)	x punto	62	72	77	82	89	53	62	66	70	76
Mano de obra (Trabajos varios en Mnto. de Termos)	x hora x hombre	224	261	277	295	322	191	222	236	251	273
Cambio de cruz de manómetro	x cambio	5	5	6	6	7	0	0	2	5	6
Cambio de calcomanía en el indicador de nivel	x termo	14	17	18	19	21	12	14	15	16	18
Cambio de etiquetas	x cambio	16	19	20	21	23	14	16	17	18	19
Cambio de galletas	x cambio	13	15	16	17	19	11	13	14	14	16
Cambio de medidor de nivel magnetico	x termo	4	6	6	8	9	5	5	12	7	10
Cambio disco de ruptura fase gas	x termo	8	10	10	11	12	4	8	16	9	15
Colocación de dígito verificador	x termo	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
Limpieza de valvulería	x termo	24	28	30	32	35	21	24	26	27	30
Corrección / Enderezada tubo manifold	x corrección	2	6	6	8	10	11	13	14	14	16

Fuente: Recopilación de órdenes de servicio (Departamento de Servicios Técnicos AGA)

Tabla 5.3 Histórico de rubros de servicio, Tanques Criogénicos.

ACTIVIDAD	UNIDAD	GYE					UIO				
		1999	2000	2001	2002	2003	1999	2000	2001	2002	2003
Lavado de tanque	x 10 m2	2	2	2	2	2	2	0	3	2	3
Pintura de tanque	x10 m2	7	8	8	9	10	8	9	9	10	11
Inspección de tanque	global	12	16	30	32	41	21	24	26	27	30
Colocación de diagrama de flujo	x colocación	11	12	13	14	15	9	11	11	12	13
Bombeo de vacío, incluido cambio de aceite	x día	10	11	12	13	14	8	10	10	11	12
Cambio de medidor de nivel	x medidor de nivel	2	2	2	2	2	0	2	4	2	4
Calibración, reparación, colocación de regulador PER	x regulador	3	4	4	4	4	1	4	4	3	5
Colocación (verteo y comprobación) regulador PERT	x regulador	1	1	3	4	5	0	2	6	3	6
Calibración, cambio constructor de presión TW / MVE	x constructor	6	7	8	8	9	5	6	6	7	7
Calibración, cambio economizador TW / MVE	x economizador	6	7	8	8	9	3	3	6	7	9
Calibración, cambio válvula de seguridad	x válvula	16	19	20	21	23	14	16	17	18	19
Soldadura niples de válvulas	x niple	71	83	88	94	102	61	71	75	80	87
Cambio de sello de teflón en válvula (con vaciado de tanque)	x válvula	24	28	30	32	35	21	24	26	27	30
Cambio de sello de teflón en válvula (sin vaciado de tanque)	x válvula	14	16	17	18	20	12	14	14	15	17
Colocación de sellos de triviolabilidad	global	35	41	43	46	50	30	35	37	39	43
Identificación de todas las válvulas	global	24	28	30	32	35	21	24	26	27	30
Inhibidor de corrosión en pernos de anclaje	global	4	5	5	6	6	0	1	4	5	7
Mano de obra (Trabajos varios en Mmto. de Tanques)	x hora x hombre	188	219	233	248	270	164	191	203	216	235
Cambio de válvula de seguridad	X válvula	13	15	16	17	19	11	13	14	14	16
Cambio de válvula de tres vías	x válvula	8	9	9	10	11	6	5	11	9	11
Colocación de tablero	x tablero	5	5	6	6	7	4	5	5	5	6

Fuente: Recopilación de órdenes de servicio (Departamento de Servicios Técnicos AGA)

Tabla 5.4 Histórico de rubros de servicio, Bombas criogénicas.

ACTIVIDAD	UNIDAD	GYE					UIO				
		1999	2000	2001	2002	2003	1999	2000	2001	2002	2003
Overhaul de bombas DPD / NDPD	x bomba	3	4	12	8	12	7	8	10	11	13
Mantenimiento extremo frío DPD / NDPD	x extremo	26	30	32	34	37	22	26	27	29	32
Mantenimiento extremo caliente DPD / NDPD	x extremo	20	23	24	26	28	17	20	21	22	24
Overhaul de bombas P1600	x bomba	3	1	4	4	4	6	4	3	10	9
Overhaul extremo frío P1600	x bomba	5	5	6	6	7	2	12	5	5	6
Overhaul extremo caliente P1600	x bomba	1	1	4	4	5	3	3	3	3	4
Overhaul de bombas SZGA	x bomba	2	2	2	2	2	1	1	0	2	1
Overhaul extremo frío SZGA	x bomba	2	4	6	4	6	1	1	3	3	5
Overhaul extremo caliente SZGA	x bomba	2	2	2	2	2	0	0	5	2	4
Overhaul bombas centrífugas ST	x bomba	4	4	5	5	5	3	4	4	4	5
Overhaul bombas centrífugas Midjet (mosquito)	x bomba	2	2	2	2	2	0	3	2	2	2
Mantenimiento motor para bombas DPD / NDPD (2 hp)	x motor	3	4	4	4	4	1	2	5	4	6
Mantenimiento motor para bombas DPD / NDPD (3 hp)	x motor	5	6	7	7	8	1	2	2	2	2
Mantenimiento motor para bombas DPD / NDPD (5 hp)	x motor	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0
Mantenimiento motor para bombas DPD / NDPD (7 1/2 hp)	x motor	2	3	3	3	3	1	1	1	1	1
Mantenimiento motor para bombas DPD / NDPD (10 hp)	x motor	0	3	3	1	3	6	4	3	4	3
Mantenimiento motor para bombas Centrífugas (2 hp)	x motor	3	4	2	5	5	8	5	6	6	5
Mantenimiento motor para bombas Centrífugas (3 hp)	x motor	5	5	6	6	7	1	1	2	3	4
Mantenimiento motor para bombas Centrífugas (5 hp)	x motor	2	3	3	3	3	0	3	3	3	4
Mantenimiento motor para bombas Centrífugas (7 1/2 hp)	x motor	1	4	7	4	7	0	4	5	5	7
Mantenimiento motor para bombas Centrífugas (10 hp)	x motor	2	3	3	3	3	4	2	2	3	2
Montaje bomba de semitrailer	Completo	0	0	4	6	8	0	2	4	4	6
Desmontaje Bomba semitrailer	Completo	6	7	7	6	7	2	2	5	5	7
Montaje Bombas Estaciones de llenado	Completo	0	1	3	4	6	0	3	3	3	5
Mano de obra (Trabajos varios en Mmto. de Bombas Criogénicas)	x hora x hombre	71	83	88	94	102	87	102	108	115	125

Fuente: Recopilación de órdenes de servicio (Departamento de Servicios Técnicos AGA)

d) Servicio de Mantenimiento de Centrales de Suministro de Gas.

Tabla 5.5 Histórico de rubros de servicio, Mantenimiento de centrales.

ACTIVIDAD DE MANTENIMIENTO	UNIDAD	GYE					UIO				
		1999	2000	2001	2002	2003	1999	2000	2001	2002	2003
Mantenimiento de toma medicinal	x unidad	64	92	102	98	117	54	64	71	76	85
Mantenimiento de cajas de valvulas 1/2	x unidad	14	19	34	22	32	18	21	18	19	19
Mantenimiento de cajas de valvulas1/2 x3/4	x unidad	10	12	15	13	16	9	12	32	19	31
Mantenimiento de cajas de valvulas1/2 x3/4 x1	x unidad	11	14	15	16	18	0	5	8	9	13
Mantenimiento de unidad de regulación simplex	x unidad	4	6	7	7	8	8	9	10	11	12
Mantenimiento de unidad de regulación duplex	x unidad	10	9	6	9	7	10	12	13	14	16
Mantenimiento de Alarma y presostato	x unidad	5	3	4	4	3	4	5	6	6	7
Mantenimiento tubería de cobre tipo L	x metro	10	14	15	16	19	0	0	0	0	0
Prueba hidrostática de centrales	x metro	9	13	14	15	18	9	10	11	12	13
Mtmt. Unidad de regulación 1 cilindro	x unidad	20	27	30	32	37	18	21	24	25	28
Mtmt. Unidad de regulación 2 cilindro	x unidad	11	14	16	17	19	10	12	13	14	16
Mtmt. Puesto de trabajo	x unidad	78	99	110	117	133	48	57	63	67	75
Mantenimiento tubería de acero inoxidable	x metro	0	3	4	4	6	11	14	15	16	18
Prueba de Instalación	x metro	8	13	14	15	18	9	10	11	12	13
Revisión de cortador	x unidad	6	19	26	24	34	13	15	17	18	20
Reparación de cortador	x unidad	11	14	15	16	18	6	8	8	9	10
Revisión de mezclador	x unidad	8	9	10	11	12	5	6	7	7	8
Reparación de mezclador	x unidad	5	4	10	6	9	4	4	5	5	6
Revisión de inyector	x unidad	10	17	16	16	19	0	3	0	1	1
Reparación de inyector	x unidad	7	8	9	10	11	0	3	1	1	1
Mantenimiento M4	x unidad	1	3	3	1	2	4	5	6	6	7
Revisión de mangueras de trasvase	x unidad	6	8	8	9	10	3	3	4	4	4
Reparación de mangueras de trasvase	x unidad	2	5	3	4	5	1	0	2	1	2
Revisión de centralinas	x unidad	8	9	10	11	12	4	5	6	6	7
Reparación de centralinas	x unidad	4	5	6	6	7	0	3	1	2	3
Revisión Regulador simple etapa	x unidad	15	18	20	21	23	11	14	15	16	18
Reparación Regulador simple etapa	x unidad	18	16	18	19	19	8	9	10	11	12
Revisión Regulador doble etapa	x unidad	25	27	30	32	35	10	12	13	14	16
Reparación Regulador doble etapa	x unidad	11	12	13	14	15	2	1	5	3	5
Reparación toma medicinal	x unidad	34	46	51	54	62	45	53	59	63	70
Verificación de instalación	x unidad	15	16	18	19	20	9	11	12	16	17
Revisión de flujómetro	x unidad	9	12	13	14	16	16	19	22	23	26
Reparación de flujómetro	x unidad	1	3	4	4	5	11	13	14	15	17

Fuente: Recopilación de órdenes de servicio, proyección lineal (Departamento de Servicios Técnicos AGA)

5.3 Estudio de tiempos de ejecución.

Para el dimensionamiento tanto de equipos operativos y costos por actividad es necesario en primera instancia obtener el tiempo estándar de ejecución por rubro (tiempo referencial para realizar una tarea o actividad establecida)².

Los métodos de obtención de tiempos referenciales aplicables son tres:

- a) **Estimaciones:** Los tiempos referenciales se obtienen mediante análisis de ponderación de actividades por parte del cliente interno o especialista, el presente método es aplicable a actividades de frecuencia mínima y de poca ocurrencia.
- b) **Registros históricos:** Los tiempos referenciales se obtienen mediante registros de estudios de tiempo anteriores, es decir históricos.
- c) **Técnicas de medición de trabajo:** Son técnicas que comprenden mediciones directas y procedimientos de validación de las mismas.

En el presente análisis de tiempos estándar las instancias de obtención de tiempos son las siguientes:

Tabla 5.6 Instancias de obtención de tiempos.

Instancia	Método aplicable	Frecuencia	Fuente
Primera	Técnicas de medición de trabajo	Alta-media	Medición directa e indirecta
Segunda	Registros históricos	Baja	Estudios históricos de tiempos de ejecución
Tercera	Estimaciones	Baja	Análisis de estimación (cliente interno)

² NIEBEL, FREIVALDS, "Ingeniería Industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo", Décima Edición, México, Editorial Alfaomega, 2001, 728 págs, Biblioteca Personal, pág 229-257.

Es importante destacar que la tabla de costos vigente hasta el 18 de Diciembre del año 2002 no se basa en tiempos de ejecución, sino en estimaciones únicamente, por lo cual es necesario justificar costos de ejecución mediante un estudio de tiempos.

5.3.1 Técnicas de medición de tiempos de ejecución.

5.3.1.1 Medición Directa - Cronometraje.

- a) **Técnica de medición continua:** Permite que el cronómetro trabaje durante todo el estudio, en éste método el analista lee el reloj en el punto terminal de cada fase de trabajo mientras el cronómetro continúa corriendo³. El presente método es aplicable para medición de fases de trabajo de ciclos cortos de medición (tiempos menores a 25 minutos), siendo aplicable además (para actividades con duración estimada mayor a 25 minutos) como método de obtención de tiempos totales de ejecución.
- b) **Técnica de medición de retorno a cero:** Después de leer el cronómetro en el punto terminal de cada elemento el tiempo se restablece a cero, cuando se realiza la medición de la siguiente fase de trabajo el cronómetro parte desde cero. Aplicable para ciclos de ejecución de duración media y larga de ejecución (tiempos mayores 25 minutos).

Las técnicas referidas se efectúan mediante el formato de toma de datos de tiempos y requerimientos de ejecución (Anexo C).

En el presente trabajo aplican (para las actividades susceptibles de medición en base a frecuencia de ocurrencia) ambos métodos, es decir, se aplica la técnica de medición continua para obtener un tiempo total de ejecución, y se utiliza la técnica de medición de retorno a cero para identificar las fases de ejecución y su duración. La técnica de medición de retorno a cero será aplicada en fases de trabajo sobre el sistema, es decir,

³ NIEBEL, FREIVALDS, "Ingeniería Industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo", Décima Edición, México, Editorial Alfaomega, 2001, 728 págs, Biblioteca Personal, pág 229-257.

el tiempo total obtenido en la técnica de medición de retorno a cero comprende únicamente aquellos procesos o fases necesarias de ejecución en las cuales se añade valor al servicio o actividad, o son de necesidad imprescindible.

De ésta forma se obtienen dos tiempos globales de ejecución por actividad:

- a) **Tiempo total de ejecución:** Es aquel que proviene del método continuo de medición, abarca fases de ejecución y tiempos improductivos o muertos.
- b) **Tiempo ideal de ejecución:** Es aquel que proviene del método de medición de retorno a cero y comprende únicamente las fases necesarias de ejecución.

Mediante los tiempos anteriores se obtiene una aproximación del tiempo muerto por actividad, el mismo se obtiene mediante la diferencia entre el tiempo total de ejecución y el tiempo ideal de ejecución. Se considera al tiempo muerto como aquel lapso improductivo, inactivo, perdido y no necesario en el desarrollo de una actividad, y en éste caso de un servicio.

El objeto del presente estudio de tiempos es el de definir tiempos referenciales de ejecución que permitan:

- a) Estimar costo por actividad.
- b) Definir equipos operativos por área de atención.
- c) Identificar recursos operativos necesarios a nivel de mano de obra, equipamiento, soporte, logística y recursos varios.
- d) Medir a futuro el desempeño del proveedor.

Se aprovecha además para identificar parámetros que permitan validar el estudio, identificar diferencias entre mediciones y definir criterios de soporte, esto mediante la recopilación de información durante la toma de datos tal como:

- a) Descripción del entorno de trabajo.
- b) Aspectos de influencia en desempeño.
- c) Definición de causas de afección a la toma de datos.
- d) Observaciones varias.

De ésta forma se recopila la mayor información posible acerca del proceso (Anexo C), rescatando los aspectos de interés y afección a la tarea de ejecución; cabe destacar que el principal objetivo del presente estudio de tiempos es el de determinar (en base a los mismos) costos referenciales por actividad, facilitando de ésta forma el análisis de ofertas económicas realizadas por proveedores de servicios.

5.3.1.2 Ciclos de estudio.

El analista no puede estar estrictamente gobernado de manera absoluta por la práctica estadística que demanda cierto tamaño de muestra basado en la dispersión de las lecturas individuales por fase; en éste caso las posibilidades de medición no siempre son abundantes a más de que gran parte de los rubros de medición son de duración media – larga; por lo cual se recurre a la tabla de número recomendado de ciclos de observación desarrollada por la General Electric Company (Anexo D):

Tabla 5.7 Número recomendado de ciclos de observación.

Tiempo del ciclo (minutos)	Número recomendado de ciclos de estudio
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00-5.00	15
5.00-10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
40.00 a 60	3

60 o más ⁴	1
-----------------------	---

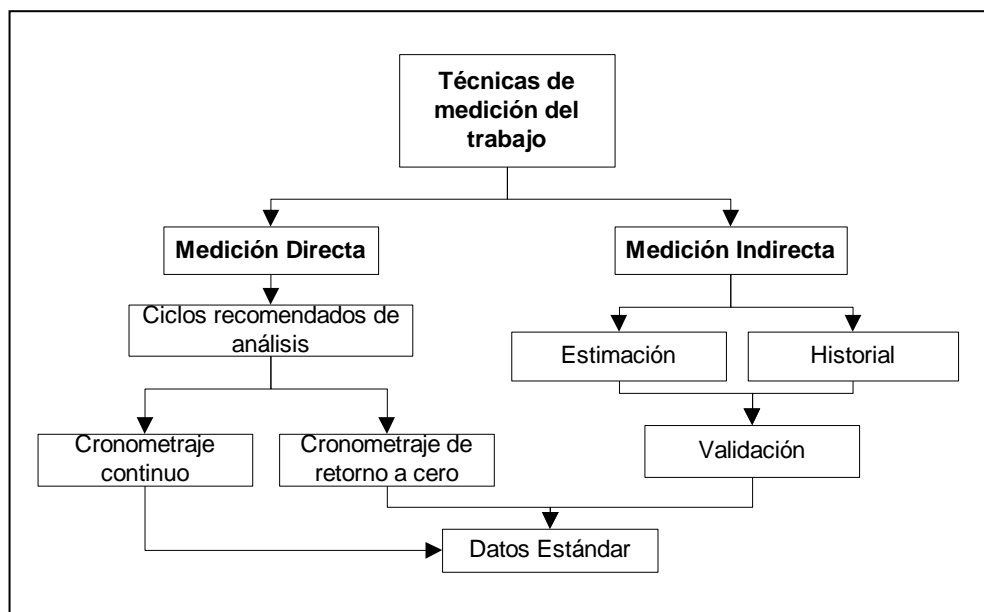
Fuente: Información tomada del Time Study Manual de los Erie Works de General Electric Company.

Se puede establecer un número más exacto de muestras mediante métodos estadísticos, pero en el presente caso en el cual el objetivo es el de obtener tiempos referenciales y a más de ello el proyecto conserva un carácter de urgente, se considera aplicable el método descrito.

5.3.2 Procedimiento de obtención de tiempos estándar.

El procedimiento general a seguirse es el siguiente:

Figura 5.1 Técnica de obtención de tiempos estándar de ejecución.



La obtención de tiempos estándar puede sustentarse en una medición de tipo directa o indirecta, la primera se aplica a aquellas actividades de alta y mediana frecuencia de ocurrencia, de acuerdo a la referencia de ciclos recomendados de análisis (Tabla No. 5.7) se efectúa de forma simultánea

⁴ Aplicable a procesos de muy baja frecuencia, dicha muestra de tiempo debe ser validada mediante estimación o historiales de soporte (Time Study Manual de los Erie Works de General Electric Company).

un cronometraje continuo y de retorno a cero, esto con el objeto de determinar el porcentaje de tiempo muerto o no productivo.

Los tiempos obtenidos mediante medición indirecta deben ser validados para considerarse como tiempos estándar, esto se efectúa mediante la realización de una estimación ponderada del cliente interno y/o especialista.

En la estimación directa mediante cronometraje, se obtendrá además un porcentaje de tiempo muerto promedio aproximado el mismo comprende las fases no productivas inmiscuidas en el proceso, dicho indicador es susceptible de generalizarse a los rubros de medición indirecta. El procedimiento de obtención de tiempos muertos se realiza mediante los pasos siguientes:

- 1) Al inicio de la actividad en fase de ejecución se inicializa el cronometraje continuo, dicha medición se paraliza únicamente al final de la totalidad del trabajo de ejecución, a la par de esto se inicializa el contador de retorno a cero para medición de fases de trabajo.
- 2) Al final del cronometraje de retorno a cero se obtienen los tiempos parciales de ejecución por fase (t_f), de igual forma, al finalizar el cronometraje continuo se obtiene el tiempo global de ejecución (t_e), el tiempo muerto referencial aproximado (t_m) se obtiene mediante la expresión:

$$t_m = t_e - \sum_{i=1}^{i=n} t_{fi} \quad (5.1)$$

Donde:

t_m : Tiempo muerto referencial.

t_e : Tiempo global de ejecución, tomado mediante medición continua.

t_{fi} : Tiempo parcial por fase de ejecución.

n : Número de fases de ejecución.

3) Finalmente se obtiene el tiempo estándar de ejecución mediante el promedio de las muestras obtenidas.

5.3.3 Consideraciones de análisis:

- El siguiente análisis referencial de tiempos estimados ha sido realizado mediante supervisión de actividades del equipo operativo de contratistas de AGA S.A. en la Zona 1 (UIO), siendo dicho análisis aplicable a la Zona 2 (GYE) en vista de que los rubros por área son idénticos.
- El número de ciclos de análisis se determina en primera instancia mediante estimación referencial, y luego se corrobora mediante la primera toma de datos, en caso de requerirse un número mayor de observaciones se las realiza con el número de ciclos determinado mediante la primera toma de tiempo de referencia (incluyéndose la misma).
- En rubros de alta frecuencia como instalación de tubería de cobre (en sus diversos diámetros) se ha aplicado un número mayor de ciclos, debido a la alta frecuencia e importancia en volumen de dichos rubros.
- Los equipos operativos de ejecución analizados se conforman de:

Tabla 5.8 Equipos operativos de análisis.

Área	Tecnólogo	Soldador	Ayudante
Instalaciones de Centrales de Gases	1	3	4
Mantenimiento Criogénico	1	1	3
Mantenimiento de Centrales	1	1	4

El nivel de requerimiento de mano de obra se registra en el formato de toma de tiempos (Anexo C), esto debido a la categorización a definirse de cada rubro, es decir, los requerimientos estimados de realización de la actividad específica se detallan y registran en dicho formato.

Dicha categorización de actividades servirá para definir la conformación de los equipos operativos referenciales que permitirán analizar las capacidades de los oferentes.

5.3.2 Datos estándar

Son aquellos datos que servirán de referencia para el dimensionamiento del equipo operativo y los costos directos de mano de obra.

La importancia de los tiempos estándar de ejecución, sirve como referencia en los aspectos siguientes:

- Estimación de costos referenciales.
- Dotar de referencias al oferente (bajo requerimiento), en caso de que éste no posea conocimientos estimados al respecto.
- Validar parámetros de desempeño, con el objeto de análisis tales como curvas de aprendizaje entre otros.
- Definir los requerimientos del rubro o actividad a nivel de ejecución.

En el presente análisis los datos estándar validados son tiempos de dos tipos:

- a) **Tiempo en fase productiva:** Es aquel en el cual el ejecutor realiza aporte sobre el sistema, elemento o servicio en desarrollo, es decir, agrega valor al proceso de servicio. Dichos fases se denominan fases operativas y son específicas de cada área de servicio.
- b) **Tiempo no productivo o tiempo muerto:** Es aquel en el cual no se agrega valor al proceso y sus causas pueden ser variadas y debidas a factores múltiples.

Las fases de trabajo son aquellas comunes a las actividades del área de análisis, mediante la tabla de datos siguiente se efectúa un resumen de toma de datos en ejecución respecto de los ciclos recomendados.

La figura siguiente define la utilidad que presentan los tiempos estándar de ejecución:

Figura 5.2 Utilidad y aplicación de tiempos estándar.

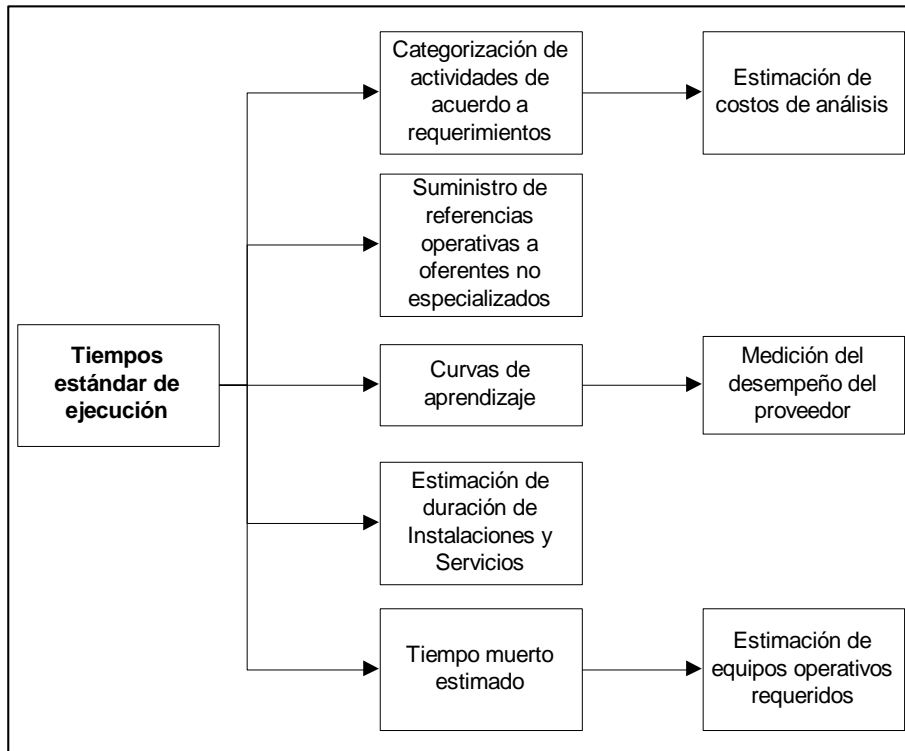


Tabla 5.9 Tiempos estándar de actividades de ejecución (Fases Operativas), Instalaciones.

Instalaciones de Centrales de Suministro de Gas (Actividades)	UNIDAD	FASE OPERATIVA (Medición promedio en minutos)									Tiempos Muestras	Tiempo Estándar de Ejecución		TIPO DE MEDICIÓN DE FASE					FRECUENCIA		
		Preparación	Limpieza	Maquinado	Preensamblaje	Ensamblaje	Sujeción	Revisión y prueba	Coordinación	Minutos		Horas	TÉCNICA DE CRONOMETRAJE			HISTORIAL	ESTIMACIÓN	Alta	Media	Baja	
													CONTINUO	RETORNO A CERO	Número de Muestras por unidad						
1	Tubería de cobre (diámetro de 1/2", tipo L)	x metro	0,99	2,06	1,38	2,60	4,43	2,37	3,51	3,21	2,45	23	0,38	X	X	48			X		
2	Tubería de cobre (diámetro de 3/4", tipo L)	x metro	1,34	2,68	2,17	2,93	4,01	2,84	3,26	4,35	2,42	26	0,43	X	X	25			X		
3	Tubería de cobre (diámetro de 1", tipo L)	x metro	1,26	3,49	3,00	3,41	4,14	3,41	3,32	3,65	2,34	28	0,47	X	X	32			X		
4	Tubería de cobre (diámetro de 1-1/4", tipo L)	x metro	1,10	3,46	2,91	2,91	4,17	3,31	3,15	3,54	2,44	27	0,45	X	X	10			X		
5	Tubería de cobre (diámetro de 1-1/2", tipo L)	x metro	1,09	3,49	2,94	3,49	4,53	3,30	3,34	3,49	3,34	29	0,48	X	X	27			X		
6	Tubería de cobre (diámetro de 2", tipo L)	x metro	1,24	3,73	3,07	4,39	5,06	3,56	3,65	4,39	2,90	32	0,53	X	X	5			X		
7	Caja de corte de una válvula	x unidad	7,07	1,89	8,49	11,79	13,20	8,17	3,93	5,34	6,13	66	1,10	X	X	3				X	
8	Caja de corte de dos válvulas	x unidad	10,69	2,47	13,98	17,27	18,91	11,51	6,17	6,99	8,02	96	1,60	X	X	3				X	
9	Caja de corte de tres válvulas	x unidad	17,28	3,24	19,98	22,68	24,84	18,09	9,18	9,18	10,53	135	2,25			0		X			X
10	Toma para oxígeno, óxido nitroso, vacío, aire medicinal	x unidad	4,05	6,83	5,31	5,69	10,75	8,22	3,16	5,31	4,68	54	0,90	X	X	3			X		
11	Unidad de regulación dúplex	x unidad	22,20	22,20	44,39	39,64	50,21	35,94	22,73	34,35	34,35	306	5,10	X	X	3				X	
12	Unidad de regulación simplex	x unidad	15,26	14,51	25,68	24,19	33,12	25,31	16,00	20,47	20,47	195	3,25	X	X	3				X	
13	Alarma de dos señales	x unidad	25,71	5,71	5,71	38,86	56,00	50,29	30,86	25,71	13,14	252	4,20	X	X	1				X	
14	Alarma de tres señales	x unidad	26,94	5,99	11,97	44,90	58,67	52,69	32,33	26,94	15,57	276	4,60	X	X	1				X	
15	Alarma de cuatro señales	x unidad	28,30	6,29	18,87	50,31	61,64	55,35	33,96	28,30	16,98	300	5,00	X	X	1				X	
16	Tanque y gasificador	x unidad	30,15	36,67	71,71	79,86	61,12	36,67	61,12	54,60	48,08	480	8,00	X	X	1				X	
17	Presostato	x unidad	2,29	0,00	1,52	6,10	9,14	10,67	10,36	4,57	3,35	48	0,80	X	X	3				X	
18	Soporte para cilindro	x unidad	2,44	0,00	15,89	14,18	10,51	8,56	2,44	4,89	7,09	66	1,10	X	X	2				X	
19	Unidad de regulación simple (gases especiales)	x unidad	9,39	8,93	15,80	14,89	20,38	15,57	9,85	12,60	12,60	120	2,00			0	X				X
20	Unidad de regulación doble (gases especiales)	x unidad	3,92	3,92	7,83	6,99	8,86	6,34	4,01	6,06	6,06	54	0,90			0	X				X
21	Puesto de trabajo (Argón, oxígeno industrial)	x unidad	3,15	5,31	4,13	4,43	8,36	6,39	2,46	4,13	3,64	42	0,70			0		X		X	
22	Tubería de acero inoxidable de 1/4"	x metro	1,94	4,04	2,69	5,08	8,67	4,63	6,88	6,28	4,78	45	0,75			0	X				X
23	Tubería de acero inoxidable de 1/8"	x metro	2,93	5,86	4,77	6,41	8,80	6,23	7,15	9,53	5,32	57	0,95			0	X				X
24	Pruebas de instalación de tuberías	X prueba	57,23	23,20	23,20	0,00	71,15	15,47	120,65	83,52	151,58	546	9,10			0		X		X	
25	Montaje y soporte de tubería	x metro	1,37	0,00	1,48	0,37	2,97	3,63	0,37	1,30	1,71	13	0,22	X	X	8				X	
26	Pintura e identificación de redes	x metro	2,23	2,23	0,00	0,00	4,45	0,00	1,14	0,68	1,27	12	0,20	X	X	8				X	

Tabla 5.10 Tiempos estándar de actividades de ejecución (Fases Operativas), Mantenimiento Criogénico - Termos.

Mantenimiento Criogénico (Actividades)	UNIDAD	FASE OPERATIVA (Medición promedio en minutos)								Tiempo Muertos	Tiempo Estándar de Ejecución		TIPO DE MEDICIÓN DE FASE					FRECUENCIA			
		Preparación	Limpieza	Revisión	Mantenimiento, aplicación, ejecución	Armado, desarmado, ensamble	Prueba de funcionamiento	Coordinación, varios	TÉCNICA DE CRONOMETRAJE				HISTORIAL	ESTIMACIÓN	Alta	Medio	Baja				
									CONTINUO		RETORNO A CERO	Número de Muestras por unidad						Minutos	Horas		
		X	X	1																	
1	Lavado de termo	x termo	3,38	2,37	1,69	5,82	4,26	0,68	1,69	2,10	22	0,37	X	X	1				X		
2	Montaje y desmontaje de jaula	x jaula	1,11	0,00	0,00	1,67	10,67	1,11	1,78	2,67	19	0,32	X	X	3					x	
3	Pintura de termos de acero al carbono con esmalte	x termo	32,68	57,88	12,14	86,83	11,20	0,00	9,34	14,94	225	3,75	X	X	1			X		x	
4	Pintura de termos de acero inoxidable con esmalte sintético	x termo	25,88	43,63	9,61	68,77	8,87	0,00	7,39	11,83	176	2,93	X	X	1			X		x	
5	Pintura de termos de acero al carbono con hempell	x termo	43,24	93,88	16,06	114,88	14,82	0,00	12,35	19,76	315	5,25			0			x			x
6	Bombeo de vacío, incluido cambio de aceite	x termo	4,89	2,78	0,66	11,51	7,14	1,32	1,85	3,84	34	0,57			0			X			X
7	Cambio de base de inoxidable	x termo	33,15	10,20	7,65	112,19	96,89	10,20	20,40	29,32	320	5,33	X	X	2			X			x
8	Cambio de base de acero al carbono	x termo	33,15	10,20	7,65	112,19	96,89	10,20	20,40	29,32	320	5,33	X	X	1			X			x
9	Cambio de disco de ruptura de inoxidable	x disco	27,91	15,31	5,40	31,06	29,26	4,50	7,20	10,35	131	2,18	X	X	4				x		
10	Cambio de disco de ruptura de acero al carbono	x termo	35,79	19,63	6,93	39,84	37,53	5,77	9,24	13,28	168	2,80	X	X	1			X		x	
11	Prueba de fugas en tanque interno y cámara de vacío	x termo	6,35	0,87	2,17	4,17	6,00	8,26	2,52	3,65	34	0,57			0			X			x
12	Soldadura de soportes de anillo de acero inoxidable	x anillo	24,82	14,89	8,27	49,09	34,20	5,52	8,83	9,38	155	2,58	X	X	1			X			x
13	Soldadura de acoples	x cambio	4,80	2,60	2,08	12,07	7,66	1,30	1,43	2,08	34	0,57	X	X	3				x		
14	Cambio de protector de disco de ruptura	x cambio	0,35	0,35	0,00	3,35	2,29	0,00	0,11	0,35	7	0,11			0			X			x
15	Cambio de válvula (incluye brazing)	x válvula	11,14	5,20	6,44	19,55	21,29	2,48	2,97	5,94	75	1,25			0	x				x	
16	Cambio de Kit de válvulas	x kit	3,86	1,80	2,23	6,78	7,38	0,86	1,03	2,06	26	0,43			0	x					x
17	Cambio de manómetro	x cambio	1,26	0,59	0,73	2,22	2,41	0,28	0,34	0,67	9	0,14			0			X			x
18	Cambio, calibración de medidor de nivel	x cambio	2,82	1,32	1,63	4,95	5,39	0,63	0,75	1,50	19	0,32			0			X			x
19	Cambio, calibración válvula de seguridad	x cambio	2,38	1,11	1,37	4,17	4,54	0,53	0,63	1,27	16	0,27			0	x					x
20	Cambio de tubería flexible	x cambio	2,82	1,32	1,63	4,95	5,39	0,63	0,75	1,50	19	0,32	X	X	1				x		
21	Cambio de tubo de conexión	x tubo	2,38	1,11	1,37	4,17	4,54	0,53	0,63	1,27	16	0,27			0	x					x
22	Cambio de conexión de vacío	x cambio	24,95	11,64	14,42	43,80	47,68	5,54	6,65	13,31	168	2,80	X	X	1			X		x	
23	Cambio de tuercas y ferulas	global	2,32	1,08	1,34	4,07	4,43	0,51	0,62	1,24	16	0,26	X	X	2					x	
24	Regulación, reparación constructor de presión	x constructor	5,64	2,63	3,26	9,91	10,79	1,25	1,50	3,01	38	0,63			0			X			x
25	Regulación, reparación economizador	x economizador	5,35	2,50	3,09	9,39	10,22	1,19	1,43	2,85	36	0,60			0			X			x
26	Cambio de cuello	x cambio	54,28	37,76	54,28	202,95	158,12	30,68	33,04	43,89	615	10,25			0	x					x
27	Cambio de válvula de aguja (regulador t. Cubo)	x cambio	1,24	0,86	1,24	4,62	3,60	0,70	0,75	1,00	14	0,23			0	x					x
28	Prueba de vaporización	x termo	6,47	2,70	0,00	0,00	18,62	25,90	11,33	9,98	75	1,25			0			X			x
29	Cambio de gas de uso	x termo	26,60	19,89	26,60	106,92	83,30	16,16	17,41	23,13	324	5,40	X	X	1			X		x	
30	Secado de termos de CO2 con GAN	x termo	11,96	4,99	0,00	48,85	34,40	28,42	20,94	18,45	168	2,80			0			X			x
31	Cambio de regulador	x regulador	1,94	1,35	1,94	7,26	5,66	1,10	1,18	1,57	22	0,37			0	x					x
32	Prueba de fugas con producto	x termo	4,27	1,55	4,14	0,00	6,33	11,24	5,43	5,04	38	0,63	X	X	4				x		
33	Punto de soldadura TIG (Alta presión)	x punto	0,94	0,89	0,28	2,72	0,17	0,00	0,36	0,64	6	0,10			0			X			x
34	Punto de soldadura de plata (45% o mayor) (Alta presión)	x punto	0,94	0,89	0,28	2,72	0,17	0,00	0,36	0,64	6	0,10			0			X			x
35	Cambio de cruz de manómetro	x cambio	1,94	1,35	1,94	7,26	5,66	1,10	1,18	1,57	22	0,37			0	x					x
36	Cambio de calcomanía en el indicador de nivel	x termo	0,16	0,32	0,00	1,43	0,00	0,00	0,10	0,00	2	0,03	X	X	1			X		x	
37	Cambio de etiquetas	x cambio	0,32	0,63	0,00	2,86	0,00	0,00	0,19	0,00	4	0,07	X	X	1			X		x	
38	Cambio de galletas	x cambio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,75	0,05	0,13	0,08	1	0,02	X	X	2				x		
39	Cambio de medidor de nivel magnético	x termo	0,52	0,35	0,43	1,61	3,78	2,91	1,04	1,35	12	0,20			0	x					x
40	Limpieza de valvulería	x termo	2,97	14,47	6,12	4,45	13,73	2,78	3,53	5,94	54	0,90	X	X	1			X		x	

Tabla 5.11 Tiempos estándar de actividades de ejecución (Fases Operativas), Mantenimiento Criogénico - Tanques.

Mantenimiento Criogénico (Actividades)		UNIDAD	FASE OPERATIVA (Medición promedio en minutos)								Tiempos Muertos	Tiempo Estándar de Ejecución		TIPO DE MEDICIÓN DE FASE					FRECUENCIA		
			Preparación	Limpieza	Revisión	Mantenimiento, aplicación, ejecución	Armado, desarmado, ensamblaje	Prueba de funcionamiento	Coordinación, varios	TÉCNICA DE CRONOMETRAJE				HISTORIAL	ESTIMACIÓN	Alta	Media	Baja			
										CONTINUO									RETORNO A CERO	Número de Muestras por unidad	
			Minutos	Horas																	
TANQUES	1	Lavado de tanque	x 10 m2	14,73	33,61	4,53	20,39	24,17	0,00	14,35	13,22	125	2,08	X	X	1		X		X	
	2	Pintura de tanque	x10 m2	78,24	158,85	0,00	225,23	0,00	0,00	33,19	73,50	569	9,48			0	X				X
	3	Inspección de tanque	global	2,80	0,00	26,61	0,00	17,93	19,61	12,61	13,45	93	1,55	X	X	2			X		
	4	Colocación de diagrama de flujo	x colocación	1,43	2,86	0,00	12,86	0,00	0,00	0,86	0,00	18	0,30			0		X		X	
	5	Cambio de medidor de nivel	x medidor de nivel	3,35	2,33	3,35	12,54	9,77	1,90	2,04	2,71	38	0,63			0	X				X
	6	Calibración, reparación, colocación de regulador PER	x regulador	2,33	1,86	14,21	4,66	13,74	17,00	12,11	9,08	75	1,25			0	X			X	
	7	Colocación (vnteo y comprobación) regulador PERT	x regulador	1,76	1,22	0,00	10,31	9,23	9,36	3,53	2,58	38	0,63			0	X			X	
	8	Calibración, cambio constructor de presión TW / MVE	x constructor	5,93	4,75	36,18	11,86	35,00	43,30	30,84	23,13	191	3,18			0	X				X
	9	Calibración, cambio economizador TW / MVE	x economizador	5,81	4,65	35,43	11,61	34,26	42,39	30,20	22,65	187	3,12			0	X			X	
	10	Calibración, cambio válvula de seguridad	x válvula	0,59	0,47	3,60	1,18	3,48	4,31	3,07	2,30	19	0,32			0	X			X	
	11	Soldadura nipples de válvulas	x niple	5,13	3,85	0,00	20,26	8,72	16,42	8,46	6,16	69	1,15			0		X		X	
	12	Cambio de sello de teflón en válvula (con vaciado de tanque)	x válvula	9,93	6,91	9,93	37,13	28,92	5,61	6,04	8,03	113	1,88			0		X			X
	13	Cambio de sello de teflón en válvula (sin vaciado de tanque)	x válvula	1,68	1,17	1,68	6,27	4,88	0,95	1,02	1,36	19	0,32			0		X		X	
	14	Colocación de sellos de inviolabilidad	global	0,41	0,61	0,00	3,21	0,00	0,00	0,93	1,14	6	0,11			0		X		X	
	15	Identificación de todas las válvulas	global	0,00	0,00	0,00	4,09	0,51	0,00	0,82	1,07	7	0,11			0		X		X	
	16	Inhibidor de corrosión en pernos de anclaje	global	0,54	0,00	0,00	3,72	1,92	0,67	1,55	1,50	10	0,17			0		X			X
	17	Cambio de valvula de seguridad	X válvula	1,41	0,98	1,41	5,28	4,11	0,80	0,86	1,14	16	0,27			0	X			X	
	18	Cambio de válvula de tres vías	x válvula	2,03	1,41	2,03	7,59	5,91	1,15	1,24	1,64	23	0,38			0	X				X
	19	Colocación de tablero	x tablero	6,35	0,00	0,00	19,06	14,19	14,82	9,11	8,47	72	1,20	X	X	2				X	

Tabla 5.12 Tiempos estándar de actividades de ejecución (Fases Operativas), Mantenimiento Criogénico - Bombas.

Mantenimiento Criogénico (Actividades)		UNIDAD	FASE OPERATIVA (Medición promedio en minutos)								Tiempos Muertos	Tiempo Estándar de Ejecución		TIPO DE MEDICIÓN DE FASE					FRECUENCIA		
			Preparación	Limpieza	Revisión	Mantenimiento, aplicación, ejecución	Armado, desarmado, ensamblaje	Prueba de funcionamiento	Coordinación, varios	TÉCNICA DE CRONOMETRAJE				HISTORIAL	ESTIMACIÓN						
										Minutos		Horas	CONTINUO			RETORNO A CERO	Número de Muestras por unidad	Alta	Media	Baja	
BOMBAS	1	Overhaul de bombas DPD / NDPD	x bomba	42,18	38,22	81,72	123,89	105,44	97,53	72,49	68,54	630	10,50			0		X			X
	2	Mantenimiento extremo frío DPD / NDPD	x extremo	14,19	12,86	27,50	41,69	35,48	32,82	24,39	23,06	212	3,53	X	X	1		X	x		
	3	Mantenimiento extremo caliente DPD / NDPD	x extremo	12,92	11,71	25,03	37,95	32,30	29,88	22,21	21,00	193	3,22	X	X	1		X		x	
	4	Overhaul de bombas P1600	x bomba	42,18	38,22	81,72	123,89	105,44	97,53	72,49	68,54	630	10,50			0		x			x
	5	Overhaul extremo frío P1600	x bomba	14,19	12,86	27,50	41,69	35,48	32,82	24,39	23,06	212	3,53	X	X	1		X	x		
	6	Overhaul extremo caliente P1600	x bomba	12,92	11,71	25,03	37,95	32,30	29,88	22,21	21,00	193	3,22	X	X	1		X		x	
	7	Overhaul de bombas SZGA	x bomba	17,61	15,96	34,11	51,72	44,02	40,72	30,26	28,61	263	4,38			0		x			x
	8	Overhaul extremo frío SZGA	x bomba	14,19	12,86	27,50	41,69	35,48	32,82	24,39	23,06	212	3,53	X	X	1		X	x		
	9	Overhaul extremo caliente SZGA	x bomba	12,92	11,71	25,03	37,95	32,30	29,88	22,21	21,00	193	3,22	X	X	1		X		x	
	10	Overhaul bombas centrifugas ST	x bomba	10,98	9,95	21,27	32,25	27,45	25,39	18,87	17,84	164	2,73			0		x			x
	11	Overhaul bombas centrifugas Midget (mosquito)	x bomba	9,17	8,31	17,77	26,94	22,93	21,21	15,76	14,90	137	2,28			0	X				x
	12	Mantenimiento motor para bombas DPD / NDPD (2 hp)	x motor	26,38	23,90	51,10	77,48	65,94	61,00	45,33	42,86	394	6,57			0	X				x
	13	Mantenimiento motor para bombas DPD / NDPD (3 hp)	x motor	26,38	23,90	51,10	77,48	65,94	61,00	45,33	42,86	394	6,57			0	X				x
	14	Mantenimiento motor para bombas DPD / NDPD (5 hp)	x motor	26,38	23,90	51,10	77,48	65,94	61,00	45,33	42,86	394	6,57			0	X				x
	15	Mantenimiento motor para bombas DPD / NDPD (7 1/2 hp)	x motor	26,38	23,90	51,10	77,48	65,94	61,00	45,33	42,86	394	6,57			0	X				x
	16	Mantenimiento motor para bombas DPD / NDPD (10 hp)	x motor	26,38	23,90	51,10	77,48	65,94	61,00	45,33	42,86	394	6,57			0	X				x
	17	Mantenimiento motor para bombas Centrifugas (2 hp)	x motor	23,83	21,60	46,18	70,01	59,58	55,11	40,96	38,73	356	5,93			0	X				x
	18	Mantenimiento motor para bombas Centrifugas (3 hp)	x motor	23,83	21,60	46,18	70,01	59,58	55,11	40,96	38,73	356	5,93			0	X				x
	19	Mantenimiento motor para bombas Centrifugas (5 hp)	x motor	23,83	21,60	46,18	70,01	59,58	55,11	40,96	38,73	356	5,93			0	X				x
	20	Mantenimiento motor para bombas Centrifugas (7 1/2 hp)	x motor	23,83	21,60	46,18	70,01	59,58	55,11	40,96	38,73	356	5,93			0	X				x
	21	Mantenimiento motor para bombas Centrifugas (10 hp)	x motor	23,83	21,60	46,18	70,01	59,58	55,11	40,96	38,73	356	5,93			0	X				x
	22	Montaje bomba de semitrailer	Completo	15,06	13,85	29,18	44,25	37,66	34,83	25,89	24,48	225	3,75	X	X	1		X		x	
	23	Desmontaje Bomba semitrailer	Completo	15,06	13,85	29,18	44,25	37,66	34,83	25,89	24,48	225	3,75	X	X	1		X		x	
	24	Montaje Bombas Estaciones de llenado	Completo	20,08	18,20	38,91	59,00	50,21	46,44	34,52	32,64	300	5,00			0	X				x

Tabla 5.13 Tiempos estándar de actividades de ejecución (Fases Operativas), Mantenimiento Centrales de suministro de gas.

Mantenimiento de Centrales de Suministro de Gas (Actividades)			UNIDAD	FASE OPERATIVA (Medición promedio en minutos)									Tiempos Muertos	Tiempo Estándar de Ejecución		TIPO DE MEDICIÓN DE FASE					FRECUENCIA		
				Preparación	Revisión	Desarmado	Mantenimiento	Armaje	Sujeción	Prueba de funcionamiento	Coordinación	TÉCNICA DE CRONOMETRAJE				HISTORIAL	ESTIMACIÓN	Número de Muestras por unidad					
												CONTINUO							RETORNO A CERO	Alta	Media	Baja	
				Minutos	Horas																		
CENTRALES DE GASES	1	Mantenimiento de toma medicinal	x unidad	5,53	21,21	3,69	31,81	4,15	1,84	22,59	9,68	11,99	112,50	1,88	X	X	10			X			
	2	Mantenimiento de cajas de valvulas 1/2	x unidad	2,44	5,64	1,52	10,97	2,44	0,91	6,40	3,27	4,42	38,00	0,63	X	X	3				X		
	3	Mantenimiento de cajas de valvulas 1/2 x3/4	x unidad	2,95	6,82	1,84	13,27	2,95	1,11	7,74	3,96	5,35	46,00	0,77	X	X	3				X		
	4	Mantenimiento de cajas de valvulas 1/2 x3/4 x1	x unidad	3,98	9,19	2,48	17,89	3,98	1,49	10,44	5,34	7,21	62,00	1,03	X	X	3				X		
	5	Mantenimiento de unidad de regulación simplex	x unidad	19,25	48,58	14,67	77,92	12,83	0,00	47,67	31,17	33,92	286,00	4,77	X	X	1		X		X		
	6	Mantenimiento de unidad de regulación duplex	x unidad	22,88	57,76	17,44	92,63	15,26	0,00	56,67	37,05	40,32	340,00	5,67	X	X	1		X		X		
	7	Mantenimiento de Alarma y presostato	x unidad	1,54	8,77	3,08	11,85	2,77	1,38	5,38	3,23	4,00	42,00	0,70	X	X	2					X	
	8	Mantenimiento tubería de cobre tipo L	x metro	0,37	0,81	1,99	1,36	2,28	0,85	1,36	1,55	1,44	12,00	0,20	X	X	25			X			
	9	Prueba hidrostática de centrales	x metro	63,37	0,00	0,00	0,00	27,55	16,53	261,73	96,43	74,39	540,00	9,00				X			X		
CENTRALES DE GASES ESPECIALES	10	Mtrto. Unidad de regulación 1 cilindro	x unidad	5,39	12,46	3,37	24,24	5,39	2,02	14,14	7,24	9,76	84,00	1,40				X				X	
	11	Mtrto. Unidad de regulación 2 cilindro	x unidad	10,77	24,91	6,73	48,48	10,77	4,04	28,28	14,48	19,53	168,00	2,80				X				X	
	12	Mtrto. Puesto de trabajo	x unidad	4,13	15,84	2,75	23,75	3,10	1,38	16,87	7,23	8,95	84,00	1,40				X				X	
	13	Mantenimiento tubería de acero inoxidable	x metro	1,09	2,40	5,90	4,04	6,77	2,51	6,44	4,59	4,26	38,00	0,63				X				X	
	14	Prueba de instalación	x metro	78,02	0,00	0,00	0,00	33,92	20,35	332,41	118,72	91,58	675,00	11,25				X				X	
MANTENIMIENTO ELEMENTOS DE LÍNEA	15	Revisión de cortador	x unidad	1,09	10,75	6,46	0,00	4,76	0,00	11,57	2,99	2,45	40,07	0,67	X	X	2					X	
	16	Reparación de cortador	x unidad	2,72	0,00	6,46	26,88	4,76	0,00	11,57	7,48	6,12	66,00	1,10	X	X	2					X	
	17	Revisión de mezclador	x unidad	1,09	10,75	6,66	0,00	4,91	0,00	11,92	2,99	2,45	40,77	0,68				X				X	
	18	Reparación de mezclador	x unidad	2,80	0,00	6,66	27,69	4,91	0,00	11,92	7,71	6,31	68,00	1,13				X				X	
	19	Revisión de inyector	x unidad	1,36	13,44	7,35	0,00	5,41	0,00	13,14	3,74	3,06	47,50	0,79					X			X	
	20	Reparación de inyector	x unidad	3,09	0,00	7,35	30,54	5,41	0,00	13,14	8,51	6,96	75,00	1,25					X			X	
	21	Mantenimiento M4	x unidad	19,02	54,81	25,73	98,44	21,25	0,00	62,64	30,20	17,90	330,00	5,50				X				X	
	22	Revisión de mangueras de trasvase	x unidad	1,09	10,75	2,59	0,00	1,91	0,00	14,55	2,99	2,45	36,32	0,61	X	X	3			X			
	23	Reparación de mangueras de trasvase	x unidad	3,42	0,00	2,59	33,80	1,91	0,00	14,55	9,41	7,70	73,38	1,22	X	X	3			X			
	24	Revisión de centralinas	x unidad	1,09	10,75	12,93	0,00	9,53	0,00	4,63	2,99	2,45	44,37	0,74	X	X	1		X		X		
	25	Reparación de centralinas	x unidad	5,44	0,00	12,93	53,75	9,53	0,00	23,13	14,97	12,25	132,00	2,20	X	X	1		X		X		
	26	Revisión Regulador simple etapa	x unidad	1,36	13,44	6,56	0,00	4,84	0,00	5,78	3,74	3,06	38,79	0,65	X	X	2			X			
	27	Reparación Regulador simple etapa	x unidad	2,76	0,00	6,56	27,28	4,84	0,00	5,78	7,60	6,22	61,04	1,02	X	X	2			X			
	28	Revisión Regulador doble etapa	x unidad	1,73	17,10	8,03	0,00	5,92	0,00	14,37	4,76	3,90	55,81	0,93	X	X	2				X		
	29	Reparación Regulador doble etapa	x unidad	3,38	0,00	8,03	33,39	5,92	0,00	14,37	9,30	7,61	82,00	1,37	X	X	2				X		
	30	Reparación toma medicinal	x unidad	6,03	8,04	17,08	27,12	21,09	10,55	9,54	4,52	8,54	112,50	1,88	X	X	5			X			
	31	Verificación de instalación	x unidad	0,00	158,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	75,42	21,55	255,00	4,25	X	X	1		X		X		
	32	Revisión de flujómetro	x unidad	1,62	14,22	7,26	0,00	7,61	0,00	20,40	1,78	1,45	54,34	0,91	X	X	2			X			
	33	Reparación de flujómetro	x unidad	5,53	0,00	7,26	30,77	7,61	0,00	20,40	4,15	3,28	79,00	1,32	X	X	1		X		X		

5.4 Requerimientos operativos por actividad.

En base a la información recopilada mediante el formato de toma de tiempos (Anexo C) se definen los requerimientos operativos del equipo de trabajo, y se realiza la categorización de mano de obra respecto de los requerimientos específicos por actividad registrados. Se utiliza una matriz de categorización de actividades con enfoque a funciones de la mano de obra y recursos operativos

5.4.1 Códigos de recursos para matriz de categorización.

5.4.1.1 Logística y soporte.

Los códigos de la matriz precedente respecto de logística y soporte se enuncian a continuación:

Tabla 5.14 Códigos de matriz de categorización.

ASPECTO	CÓDIGO	RECURSOS
MANO DE OBRA DIRECTA	MO-DSC	Dirección mayor, supervisión, coordinación
	MO-D	Dirección menor, ejecución especializada
	MO-E	Ejecución
EQUIPO	EQ-OA	Soldadora de proceso oxiacetilénico
	EQ-SE	Soldadora de arco eléctrico manual
	EQ-MM	Soldadora de proceso MIG/MAG
	EQ-TIG	Soldadora de proceso TIG
	EQ-SP	Maquinaria de soporte y pre-ensamblaje
	EQ-HM	Herramientas manuales
VARIOS	V-CM	Consumibles
	V-M	Materiales
	V-MV	Movilización

5.4.2 Categorización de rubros.

Cada actividad por área requiere la participación de los recursos antes expuestos (Mano de obra, equipamiento y aspectos complementarios), para ello se definen las categorías de operación en base a los requerimientos por actividad definidos.

Tabla 5.15 Categorías de operación

CATEGORÍA	RECURSOS
A	Equipo operativo completo, supervisión alta, recursos operativos altos.
B	Equipo operativo medio, dirección y ejecución con supervisión ocasional.
C	Actividad destinada a ejecutores únicamente con soporte de dirección medio, supervisión contra finalización.
D	Actividad destinada a un ejecutor únicamente, esto de acuerdo al nivel de mano de obra requerido por dicha actividad.

Mediante la categorización tipo A, B, C y D se abarca todo el espectro de requerimientos de operación a nivel de mano de obra; así, cada actividad puede ser dimensionada a efectos de costo y operación únicamente respecto de los recursos requeridos para la ejecución de la misma.

5.4.3 Matriz de categorización de actividades.

La matriz de categorización de actividades tiene dos objetivos principales:

- Definir requerimientos operativos por actividad.
- Servir de soporte para la conformación de equipos operativos.

La realización de las matrices precedentes proviene del nivel requerido por actividad definido mediante el análisis de los campos C2, D4 y D6 del formato de toma de datos de tiempo de ejecución (Anexo C) realizado a la par de la medición de tiempos de ejecución; mediante las presentes matrices se obtiene un perfil operativo referencial comparable contra ofertas de empresas interesadas en proveer servicios para AGA S.A. en las áreas y zonas de operación antes expuestas.

Tabla 5.16 Matriz de categorización de rubros - Instalaciones de centrales de suministro de gas.

RUBROS DE INSTALACIONES DE SISTEMAS DE SUMINISTRO DE GAS		RECURSOS											CATEGORIZACIÓN DE RUBRO					
		MANO DE OBRA			EQUIPO						VARIOS		A	B	C	D	Ejecutor tipo	
		MO-DSC	MO-D	MO-E	EQ-OA	EQ-SE	EQ-MM	EQ-TIG	EQ-SP	EQ-HM	V-CM	V-M						V-MV
1	Tubería de cobre de 1/2" tipo L	○	○	X	X	○	○	○	X	X	X		X			X		
2	Tubería de cobre de 3/4" tipo L	○	○	X	X	○	○	○	X	X	X		X			X		
3	Tubería de cobre de 1" tipo L	○	○	X	X	○	○	○	X	X	X		X			X		
4	Tubería de cobre 1-1/4" tipo L	○	○	X	X	○	○	○	X	X	X		X			X		
5	Tubería de cobre de 1-1/2" tipo L	○	○	X	X	○	○	○	X	X	X		X			X		
6	Tubería de cobre de 2" tipo L	○	○	X	X	○	○	○	X	X	X		X			X		
7	Caja de corte de una válvula	○	X	X	X	X	○	○	X	X	X		X		X			
8	Caja de corte de dos válvulas	○	X	X	X	X	○	○	X	X	X		X		X			
9	Caja de corte de tres válvulas	○	X	X	X	X	○	○	X	X	X		X		X			
10	Toma (O2, N2O, Vacío, Aire)		○	X	X			○	X	X	X		X		X		X	Ejecución menor
11	Unidad de regulación dúplex	○	X	X	X	X	○	○	X	X	X		X		X			
12	Unidad de regulación simplex	○	X	X	X	X	○	X	X	X	X		X		X			
13	Alarma de dos señales		X	○				○	X	○	X		X				X	Ejecución especializada
14	Alarma de tres señales		X	○				○	X	○	X		X				X	Ejecución especializada
15	Alarma de cuatro señales		X	○				○	X	○	X		X				X	Ejecución especializada
16	Tanque y gasificador (Instalación incluido by-pass)	X	X	X	X	X	X	○	X	X	X		X	X				
17	Presostato		X	○					X	X	X		X				X	Ejecución especializada
18	Soporte para cilindro			X		○			X	X	X	X	X				X	Ejecución menor
19	Unidad de regulación simple (g. especiales)	○	X	X	○	○	○	X	X	X	X		X		X			
20	Unidad de regulación doble (g. especiales)	○	X	X	○	○	○	X	X	X	X		X		X			
21	Puesto de trabajo		○	X	X				X	X	X		X				X	Ejecución menor
22	Tubería de acero inoxidable de 1/4"	○	X	X			○	X	X	X	X		X		X			
23	Tubería de acero inoxidable de 1/8"	○	X	X			○	X	X	X	X		X		X			
24	Pruebas de instalación	X	X	X					X	X	○		X		X			
25	Visitas a clientes	X	○						○	○			X				X	Especialista
26	Montaje y soporte de tubería	○	○	X		X			X	X	X	X	X			X		
27	Pintura e identificación de redes	○	○	X					X	X	X	X	X			X		

CODIFICACIÓN **X:** Indispensable (100% requerido) **○:** Ocasional (20-30% requerido)

Tabla 5.17 Matriz de categorización de rubros Mtmto. Criogénico (Termos).

RUBROS DE MANTENIMIENTO CRIOGÉNICO (TERMOS)	RECURSOS											CATEGORIZACIÓN DE RUBRO					
	MANO DE OBRA			EQUIPO						VARIOS		A	B	C	D	Ejecutor tipo	
	MO-DSC	MO-D	MO-E	EQ-OA	EQ-SE	EQ-MM	EQ-TIG	EQ-SP	EQ-HM	V-CM	V-M						V-MV
1 Lavado del termo		O	X					X	X	O					X		
2 Montaje y desmontaje de jaula			X		O			X	X							X	Ejecución menor
3 Pintura de termos de acero al carbono con esmalte		O	X					X	X	X	X				X		
4 Pintura de termos de acero inoxidable con esmalte sintético		O	X					X	X	X	X				X		
5 Pintura de termos de acero al carbono con hempell		O	X					X	X	X	X				X		
6 Bombeo de vacío, incluido cambio de aceite	O	X	O					X	X	X	X			X			
7 Cambio de base de inoxidable	O	X	X	O		O	X	X	O	X			X				
8 Cambio de base de acero al carbono	O	X	X	O		O	X	X	O	X			X				
9 Cambio de disco de ruptura de inoxidable			X					O	X	O						X	Ejecución menor
10 Cambio de disco de ruptura de acero al carbono			X					O	X	O						X	Ejecución menor
11 Prueba de fugas en tanque interno y cámara de vacío	O	X	O					X	X	X					X		
12 Soldadura de soportes de anillo de acero inoxidable		O	X		O	X	X	O	O	X					X		
13 Soldadura de acoples		O	X	O	O	X	X	O	X	X					X		
14 Cambio de protector de disco de ruptura			X						X							X	Ejecución menor
15 Cambio de válvula (incluye brazing)		O	X	X			X	O	X	X					X		
16 Cambio de Kit de válvulas		X	X	X			X	O	X	O				X			
17 Cambio de manómetro			X						X							X	Ejecución menor
18 Cambio, calibración de medidor de nivel	O	X	X					X	X					X			
19 Cambio, calibración válvula de seguridad	X	X	O					X	X	O			X				
20 Cambio de tubería flexible			X					X	X	X					X		
21 Cambio de tubo de conexión			X					X	X	X					X		
22 Cambio de conexión de vacío		O	X					X	X	O				X			
23 Cambio de tuercas y ferrulas			X					X	X	O					X		
24 Regulación, reparación constructor de presión	O	X	X	O			O	X	X	O				X			
25 Regulación, reparación economizador	X	X	X	O			O	X	X	O			X				
26 Cambio de cuello	X	X	X	X		O	X	X	X	X			X				
27 Cambio de válvula de aguja (regulador t. Cubo)		X	X					X	X	X				X			
28 Prueba de vaporización	X	X	X					X	X	X			X				
29 Cambio de gas de uso	O	O	X					X	O	X					X		
30 Secado de termos de CO2 con GAN			X						X	X						X	Ejecución menor
31 Cambio de regulador	O	O	X					X	X	X					X		
32 Prueba de fugas con producto	X	X	X					O	X	X			X				
33 Punto de soldadura TIG (Alta presión)	O	X	X				X		O	X				X			
34 Punto de soldadura de plata (45% o mayor) (Alta presión)		O	X	X					O	X				X			
35 Cambio de cruz de manómetro			X					X	X						X		
36 Cambio de calcomanía en el indicador de nivel			X						O							X	Ejecución menor
37 Cambio de etiquetas			X						O						X		Ejecución menor
38 Cambio de galletas			X						X						X		Ejecución menor
39 Cambio de medidor de nivel magnético	O	X							X	O					X		
40 Limpieza de valvulería	O	X	X					X	X	X				X			

CODIFICACIÓN X: Indispensable (100% requerido) O: Ocasional (20-30% requerido)

Tabla 5.18 Matriz de categorización de rubros – Mantenimiento Criogénico (Tanques).

RUBROS DE MANTENIMIENTO CRIOGÉNICO (TANQUES)		RECURSOS											CATEGORIZACIÓN DE RUBRO					
		MANO DE OBRA			EQUIPO						VARIOS		A	B	C	D	Ejecutor tipo	
		MO-DSC	MO-D	MO-E	EQ-OA	EQ-SE	EQ-MM	EQ-TIG	EQ-SP	EQ-HM	V-CM	V-M						V-MV
1	Lavado de tanque	○	X	X					○	X		X		X				
2	Pintura de tanque	○	X	X				X	X	X	X	X		X				
3	Inspección de tanque	X	X					X	○			X	X					
4	Colocación de diagrama de flujo			X				○	X			X					X	Ejecución menor
5	Cambio de medidor de nivel		X					X	X	○		X					X	Ejecución menor
6	Calibración, reparación, colocación de regulador PER	X	X	○	○		○	X	X	X		X			X			
7	Colocación (venteo y comprobación) regulador PERT	X	X	○	○		○	X	X	X		X			X			
8	Calibración, cambio constructor de presión TW / MVE	X	X	○	○		○	X	X	X		X			X			
9	Calibración, cambio economizador TW / MVE	X	X	○	○		○	X	X	X		X			X			
10	Calibración, cambio válvula de seguridad	X	X	○	○		○	X	X	X		X			X			
11	Soldadura nipples de válvulas		○	X	X		○	○	X	X	X		X				X	Ejecución menor
12	Cambio de sello de teflón en válvula (con vaciado de tanque)	X	X	X				X	X	○		X		X	X			
13	Cambio de sello de teflón en válvula (sin vaciado de tanque)		X	X					X	X		X			X			
14	Colocación de sellos de inviolabilidad	○	○	X					X			X			X			X
15	Identificación de todas las válvulas	X	X	○					X			X			X			X
16	Inhibidor de corrosión en pernos de anclaje		○	X					X	X	X		X					X
17	Cambio de válvula de seguridad	○	X	X	○		○	○	X	X	X		X			X		
18	Cambio de válvula de tres vías	○	X	X	○		○	○	X	X	X		X			X		
19	Colocación de tablero	X	X	X		○			X	X	○		X	X		X		

CODIFICACIÓN X: Indispensable (100% requerido) ○: Ocasional (20-30% requerido)

Tabla 5.19 Matriz de categorización de rubros – Mantenimiento Criogénico (Bombas).

RUBROS MANTENIMIENTO CRIOGÉNICO (BOMBAS)		RECURSOS											CATEGORIZACIÓN DE RUBRO					
		MANO DE OBRA			EQUIPO						VARIOS		A	B	C	D	Ejecutor tipo	
		MO-DSC	MO-D	MO-E	EQ-OA	EQ-SE	EQ-MM	EQ-TIG	EQ-SP	EQ-HM	V-CM	V-M						V-MV
1	Overhaul de bombas DPD / NDPD	X	X	○					X	X	○			X				
2	Mantenimiento extremo frío DPD / NDPD	○	X	X					X	X	X				X			
3	Mantenimiento extremo caliente DPD / NDPD	○	X	X					X	X	X				X			
4	Overhaul de bombas P1600	X	X	○					X	X	○			X				
5	Overhaul extremo frío P1600	X	X	○					X	X	○			X				
6	Overhaul extremo caliente P1600	X	X	○					X	X	○			X				
7	Overhaul de bombas SZGA	X	X	○					X	X	○			X				
8	Overhaul extremo frío SZGA	X	X	○					X	X	○			X				
9	Overhaul extremo caliente SZGA	X	X	○					X	X	○			X				
10	Overhaul bombas centrifugas ST	X	X	○					X	X	○			X				
11	Overhaul bombas centrifugas Midget (mosquito)	X	X	○					X	X	○			X				
12	Mantenimiento motor para bombas DPD / NDPD (2 hp)	○	X	X					X	X	X				X			
13	Mantenimiento motor para bombas DPD / NDPD (3 hp)	○	X	X					X	X	X				X			
14	Mantenimiento motor para bombas DPD / NDPD (5 hp)	○	X	X					X	X	X				X			
15	Mantenimiento motor para bombas DPD / NDPD (7 1/2 hp)	○	X	X					X	X	X				X			
16	Mantenimiento motor para bombas DPD / NDPD (10 hp)	○	X	X					X	X	X				X			
17	Mantenimiento motor para bombas Centrifugas (2 hp)	○	X	X					X	X	X				X			
18	Mantenimiento motor para bombas Centrifugas (3 hp)	○	X	X					X	X	X				X			
19	Mantenimiento motor para bombas Centrifugas (5 hp)	○	X	X					X	X	X				X			
20	Mantenimiento motor para bombas Centrifugas (7 1/2 hp)	○	X	X					X	X	X				X			
21	Mantenimiento motor para bombas Centrifugas (10 hp)	○	X	X					X	X	X				X			
22	Montaje bomba de semitrailer	X	X	X					X	X	X		X	X				
23	Desmontaje Bomba semitrailer	X	X	X					X	X			X	X				
24	Montaje Bombas Estaciones de llenado	X	X	X					X	X	X		X	X				

CODIFICACIÓN

X: Indispensable (100% requerido) **○:** Ocasional (20-30% requerido)

Tabla 5.20 Matriz de categorización de rubros – Mantenimiento de centrales de suministro de gas.

	MANTENIMIENTO DE CENTRALES DE SUMINISTRO DE GAS	RECURSOS										CATEGORIZACIÓN DE RUBRO						
		MANO DE OBRA			EQUIPO						VARIOS			A	B	C	D	Ejecutor tipo
		MO-DSC	MO-D	MO-E	EQ-OA	EQ-SE	EQ-MM	EQ-TIG	EQ-SP	EQ-HM	V-CM	V-M	V-MV					
1	Mantenimiento de toma medicinal		○	X	○				X	X	X		X				X	
2	Mantenimiento de cajas de valvulas 1/2		○	X	○	○			X	X	X		X				X	
3	Mantenimiento de cajas de valvulas 1/2 x3/4		○	X	○	○			X	X	X		X				X	
4	Mantenimiento de cajas de valvulas 1/2 x3/4 x1		○	X	○	○			X	X	X		X				X	
5	Mantenimiento de unidad de regulación simplex	○	X	X	○	○			X	X	X		X			X		
6	Mantenimiento de unidad de regulación duplex	○	X	X	○	○			X	X	X		X			X		
7	Mantenimiento de Alarma y presostato		X	○					X	X	X		X			X		
8	Mantenimiento tubería de cobre tipo L		○	X	X				X	X	X		X				X	
9	Prueba hidrostática de centrales	X	X	X	○				X	X	X		X	X				
10	Mtmto. Unidad de regulación 1 cilindro	○	X	X	○				X	X	X		X			X		
11	Mtmto. Unidad de regulación 2 cilindro	○	X	X	○				X	X	X		X			X		
12	Mtmto. Puesto de trabajo		X	X	X				X	X	X		X			X		
13	Mantenimiento tubería de acero inoxidable	○	X	X	○		○	○	X	X	X		X			X		
14	Prueba de Instalación	X	X	○	○				X	X	X		X	X				
15	Revisión de cortador		X						○	X							X	Ejecución especializada
16	Reparación de cortador		X	○					○	X							X	
17	Revisión de mezclador		X						○	X	X						X	Ejecución especializada
18	Reparación de mezclador		X	○					○	X	X						X	
19	Revisión de inyector		X						○	X							X	Ejecución especializada
20	Reparación de inyector		X	○					○	X	X						X	
21	Mantenimiento M4	○	X	○					○	X	X						X	Ejecución especializada
22	Revisión de mangueras de trasvase		X	X					○	X			X				X	Ejecución menor
23	Reparación de mangueras de trasvase		X	X	○			○	○	X	X					X		
24	Revisión de centralinas	○	X	X					○	X			X				X	Ejecución especializada
25	Reparación de centralinas	○	X	X	○				○	X	X						X	
26	Revisión Regulador simple etapa		X						○	X							X	Ejecución especializada
27	Reparación Regulador simple etapa		X	○					○	X	X						X	
28	Revisión Regulador doble etapa		X						○	X			X				X	Ejecución especializada
29	Reparación Regulador doble etapa		X	○					○	X	X						X	
30	Reparación toma medicinal		X	X	○				X	X	X						X	
31	Verificación de instalación	X	○						○	X							X	Ejecución especializada
32	Revisión de flujómetro		X							X			X				X	Ejecución especializada
33	Reparación de flujómetro		X	X					○	X	X						X	

CODIFICACIÓN X: Indispensable (100% requerido) ○: Ocasional (20-30% requerido)

5.4.4 Requerimientos de mano de obra.

De acuerdo a la categorización de actividades realizada se definen los requerimientos de mano de obra por equipo operativo, es decir, la tabla siguiente recopila el espectro de actividades y los diversos niveles requeridos acorde a la información recopilada mediante el estudio de tiempos.

Tabla 5.21 Requerimiento de mano de obra por equipo operativo.

CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE MANO DE OBRA	RECURSO
A	Equipo operativo completo, supervisión alta, recursos operativos altos.	Supervisión al 100%	Especialista en mantenimiento mecánico
		Dirección-ejecución 100%	Tecnólogo electromecánico
		Ejecución al 100%	Electricista senior, Mecánico senior, Ayudante
B	Equipo operativo medio, supervisión ocasional.	Supervisión ocasional	Especialista en mantenimiento mecánico
		Dirección-ejecución 50%	Tecnólogo electromecánico
		Ejecución 100%	Electricista senior, Mecánico senior, Ayudante
C	Actividad destinada a ejecutores únicamente con soporte de dirección medio, supervisión contra finalización.	Supervisión no requerida	Especialista en mantenimiento mecánico
		Dirección-ejecución ocasional (20%)	Tecnólogo electromecánico
		Ejecución de acuerdo a actividad operativa	Electricista senior, Mecánico senior, Ayudante

Mediante los criterios expuestos en la tabla 5.21 (basados en el formato de toma de tiempos y categorización de actividades), se definen los requerimientos mínimos de un equipo operativo a nivel de mano de obra:

- a) Supervisión y dirección de obra: Especialista mecánico con perfil de ingeniería, es aquel que posee formación y experiencia en mantenimiento mecánico.
- b) Dirección menor y ejecución especializada: Tecnólogo electromecánico, el mismo es el encargado de ejecución específica y soporte técnico.
- c) Ejecución: Mecánico, Electricista, es aquel personal con bachillerato técnico y experiencia de hasta cinco años.

- d) Soporte y ejecución menor: Ayudantes con nivel mínimo de secundaria y experiencia práctica de al menos dos años..

A nivel de procesos de servicio es indispensable la conformación de equipos operativos de trabajo, ello debido a la posibilidad constante de requerimientos de característica urgente, para cumplir con dichos requerimientos es necesario disponer de un equipo que permita la solución en los diversos espectros de servicio, dicho equipo debe estar conformado por recursos que definan al menos un equipo operativo como tal, dichos recursos se componen de Mano de obra, equipamiento técnico de ejecución, equipamiento de seguridad, logística (comunicaciones, movilización) como aspectos principales⁵.

Así, abarcando los requerimientos de supervisión, dirección y soporte de ejecución, ejecución y soporte de ejecución se define un equipo operativo a nivel de mano de obra:

Tabla 5.22 Conformación de un equipo operativo referencial.

REQUERIMIENTO	RECURSO	CANTIDAD
Supervisión y dirección general, reporte	Especialista Mecánico	1
Dirección menor y ejecución especializada	Tecnólogo Electromecánico	1
Ejecución	Mecánico Senior	1
	Electricista Senior	1
Soporte a ejecución, ejecución menor	Ayudante	2

El nivel superior de supervisión (Especialista Mecánico) puede ser compartido con otro equipo operativo, esto debido a que ciertas empresas

⁵ MILLER FRANCO L., NEWMAN J., MURPHY G., MARIANI E., "Equipos operativos, dimensionamiento, requerimientos y formalización de relaciones en procesos de servicios", Serie de perfeccionamiento de la metodología de calidad, EEUU, Publicado para la agencia para el desarrollo internacional de los EEUU (USAID) por el proyecto de Garantía de Calidad de proveedores de servicios, 2001, 1937págs, Biblioteca AGA Guayaquil.

son aptas de prestar servicios en áreas diversas y no únicamente para AGA S.A.

Cabe destacar que la categorización dada es aplicable en las dos zonas de operación a nivel nacional de AGA S.A. (UIO – GYE), esto debido a que las áreas de operación (Instalaciones de Centrales de suministro de gas, Mantenimiento Criogénico y Mantenimiento de Centrales de Suministro) son idénticas en rubros, mas no así en volúmenes de atención, éste último aspecto se soluciona mediante la cuantificación de equipos operativos requeridos.

Para cuantificar los requerimientos de mano de obra dentro de las tres categorías expuestas, se efectúa el procedimiento siguiente dentro de cada área de servicio:

- 1) Se calcula el tiempo anual de operación requerido (por área) de cada categoría de mano de obra (A, B, C); esto mediante la relación siguiente:

$$T = \sum_{i=1}^{i=n} (V_i * TSTD_i) \quad (5.2)$$

Donde:

T: Tiempo anual por categoría de mano de obra (horas).

V_i: Volumen anual de atención del rubro (unidades).

TSTD_i: Tiempo estándar de realización de actividad (horas)

n: Número de rubros por área de análisis y categoría de mano de obra(unidades).

- 2) Se calcula la suma de los tiempos anuales de las tres categorías A, B y C de mano de obra, obteniéndose así el tiempo estimado anual de operación por área (Instalaciones de centrales de suministro de gas, Mantenimiento Criogénico, Mantenimiento de Centrales de suministro).

$$TEA_{op} = TA + TB + TC \quad (\text{horas}) \quad (5.3)$$

Donde:

TEAop: Tiempo estimado anual de operación (horas)

TA, TB, TC: Tiempos parciales por categoría de actividad (horas)

3) Se calcula el tiempo anual laborable, al cual se denominará tiempo efectivo anual, éste tiempo es corregido mediante la aplicación del tiempo muerto promedio por área, la expresión siguiente define el tiempo efectivo anual:

$$TEA = \left(1 - \frac{ftm}{100}\right) * (L * CD) \quad (5.4)$$

Donde:

TEA: Tiempo efectivo anual (horas).

ftm: Factor de corrección de tiempos muertos (porcentaje).

L: Días laborables por año (días).

CD: Carga diaria horaria (horas).

El cálculo del factor de corrección ftm se lo realiza mediante la expresión siguiente:

$$ftm = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} tmi}{n} \quad (5.5)$$

Donde:

ftm: Tiempo muerto promedio por área (en porcentaje).

tmi: tiempo muerto por actividad (en porcentaje).

n: número de rubros por área de análisis (unidades).

4) Finalmente se obtiene el número estimado de equipos operativos mediante la relación de aproximación:

$$NEqOp = \frac{TEAop}{TEA} \quad (5.6)$$

Donde:

NEqOp: Número estimado referencial de equipos operativos.

- 5) Al número estimado de equipos operativos obtenido mediante la relación anterior se aproxima al inmediato superior, obteniéndose así el número estimado de equipos operativos de referencia de análisis.

Mediante el análisis descrito se obtiene el tiempo anual por categoría de mano de obra (T), y el tiempo anual estimado de operación por área (TEAop), en base al método descrito y la información obtenida mediante volúmenes de servicio proyectados y tiempos de ejecución, se obtiene:

Tabla 5.23 Tiempo anual por categoría de mano de obra directa.

ZONA	ÁREA	CATEGORÍA DE ACTIVIDAD	T	TEAop
			(horas)	(horas)
GYE	INSTALACIONES DE CENTRALES DE SUMINISTRO DE GAS	A	216	5083
		B	1391	
		C	3476	
	MANTENIMIENTO CRIOGÉNICO	A	82	2413
		B	2074	
		C	257	
	MANTENIMIENTO CENTRALES DE SUMINISTRO DE GAS	A	87	1461
		B	571	
		C	803	
UIO	INSTALACIONES DE CENTRALES DE SUMINISTRO DE GAS	A	133	3923
		B	1042	
		C	2748	
	MANTENIMIENTO CRIOGÉNICO	A	72	2472
		B	1787	
		C	613	
	MANTENIMIENTO CENTRALES DE SUMINISTRO DE GAS	A	74	1209
		B	521	
		C	613	

De ésta forma se obtiene el tiempo estimado referencial por área y zona de operación, cabe destacar que dicho tiempo es referido al año de proyección de volúmenes de servicio; es necesario definir el tiempo efectivo anual de operación, esto se realiza mediante la carga horaria legal (8 horas) y los días laborables efectivos por año, al ser el presente análisis de carácter referencial se consideran todos los rubros como locales urbanos.

A continuación se obtiene el tiempo efectivo anual de operación, bajo las consideraciones siguientes:

Días laborables por año: $L = 248$

Carga horaria/día: $CD = 8$ horas

Tabla 5.24 Factor de corrección mediante aplicación de tiempos muertos.

ÁREA	F _{tm} (%)
Instalaciones de suministro de gas	9,90
Mantenimiento Criogénico	9,62
Mantenimiento de centrales de suministro de gas	9,21

Tabla 5.25 Tiempo efectivo anual de operación (corregido).

ÁREA	TEA
	(horas)
Instalaciones de centrales de suministro de gas	1786
Mantenimiento Criogénico	1793
Mantenimiento Instalaciones de centrales de suministro de gas	1801

Mediante la relación descrita en el ítem 5.4.4 del presente capítulo:

$$NEqOp = \frac{TEAop}{TEA} \quad (5.7)$$

Donde:

NEqOp: Número estimado referencial de equipos operativos.

Mediante el proceso descrito se calcula el número estimado de equipos operativos en las zonas y áreas referidas, obteniéndose:

Tabla 5.26 Equipos operativos requeridos.

ZONA	ÁREA	NEqOp	NEqOp Ref.
GYE	INSTALACIONES DE CENTRALES DE SUMINISTRO DE GAS	2,8	3
	MANTENIMIENTO CRIOGÉNICO	1,3	1
	MANTENIMIENTO CENTRALES DE SUMINISTRO DE GAS	0,8	1
UIO	INSTALACIONES DE CENTRALES DE SUMINISTRO DE GAS	2,2	2
	MANTENIMIENTO CRIOGÉNICO	1,4	1
	MANTENIMIENTO CENTRALES DE SUMINISTRO DE GAS	0,7	1

5.5 Fijación de costos de referencia.

Para el análisis de ofertas económicas en las diversas áreas es necesario disponer de costos referenciales por actividad, esto en base a los tiempos estándar de ejecución, la categorización de rubros a nivel de mano de obra y el equipamiento, logística y soporte administrativo requerido.

5.5.1 Estimación de costos de referencia por categoría de actividad.

Para la estimación de costos de referencia de análisis económico es necesario definir el costo-hora por categoría de servicio (A, B, C), el funcionamiento y disponibilidad de un equipo operativo como el definido anteriormente requiere el tomar en cuenta costos como los siguientes:

- a) Mano de obra: Éste es uno de los rubros de mayor importancia, en base a la categorización de actividades se han obtenido las tres categorías de ejecución de un equipo operativo abarcando el espectro de requerimientos de servicio.
- b) Logística: Considera costos de movilización y comunicaciones.
- c) Equipos de aplicación: Este rubro considera los costos de amortización de equipamiento técnico de ejecución y soporte a ejecución.
- d) Insumos: Se considera como insumos a aquellos materiales fungibles y consumibles necesarios para la ejecución.
- e) Equipos de seguridad: Este rubro considera los costos de amortización de equipamiento de seguridad.
- f) Gastos administrativos: Considera a aquellos rubros necesarios para soportar la capacidad de reporte, administración, organización y coordinación del trabajo por parte de la empresa contratista.
- g) Amortización de capital de operación: El proveedor de servicios debe poseer un capital de operación mínimo de 2000 dólares americanos, el cual ha de ser utilizado casos de requerimientos emergentes para la compra de materiales o elementos indispensables, o en su defecto para llevar a cabo el servicio requerido; dicho capital tiene un costo de amortización anual.
- h) Utilidad sobre activos fijos y mano de obra: Se incluye dichos tipos de utilidad en vista de obtener un costo horario lo más aproximado posible a los costos de oferta a receptarse.

Es importante destacar que en el presente análisis se consideran dos tipos de costos:

- a) Costos fijos: Son aquellos que permanecen constantes en los tres tipos de actividades (A, B, C).
- b) Costos variables: Son aquellos que varían respecto de la categoría de requerimiento de servicio.

Los anteriores costos se justifican en la tabla siguiente:

Tabla 5.27 Grupos de costo de operación.

GRUPO DE COSTO	COSTO FIJO	COSTO VARIABLE	JUSTIFICACIÓN
Mano de obra		X	Depende de la categoría de servicio
Logística	X		Estos grupos de costo son considerados fijos en vista de que permanecen constantes en el tiempo, son absolutamente necesarios para garantizar la disponibilidad completa del equipo operativo en caso de requerirse.
Equipos de aplicación	X		
Insumos	X		
Equipamiento de seguridad	X		
Gastos administrativos	X		
Amortización de capital de operación	X		
Utilidad sobre mano de obra		X	
Utilidad sobre activos fijos	X		

5.5.1.1 Costo estimado de operación por categoría.

a) Categoría A.

Como se definió anteriormente aquellas actividades comprendidas en esta categoría requieren el desempeño de un equipo operativo completo a nivel de mano de obra.

Tabla 5.28 Requerimientos de mano de obra (Categoría A)

MANO DE OBRA

RECURSO	SUELDO BASE	SALARIO BRUTO	CANTIDAD	COSTO POR RECURSO (MENSUAL)
Especialista mecánico	\$558,00	\$753,30	1	\$753,30
Tecnólogo electromecánico	\$440,00	\$594,00	1	\$594,00
Mecánico senior	\$318,00	\$429,30	1	\$429,30
Electricista senior	\$512,00	\$691,20	1	\$691,20
Ayudante	\$137,91	\$186,18	2	\$372,36
Factor de carga por beneficios de ley: 1,35			Costo total A:	\$2.840,16

Fuente: Departamento de Recursos Humanos AGA S.A.

Tabla 5.29 Requerimientos de logística (Categoría A)

LOGÍSTICA

B-1MOVILIZACIÓN

Vehículo: Tipo camioneta		
FACTORES DE CÁLCULO	VALOR	COSTO MENSUAL
Avalúo estimado	\$8.000,00	
Seguro vehicular (anual)	\$751,00	\$62,58
Factor anual de depreciación (vehículo de prestación de servicio)	8,00%	\$53,33
Rendimiento estimado (Km/gal)	35,00	
Kilometraje estimado por día	45,00	
Gastos de mantenimiento (mensual)	\$58,00	\$58,00
Gasolina extra (Costo por galón)	\$1,40	\$39,60
Costo total B1:		\$213,52

Fuente: Tabla de coeficientes lineales de depreciación (Anexo E)

**B2-
COMUNICACIONES**

RECURSO	CANTIDAD	COSTO MENSUAL	COSTO POR RECURSO (MENSUAL)
---------	----------	---------------	-----------------------------

Teléfono móvil	2	\$20,00	\$40,00
Radio banda ciudadana	3	\$5,00	\$15,00
Teléfono convencional	1	\$42,00	\$42,00
		Costo total B2:	\$97,00

Fuente: Estimación de cliente interno

Tabla 5.30 Requerimientos técnicos de operación (Categoría A)

EQUIPO Y HERRAMIENTAS DE APLICACIÓN

RECURSO	CANTIDAD	COSTO REFERENCIAL	FACTOR ANUAL DE DEPRECIACIÓN	COSTO ANUAL	COSTO MENSUAL
Soldadora de proceso oxiacetilénico	2	\$350,00	14,00%	\$98,00	\$8,17
Soldadora de arco eléctrico manual	1	\$420,00	11,00%	\$46,20	\$3,85
Soldadora de proceso MIG/MAG	1	\$1.480,00	15,00%	\$222,00	\$18,50
Soldadora TIG (GTAW)	1	\$1.620,00	17,00%	\$275,40	\$22,95
Torno	1	\$14.800,00	12,00%	\$1.776,00	\$148,00
Taladro de mano	3	\$97,50	12,00%	\$35,10	\$8,78
Taladro de banco	1	\$438,00	12,00%	\$52,56	\$4,38
Esmeril	1	\$89,00	12,00%	\$10,68	\$0,89
Roscadora manual	1	\$115,00	12,00%	\$13,80	\$1,15
Multímetro digital	1	\$48,00	16,00%	\$7,68	\$0,64
Antenalla	1	\$62,00	12,00%	\$7,44	\$0,62
Caja de herramientas portátil	1	\$299,00	14,00%	\$41,86	\$3,49
Equipo de soporte (varios)		\$2.500,00	10,00%	\$250,00	\$20,83
Herramientas manuales		\$800,00	14,00%	\$112,00	\$9,33
				Costo total C:	\$251,58

Fuentes: Costos de máquinas soldadoras marca Miller, ESSAB y Powcon (Ventas – AGA S.A.), Tabla de coeficientes lineales de depreciación (Anexo E).

Tabla 5.31 Costos estimados de insumos menores (Categoría A)

INSUMOS

RECURSO	COSTO
Costo diario estimado en consumibles	\$8,50
Costo mensual de consumibles	\$187,00
Costo total D:	\$187,00

Fuente: Registros de ordenes de servicio AGA S.A. (año 2002).

Tabla 5.32 Requerimientos de equipo de seguridad (Categoría A)

EQUIPO DE SEGURIDAD

RECURSO	TIEMPO DE VIDA ÚTIL ESTIMADO (MESES)*	COSTO POR UNIDAD	COSTO UNITARIO MENSUAL DE CONSUMO*	CANTIDAD MÍNIMA DE RECURSO	COSTO AGRUPADO MENSUAL DE CONSUMO
Casco plástico con pantalla de acrílico y orejeras incorporadas	42	\$27,00	\$0,64	2	\$1,29
Capucha de cuero	48	\$42,00	\$0,88	2	\$1,75
Gafas de oxicorte	6	\$8,00	\$1,33	4	\$5,33
Careta para soldar	18	\$16,00	\$0,89	3	\$2,67
Pantalla de acrílico	9	\$5,50	\$0,61	4	\$2,44
Respirador	3	\$4,78	\$1,59	5	\$7,97
Protectores contra ruido tipo tapón	1	\$0,20	\$0,20	60	\$12,00
Orejeras	18	\$6,20	\$0,34	5	\$1,72
Traje impermeable	36	\$8,70	\$0,24	1	\$0,24
Overol enterizo	36	\$25,00	\$0,69	2	\$1,39
Overol de caucho, traje y pantalón	36	\$39,00	\$1,08	1	\$1,08
Delantal de cuero 60 x 90 cm	36	\$75,00	\$2,08	2	\$4,17
Guantes de cuero aislados, manga de 16 cm	18	\$8,00	\$0,44	4	\$1,78
Guantes de caucho natural	3	\$2,50	\$0,83	4	\$3,33
Guantes de soldadura manga 16 cm	6	\$11,00	\$1,83	4	\$7,33

Cinturón de seguridad	12	\$7,30	\$0,61	2	\$1,22
Bota de puntera de acero y suela de caucho	6	\$55,00	\$9,17	4	\$36,67
Bota de puntera de acero y suela natural	6	\$55,00	\$9,17	4	\$36,67
Casco plástico	42	\$27,00	\$0,64	6	\$3,86
Guantes de hilo	3	\$1,50	\$0,50	3	\$1,50
Botas de caucho	6	\$6,70	\$1,12	2	\$2,23
*Régimen de utilización moderado				Costo E:	\$136,63

Fuente: Equipamiento mínimo de seguridad para instalaciones de gases inflamables
(Departamento de Seguridad - AGA S.A.).

Tabla 5.33 Gastos administrativos (Categoría A).

GASTOS ADMINISTRATIVOS

RECURSO		COSTO MENSUAL
Contabilidad (6 horas mensuales)		\$50,70
Papelería		\$10,00
Agua		\$15,00
Electricidad		\$80,00
Computador		
Costo referencial de equipo completo	\$950,00	
Factor anual de depreciación	22,00%	
Costo anual de depreciación	\$209,00	\$17,42
Costo total F:		\$173,12

Fuente: Tabla de coeficientes lineales de depreciación (Anexo E), Estimación.

Tabla 5.34 Amortización de capital de operación (Categoría A).

AMORTIZACIÓN DE CAPITAL DE OPERACIÓN

Monto mínimo requerido	\$2.000,00
Tasa pasiva bancaria referencial (anual-BCE)*	7,40%
Monto anual de amortización de capital	\$148,00
Monto mensual de amortización de capital	\$12,33
Costo total G:	\$12,33

***Fuente:** Banco central del Ecuador (Febrero 2003)

Tabla 5.35 Utilidad estimada (Categoría A).

UTILIDAD ESTIMADA

ASPECTO	VALOR	COSTO MENSUAL
Aproximación de activos fijos (USD)	\$32.000,00	
Utilidad sobre activos fijos (3% anual)	\$960,00	\$80,00
Utilidad sobre mano de obra (5% mensual)	\$142,01	\$142,01
Total costo H:		\$222,01

Los márgenes de utilidad sobre activos fijos y mano de obra han sido proporcionados por AGA S.A. en base a sus expectativas respecto de proveedores de servicios.

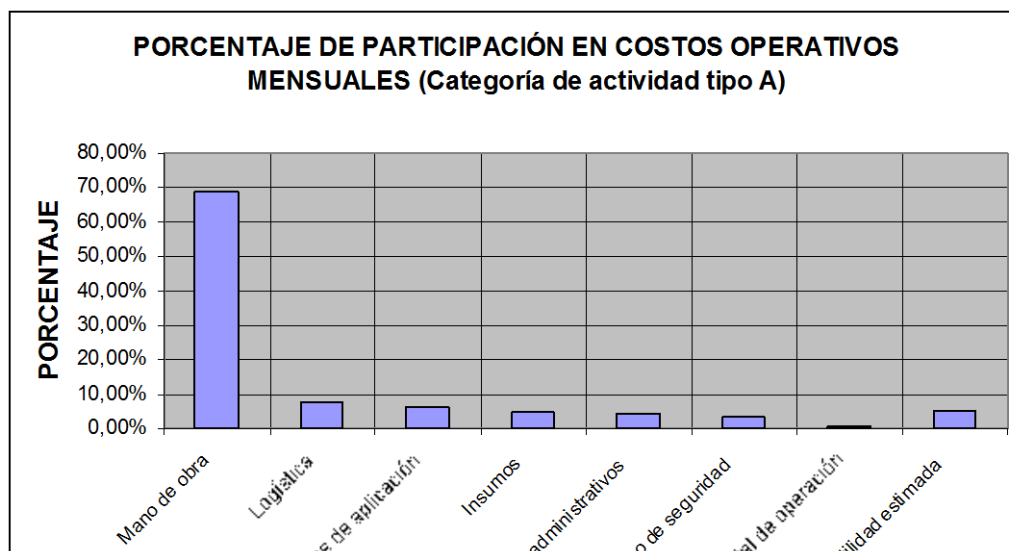
En la tabla siguiente se agrupan los costos (antes referidos) de operación requeridos para la categoría denominada A de actividades inmersas en los procesos de servicio de análisis:

Tabla 5.36 Participación de costos operativos mensuales.

GRUPO DE COSTO	COSTO MENSUAL DE OPERACIÓN	PORCENTAJE
Mano de obra	\$2.840,16	68,71%
Logística	\$310,52	7,51%
Equipos de aplicación	\$251,58	6,09%
Insumos	\$187,00	4,52%
Gastos administrativos	\$173,12	4,19%
Equipo de seguridad	\$136,63	3,31%
Capital de operación	\$12,33	0,30%
Utilidad estimada	\$222,01	5,37%
TOTAL	\$4.133,35	100,00%

La participación de cada grupo de costo se hace evidente mediante el gráfico de barras siguiente:

Figura 5.3 Participación de costos operativos.



Como se puede observar el mayor porcentaje de participación radica en el rubro de mano de obra directa, siendo porcentajes relativamente menores los aspectos y rubros de complemento considerados.

Para el dimensionamiento y estudio de ofertas, el costo de interés es aquel referido a una hora de operación de un grupo operativo de categoría tipo A (en el caso de estudio presente), lo cual se determina a continuación:

Tabla 5.37 Costo horario de atención (Equipo operativo tipo A).

ASPECTO	VALOR
Días laborables por mes*	20,00
Horas laborables por semana*	40,00
Horas laborables por día*	8,00
Horas laborables por mes*	160,00
Costo mensual de operación	\$4.133,35
Costo semanal de operación	\$1.033,34
Costo diario de operación	\$206,67
Costo horario de operación	\$25,83

***Fuente:** Folleto de tributación y legislación laboral básica (Ediciones EDYPE)

De ésta forma se obtiene el costo horario de operación de un equipo operativo completo a nivel de mano de obra, logística, comunicaciones, equipamiento de aplicación, equipamiento de seguridad, amortización de capital mínimo de rotación, insumos menores, incluyendo además márgenes esperados se utilidad sobre activos fijos y mano de obra.

b) Categoría B.

Como se definió anteriormente aquellas actividades comprendidas en esta categoría requieren el desempeño de un equipo operativo a nivel medio, es decir, comprendiendo actividades de dirección menor y ejecución.

Tabla 5.38 Requerimientos de mano de obra (Categoría B).

MANO DE OBRA

RECURSO	SUELDO BASE	SALARIO BRUTO	CANTIDAD	PARTICIPACIÓN	COSTO POR RECURSO (MENSUAL)
Especialista mecánico	\$558,00	\$753,30	1	10%	\$75,33
Tecnólogo electromecánico	\$440,00	\$594,00	1	50%	\$297,00
Mecánico Senior	\$318,00	\$429,30	1	100%	\$429,30
Electricista senior	\$512,00	\$691,20	1	100%	\$691,20
Ayudante	\$137,91	\$186,18	2	100%	\$372,36
Factor de carga por beneficios de ley: 1,35			Costo total A:		\$1.865,19

Tabla 5.39 Utilidad estimada (Categoría B).

UTILIDAD ESTIMADA

ASPECTO	VALOR	COSTO MENSUAL
Aproximación de activos fijos (USD)	\$32.000,00	
Utilidad sobre activos fijos (3% anual)	\$960,00	\$80,00
Utilidad sobre mano de obra (5% mensual)	\$93,26	\$93,26
Total costo H:		\$173,26

Siendo los anteriores los únicos costos de tipo variable (en referencia a los tres tipos de categorías de servicio), se define a continuación la composición de costos de operación mensual.

Tabla 5.40 Participación de costos operativos (Equipo operativo tipo B).

GRUPO DE COSTO	COSTO MENSUAL DE OPERACIÓN	PORCENTAJE
Mano de obra	\$1.865,19	59,98%
Logística	\$310,52	9,99%
Equipos de aplicación	\$251,58	8,09%
Insumos	\$187,00	6,01%
Gastos administrativos	\$173,12	5,57%
Equipo de seguridad	\$136,63	4,39%
Capital de operación	\$12,33	0,40%
Utilidad estimada	\$173,26	5,57%
TOTAL	\$3.109,63	100,00%

Tabla 5.41 Costo horario de atención (Equipo operativo tipo B).

ASPECTO	VALOR
Días laborables por mes*	20,00

Horas laborables por semana*	40,00
Horas laborables por día*	8,00
Horas laborables por mes*	160,00
Costo mensual de operación	\$3.109,63
Costo semanal de operación	\$777,41
Costo diario de operación	\$155,48
Costo horario de operación	\$19,44

*Fuente: Folleto de tributación y legislación laboral básica (Ediciones EDYPE)

c) Categoría C.

Como se definió anteriormente aquellas actividades comprendidas en esta categoría requieren el desempeño de un equipo operativo a ocasional en dirección menor y completo a nivel de ejecución.

Tabla 5.42 Requerimientos de mano de obra (Categoría C).

MANO DE OBRA

RECURSO	SUELDO BASE	SALARIO BRUTO	CANTIDAD	PARTICIPACIÓN	COSTO POR RECURSO (MENSUAL)
Especialista mecánico	\$558,00	\$753,30	1	0%	\$0,00
Tecnólogo electromecánico	\$440,00	\$594,00	1	20%	\$118,80
Mecánico senior	\$318,00	\$429,30	1	100%	\$429,30
Electricista senior	\$512,00	\$691,20	1	100%	\$691,20
Ayudante	\$137,91	\$186,18	2	100%	\$372,36
Factor de carga por beneficios de ley: 1,35				Costo total A:	\$1.611,66

Tabla 5.43 Utilidad estimada (Categoría C)

UTILIDAD ESTIMADA

ASPECTO	VALOR	COSTO MENSUAL
Aproximación de activos fijos (USD)	\$32.000,00	
Utilidad sobre activos fijos (3% anual)	\$960,00	\$80,00
Utilidad sobre mano de obra (5% mensual)	\$80,58	\$80,58
Total costo H:		\$160,58

Siendo los anteriores los únicos costos de tipo variable (en referencia a los tres tipos de categorías de servicio), se define a continuación la composición de costos de operación mensual.

Tabla 5.44 Costo horario de atención (Equipo operativo tipo C).

GRUPO DE COSTO	COSTO MENSUAL DE OPERACIÓN	PORCENTAJE
Mano de obra	\$1.611,66	56,68%
Logística	\$310,52	10,92%
Equipos de aplicación	\$251,58	8,85%
Insumos	\$187,00	6,58%
Gastos administrativos	\$173,12	6,09%
Equipo de seguridad	\$136,63	4,81%
Capital de operación	\$12,33	0,43%
Utilidad estimada	\$160,58	5,65%
TOTAL	\$2.843,42	100,00%

Tabla 5.45 Costo horario de atención (Equipo operativo tipo C).

ASPECTO	VALOR
Días laborables por mes*	20,00
Horas laborables por semana*	40,00
Horas laborables por día*	8,00
Horas laborables por mes*	160,00
Costo mensual de operación	\$2.843,42
Costo semanal de operación	\$710,85
Costo diario de operación	\$142,17
Costo horario de operación	\$17,77

*Fuente: Folleto de tributación y legislación laboral básica (Ediciones EDYPE)

De ésta forma se definen los costos horarios de referencia de análisis de ofertas en base a las expectativas de AGA S.A. respecto de empresas proveedoras de servicios. Los costos de análisis de ofertas económicas se obtienen mediante el producto del costo horario por categoría de servicio, con el tiempo estándar establecido.

En caso de presentarse actividades de ejecución no detalladas como rubros de facturación en las tres áreas de servicio antes mencionadas, es necesario (de acuerdo al requerimiento de servicio) disponer de costos horarios por nivel del ejecutor.

En primer lugar se determinan los costos fijos de operación requeridos:

Tabla 5.46 Costo fijo de operación (Mensual).

COSTO FIJO	COSTO MENSUAL DE OPERACIÓN	PORCENTAJE
Logística	\$310,52	28,98%
Equipos de aplicación	\$251,58	23,48%
Insumos	\$187,00	17,45%
Gastos administrativos	\$173,12	16,16%
Equipo de seguridad	\$136,63	12,75%
Capital de operación	\$12,33	1,15%
TOTAL	\$1.071,18	100,00%

Los costos de mano de obra (acorde al nivel de especialización) son los siguientes:

Tabla 5.47 Costo de mano de obra (Salario legal mensual).

MANO DE OBRA (Nivel)*	SUELDO BASE	SALARIO BRUTO
Especialista mecánico	\$558,00	\$753,30
Tecnólogo electromecánico	\$440,00	\$594,00
Mecánico Senior	\$318,00	\$429,30
Electricista senior	\$512,00	\$691,20
Ayudante	\$137,91	\$186,18

*Factor de carga por beneficios de ley: 1,35

Fuente: Departamento de Recursos Humanos AGA S.A.

De acuerdo al régimen de legislación laboral vigente, se define la cuota horaria de trabajo en ocho horas y los días por mes (como mínimo) en 20 días laborables, obteniéndose así un total de 160 horas laborables por mes.

El costo de soporte a ejecutor se calcula mediante la relación:

$$C_{msp} = \frac{CMop}{Ne} \quad (5.8)$$

En donde:

Cmsp: Costo mensual de soporte a ejecutor (USD).

CMop: Costo mensual de operación de equipo operativo (USD).

Ne: Número de integrantes del equipo operativo.

De ésta forma se obtiene el costo mensual de soporte a ejecutor:

$$C_{msp} = \frac{1071.18}{6} = 178.53 \text{USD/mes} \quad (5.9)$$

Concluyendo así con el costo horario referido al nivel de mano de obra:

Tabla 5.48 Costo horario por nivel de mano de obra.

MANO DE OBRA	SUELDO BASE	SALARIO BRUTO	CARGA HORARIA MENSUAL	COSTO MENSUAL DE SOPORTE	COSTO TOTAL DE OPERACIÓN	COSTO HORARIO
Especialista mecánico	\$558,00	\$753,30	160	\$178,53	\$931,83	\$5,82
Tecnólogo electromecánico	\$440,00	\$594,00	160	\$178,53	\$772,53	\$4,83
Mecánico Senior	\$318,00	\$429,30	160	\$178,53	\$607,83	\$3,80
Electricista senior	\$512,00	\$691,20	160	\$178,53	\$869,73	\$5,44
Ayudante	\$137,91	\$186,18	160	\$178,53	\$364,71	\$2,28

De ésta forma se abarca el espectro de servicio mediante las tres categorías de operación a nivel de equipos operativos, y a más de ello se anticipa la posibilidad de actividades destinadas a un ejecutor únicamente.

En el presente capítulo se ha efectuado el dimensionamiento a nivel operativo y económico respecto de los requerimientos de servicio establecidos.

CAPÍTULO VI

EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE PROVEEDORES.

Introducción.

Una vez definida la estrategia a aplicarse, sustentada la misma mediante elementos de juicio provenientes de un estudio y dimensionamiento de tiempos y costos, es necesario definir el perfil requerido de los proveedores de servicios que son objeto de búsqueda. El presente capítulo describe el proceso de evaluación y selecciones múltiples de proveedores, esto acorde con las expectativas de AGA S.A. como cliente directo.

6.1 Perfil del proveedor a nivel de equipo operativo.

A continuación se define el perfil del proveedor de acuerdo a los requerimientos establecidos tanto por las políticas de contratación de AGA S.A. como por el análisis antes efectuado, cabe destacar que los requerimientos siguientes son referidos a un equipo operativo, es decir, el proveedor deberá al menos poseer un equipo operativo completo.

6.1.1 Requerimientos generales.

El proveedor de servicios de mano de obra en las áreas y zonas de cobertura antes referidas debe poseer los requisitos siguientes:

- a) Ser un empresa legalmente constituida.
- b) Poseer experiencia en actividades afines a las de requerimiento.
- c) Poseer al menos tres referencias comerciales.
- d) Poseer certificados de trabajo en áreas afines a las de requerimiento.
- e) Poseer seguro de vehículos y de responsabilidad civil.
- f) Poseer personal asegurado al seguro social.
- g) No tener vínculos activos con empresas orientadas a actividades comunes a las de AGA S.A.
- h) Disponibilidad inmediata: Atención las 24 horas del día, tiempo de respuesta ante emergencias mínimo.
- i) Cumplir las exigencias técnicas referidas en el (Anexo F).

6.1.2 Mano de obra.

De acuerdo a lo analizado en el capítulo número cinco en base a la categorización de actividades se abarca el espectro de servicio conforme a los requerimientos de mano de obra, un equipo operativo ya sea para Instalaciones de Centrales de Suministro de Gas o Mantenimiento Criogénico, de forma mínima debe incluir en su nómina:

- a) Un especialista en mantenimiento mecánico, esta función habrá de estar representada por un Ingeniero Mecánico, el cual realiza funciones de planificación, coordinación, supervisión y dirección de actividades de trabajo, a más de ello la función de dicha persona es la de generar reportes de obra hacia el cliente interno de AGA S.A.
- b) Un tecnólogo electromecánico, ésta función está enfocada hacia dirección menor de obra y actividades específicas de ejecución especializada a nivel eléctrico y mecánico.
- c) Un electricista senior, ésta función habrá de estar representada por un electricista con experiencia, el mismo que es el encargado de la ejecución de instalaciones de equipos y sistemas eléctricos.
- d) Un mecánico senior, el mismo que se encarga de la coordinación y ejecución de actividades de índole mecánica.
- e) Personal de ejecución y soporte, compuesto por ayudantes con nivel mínimo de secundaria, los mismos que son encargados de ejecución pura mediante dirección del personal antes descrito.

El representante legal de la empresa oferente habrá de incluir la experiencia comprobada (mediante certificados de complacencia con rúbrica del cliente) de dicha empresa en los aspectos siguientes:

- a) Instalaciones de Centrales de Suministro de Gas.
 - Instalaciones y manejo de tubería de cobre tipo k y L.
 - Instalaciones y manejo de tubería de acero inoxidable.
 - Instalaciones y manejo de tubería de aceros de baja aleación.
- b) Mantenimiento Criogénico.
 - Trabajos con soldadura de plata, arco eléctrico, MIG y TIG.

- Mantenimiento de equipo criogénico (No indispensable).
 - Reparación y mantenimiento de motores eléctricos y bombas centrífugas y reciprocantes de alta presión.
- c) Mantenimiento de Centrales de Suministro de Gas.
- Mantenimiento correctivo de elementos de línea de centrales de gases.
 - Manejo de tubería de cobre tipo k y L.

6.1.3 Equipamiento por equipo operativo.

6.1.3.1 Instalaciones y Mantenimiento de Centrales de suministro de gas.

Los procesos fundamentales de específica importancia dentro del área de Instalaciones y Mantenimiento de Centrales de Suministro de Gas se definen en procesos de soldadura de acuerdo a las especificaciones siguientes:

Tabla 6.1 Procesos de soldadura de aplicación para Instalaciones y Mantenimiento Correctivo de Centrales de Suministro de Gas.

Clasificación AGA	Clasificación AWS	Proceso	Metal de aplicación
Soldadura de plata	RG-60	Oxiacetilénico	Cobre
Cobre y aleaciones	RbCuZn-C	Oxiacetilénico	Cobre
Varillas no aleadas	BcuP-5	Oxiacetilénico	Cobre
Celulósicos convencionales	E6011	Arco eléctrico manual	Aceros al carbono de baja aleación
Básicos de baja aleación	E7018	Arco eléctrico manual	Aceros al carbono de baja aleación
Soldadura semiautomática (GTAW)	ER 308 L	TIG	Aceros inoxidable

La Instalación y mantenimiento de sistemas de suministro de gas involucra dos tipos de tubería: Tubería de cobre (para instalaciones medicinales e industriales) y Tubería de acero inoxidable (para instalaciones de gases especiales).

El equipamiento mínimo indispensable requerido (por equipo operativo) para la ejecución de trabajos en instalaciones de centrales de suministro de gas a nombre de AGA S.A. es el siguiente:

Tabla 6.2 Equipamiento mínimo para Instalaciones y Mantenimiento de Centrales de Suministro de Gas.

RECURSO	CANTIDAD	APLICACIÓN	DISPONIBILIDAD
Soldadora de proceso oxiacetilénico	2	Instalación de tubería rígida de cobre	Completa
Soldadora de arco eléctrico manual	1	Estructura de elementos y soporte de tubería.	Completa
Soldadora TIG (GTAW)	1	Instalación de tubería de acero inoxidable.	Ocasional
Torno	1	Maquinado de elementos y conectores de línea (pre-ensamblaje).	Ocasional
Taladro de mano	3	Sujeción de tubería.	Completa
Taladro de banco	1	Pre-ensamblaje	Completa
Esmeril	1	Maquinado menor	Completa
Roscadora manual	1	Maquinado menor	Completa
Multímetro digital	1	Instalación de alarmas, sensórica.	Completa
Antenalla	1	Maquinado menor	Completa
Taller rodante	1	Movilización de herramientas hacia lugar de aplicación.	Completa
Equipo de soporte (varios)		Soporte a ejecución	Completa
Herramientas manuales		Soporte a ejecución	Completa

En su mayor parte los trabajos y actividades desarrollados para AGA S.A. a nivel de instalaciones involucran manejo de tubería de cobre, para lo cual se requiere en centrales de gran tamaño el trabajo a la par en dos puntos de la red de suministro, de tal forma el equipo de mayor trascendencia a nivel de instalaciones es el equipo de soldadura oxiacetilénica.

6.1.3.2 Mantenimiento Criogénico.

Los procesos fundamentales de aplicación dentro del área de Mantenimiento Criogénico se definen en soldadura de acuerdo a las especificaciones siguientes:

Tabla 6.3 Procesos de soldadura de aplicación para Mantenimiento Criogénico.

Clasificación AGA	Clasificación AWS	Proceso	Metal de aplicación
Soldadura de plata	RG-60	Oxiacetilénico	Cobre
Cobre y aleaciones	RbCuZn-C	Oxiacetilénico	Cobre
Celulósicos convencionales	E6011	Arco eléctrico manual	Aceros al carbono de baja aleación
Básicos de baja aleación	E7018	Arco eléctrico manual	Aceros al carbono de baja aleación
Soldadura semiautomática (GMAW)	ER 70S – 6 ER 308 L	MIG/MAG	Acero de alta aleación, Cobre y sus aleaciones
Soldadura semiautomática (GTAW)	ER 308 L	TIG	Aceros inoxidables

Los procesos de mayor trascendencia a nivel de mantenimiento criogénico de tanques y termos son aquellos de soldadura de acero al carbón y acero inoxidable. Cabe destacarse la importancia de un equipo de aplicación para el proceso TIG, el mismo que tiene gran importancia en la reparación de

termos, tanques y elementos de acero inoxidable. Las actividades de mantenimiento criogénico son susceptibles de realizarse fuera de taller (acorde a las necesidades del cliente), siempre y cuando la actividad de mantenimiento sea referida a equipos suministrados por AGA S.A. o bajo responsabilidades de dicha empresa. El equipamiento mínimo requerido por un equipo operativo para el área de mantenimiento criogénico es el siguiente:

Tabla 6.4 Equipamiento mínimo para aplicaciones de Mantenimiento Criogénico.

RECURSO	CANTIDAD	APLICACIÓN	DISPONIBILIDAD
Soldadora de proceso oxiacetilénico	2	Mantenimiento menor de valvulería y termos de acero inoxidable	Completa
Soldadora de arco eléctrico manual	1	Mantenimiento de jaulas	Completa
Soldadora de proceso MIG/MAG	1	Mantenimiento de tanques	Completa
Soldadora TIG (GTAW)	1	Mantenimiento de termos de acero inoxidable	Completa
Torno	1	Maquinado y pre-ensamblaje	Ocasional
Taladro de mano	1	Maquinado menor	Completa
Taladro de banco	1	Maquinado menor	Completa
Esmeril	1	Maquinado menor	Completa
Roscadora manual	1	Maquinado menor	Completa
Multímetro digital	1	Mantenimiento e instalación de tablero de control	Completa
Antenalla	1	Maquinado menor	Completa
Equipo de soporte (varios)		Soporte a ejecución	Completa
Herramientas manuales		Soporte a ejecución	Completa

A nivel de mantenimiento criogénico el equipo de mayor trascendencia es la soldadora para proceso TIG, la cual tiene alta aplicación en mantenimiento de termos de acero inoxidable.

6.1.4 Logística.

La logística es de gran importancia en el área de Instalaciones de Centrales de Suministro de gas y mantenimiento de los mismos, no así en Mantenimiento Criogénico ya que el mismo se realiza mayormente en taller, sin embargo es importante garantizar el soporte a equipos criogénicos mediante la disponibilidad de movilización del equipo operativo; de tal forma la logística mínima requerida para Instalaciones y Mantenimiento de Centrales de Suministro de Gas es la siguiente:

- Vehículo tipo camioneta, cantidad: 1.
- Teléfono móvil, una unidad por encargado de dirección.
- Radios de comunicación, cantidad: 2.

Para el área de Mantenimiento Criogénico la logística requerida es la siguiente:

- Vehículo tipo camioneta, cantidad: 1.
- Teléfono móvil, cantidad: 1.

6.1.5 Equipo de seguridad.

El equipo de seguridad mínimo en las tres áreas de procesos de servicio se detalla a continuación:

Tabla 6.5 Equipamiento de seguridad mínimo para equipos operativos.

RECURSO	CANTIDAD
Casco plástico con pantalla de acrílico y orejeras incorporadas	2
Capucha de cuero	2
Gafas de oxicorte	4
Careta para soldar	3
Pantalla de acrílico	4
Respirador	10
Protectores contra ruido tipo tapón	20
Orejeras	4
Traje impermeable	2
Overol enterizo	2
Overol de caucho, traje y pantalón	2
Delantal de cuero 60 x 90 cm	1
Guantes de cuero aislados, manga de 16 cm	2
Guantes de caucho natural	2
Guantes de soldadura manga 16 cm	1
Cinturón de seguridad	1

Bota de puntera de acero y suela de caucho	5
Bota de puntera de acero y suela natural	5
Casco plástico	5
Guantes de hilo	2
Botas de caucho	5
Botiquín fijo de primeros auxilios	1
Botiquín portátil de primeros auxilios	1
Extintor portátil	2
Extintor fijo (taller)	1
Arnés de seguridad	1

Fuente: Departamento de Calidad y Seguridad AGA S.A.

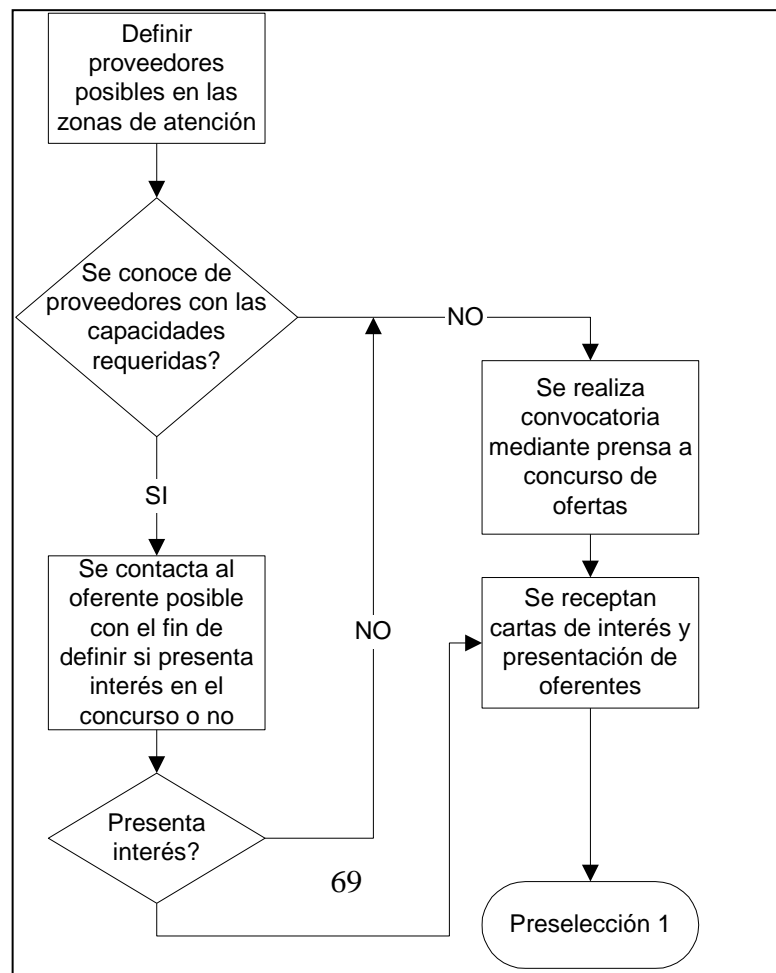
(Equipamiento de seguridad mínimo por taller)

El proveedor seleccionado dispondrá de un lapso de tiempo (previo a la firma del contrato) para completar como mínimo dos equipos completos de seguridad acorde a lo detallado en la tabla 6.5.

6.2 Captación de interesados.

Una vez definidos los requerimientos, actividades y costos referenciales, se procede a la búsqueda de proveedores posibles con cualidades y capacidades acordes al dimensionamiento realizado y a las expectativas definidas por AGA S.A. El proceso se define en el flujograma siguiente:

Figura 6.1 Proceso de captación de oferentes.



Al no existir información respecto de proveedores posibles, se procede en base a lo anterior a una convocatoria vía prensa escrita de difusión en la zona de interés.

6.3 Preselección primera.

La primera preselección radica en el análisis de la carta de presentación/interés de la empresa oferente.

Los criterios fundamentales para la primera preselección radican en los puntos siguientes:

- Campo de especialidad de la empresa oferente.
- Referencias de primera instancia (cliente interno).

Siendo indispensable cumplir con los requisitos mínimos del perfil expuesto en el ítem número 6.1 del presente capítulo.

La preselección primera se realiza en base a criterios de referencia del desempeño conocido del oferente que ha presentado su carta de interés, una vez seleccionados los oferentes, se envía a los mismos la oferta técnica, los aspectos fundamentales de criterio para la preselección primera son los siguientes:

- La empresa oferente habrá de tener como visión y misión (razón de formación) aspectos afines a los intereses de AGA S.A. tales como mantenimiento mecánico, instalaciones de centrales de fluidos gaseosos, manejo e implementación de sistemas de tubería de cobre.
- No poseer nexos laborales con la competencia.

6.4 Oferta Técnica.

Una vez desarrollada la primera preselección se obtiene un conjunto de oferentes posibles y sin nexos con la competencia de AGA S.A.; éste conjunto de empresas son ahora destinatarias de la Oferta Técnica, la misma es un documento que se envía al representante de la empresa interesada con

campos de interés de conocimiento de AGA S.A. en el cual deben llenarse formularios con aspectos de interés del proceso, el objeto de dicho documento es el de indagar (contra entrega) las capacidades ofertadas por la empresa interesada y las referencias comerciales e industriales (trabajos) realizados por el oferente, de ésta forma se obtiene una primera aproximación del perfil real del oferente.

Los campos principales de análisis contra entrega de la Oferta Técnica son los siguientes:

- Experiencia en el campo de oferta.
- Comprobación de referencias comerciales.
- Comprobación de referencias comerciales.
- Comprobación de referencias de trabajos afines a los procesos de servicios de AGA S.A. en clientes.
- Experiencia en actividades afines a los requerimientos de AGA S.A.
- Capacidad de mano de obra.
- Nivel de especialización de mano de obra.
- Cursos realizados por el personal de ejecución.
- Equipamiento de soldadura.
- Equipamiento de soporte.
- Logística.
- Equipamiento de seguridad industrial.
- Infraestructura.
- Certificados de trabajos en clientes.

Los requerimientos de aplicación de la Oferta Técnica son los siguientes:

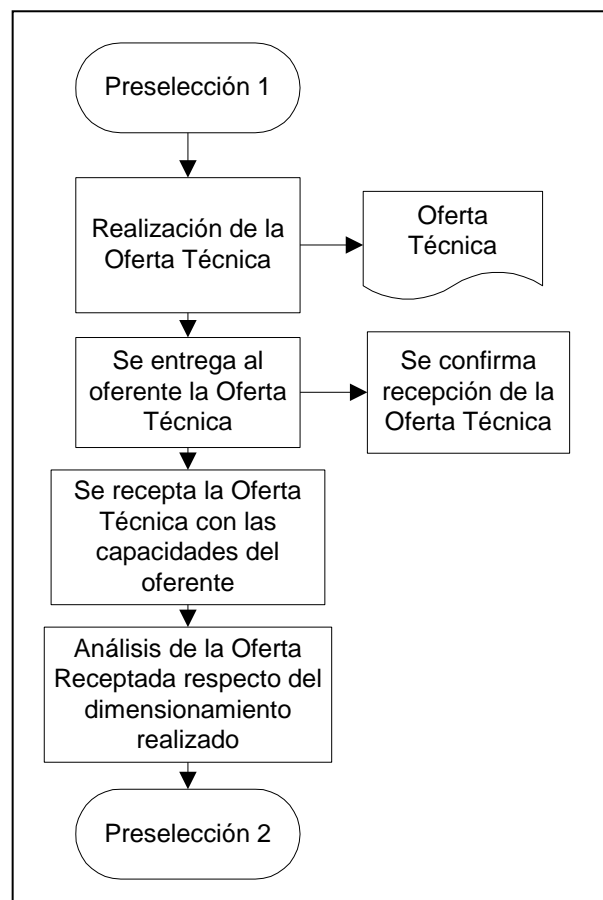
- a) Antecedentes de la empresa oferente.
- b) Nómina detallada de personal de Ingeniería, administración y ejecución (con certificados, títulos y diplomas de respaldo).
- c) Rol en detalle de equipamiento y maquinaria disponible (incluyéndose características técnicas, procedencia, fecha de implementación, propietario, copia de factura).
- d) Rol en detalle de equipo de logística y comunicaciones.
- e) Tiempos de respuesta ante emergencia.

Como información al respecto del campo de licitación la oferta técnica en sus aspectos de mayor trascendencia contiene:

- a) Lineamientos básicos del concurso.
- b) Características de requerimientos operativos del área de oferta.
- c) Formularios a ser llenados por el oferente que contienen información técnica de interés para AGA S.A., tal como: experiencia en el manejo de gases, roles de equipo y maquinaria, roles de personal y logística, referencias e información de contacto del oferente.

Una vez receptada la Oferta Técnica, se analizan las capacidades del oferente respecto de el dimensionamiento de equipos operativos anteriormente efectuado, se efectúa la verificación de las referencias citadas por el oferente y se realiza una segunda preselección en base a las capacidades técnicas detalladas en dicho documento.

Figura 6.2 Proceso de aplicación de la Oferta Técnica.



El análisis de primera instancia de la oferta receptada se apoya en el rol de chequeo (Anexo J) el mismo que servirá como base para efectuar la verificación mediante la visita técnica a las instalaciones del oferente.

6.5 Segunda preselección.

Una vez analizada la Oferta Técnica enviada por el oferente, se definen las cualidades y potenciales de la empresa oferente, a la par se ha realizado la verificación de referencias comerciales y laborales; es importante destacar que la empresa oferente debe cumplir con:

- Poseer al menos un equipo operativo completo.
- Poseer la maquinaria y equipos básicos de operación establecidos.
- Poseer la logística mínima establecida.
- Presentar evidencias de experiencia en los campos establecidos (Certificados de complacencia con rúbrica de clientes) .
- Mantener al personal asegurado al sistema de seguridad social ecuatoriano.
- En caso de no poseer seguro de vehículos y responsabilidad civil, habrá de incluir un acta de compromiso de la adquisición de dichos seguros en caso de ser adjudicada.

Las empresas que cumplan con el perfil establecido en las áreas y zonas de operación, será aquellas que continúen en el proceso de selección.

6.5.1 Visita Técnica .

Una vez efectuada la preselección segunda se ha obtenido el conjunto de oferentes que cumplen con el perfil establecido a efectos de otorgamiento de las áreas de proceso de servicio de AGA S.A. en sus áreas y zonas de atención referidas.

En ésta etapa del proceso se realiza una visita técnica a las instalaciones del oferente, ésta visita se anuncia al oferente indicándole al mismo un margen de dos semanas en las cuales puede realizarse la visita con un mínimo aviso de dos horas de anticipación, esto en vista de obtener (en lo posible) una referencia real del entorno de operación de la empresa oferente.

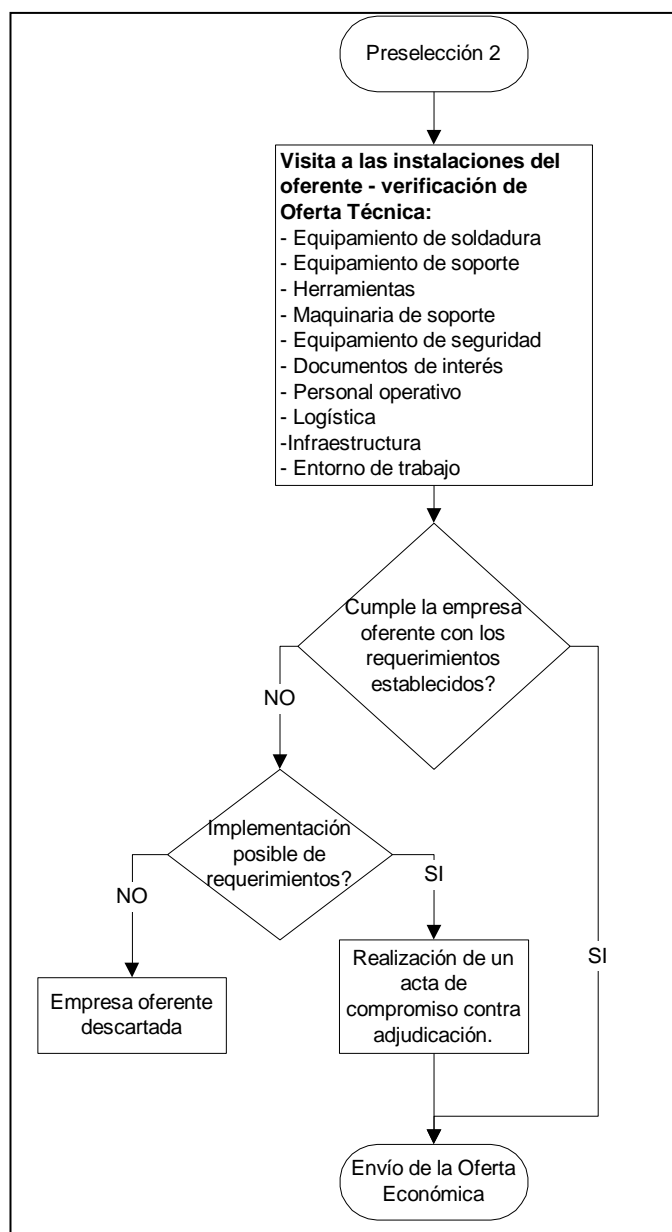
El objeto de la visita técnica es el de:

- Verificar los aspectos técnicos ofertados como son: equipamiento de soldadura, equipamiento de soporte, herramientas y maquinaria, equipamiento de seguridad, personal operativo, logística, documentación de interés, infraestructura y entorno de trabajo.
- Realizar un contacto personal primario con el representante de la empresa oferente con el fin de clarificar aspectos inherentes al proceso y a las capacidades e intereses del oferente.
- Obtener una primera impresión de las capacidades de la empresa y su esquema de trabajo y ámbitos de acción.

En dicha visita se verifican los aspectos delineados por el oferente en la Oferta Técnica, con el objeto de realizar una verificación pormenorizada se han generado roles de chequeo de verificación, los cuales se adjuntan en el (Anexo G).

De la misma forma se genera un resumen de la visita realizada, detallándose los aspectos de fundamental trascendencia respecto del proceso de selección de oferentes acorde con los lineamientos y dimensionamiento del perfil del proveedor respecto del área de análisis (Anexo G).

Figura 6.3 Proceso de verificación mediante visita técnica.



6.6 Oferta Económica.

La oferta económica se entrega a aquellos oferentes que han sido seleccionados una vez analizada la oferta técnica y verificada la misma mediante la visita técnica; la oferta económica contiene planillas de cotización (Anexo H) conformadas por:

- Actividades de ejecución.
- Unidades de servicio.
- Volúmenes referenciales estimados de servicio para el período de adjudicación (un año).

El oferente habrá de realizar su estudio económico y devolverá a AGA S.A. la planilla con sus costos de oferta, en caso de requerir información técnica respecto de los ítems de oferta podrá hacerlo concertando una cita ya sea vía telefónica, fax o mediante correo electrónico a los contactos definidos en la oferta económica; a más de ello el oferente habrá de llenar un rol denominado nómina de equipo operativo propuesto, el cual detalla la logística, personal y equipamiento destinado para el área de oferta.

El análisis de la oferta económica se lo realiza mediante la utilización de índices que permitan la fácil comprensión de los costos del oferente, a más de ello se diseña un plan de negociación (en caso de requerirse) basado en un diagrama de Pareto anual de costos.

6.6.1 Índice de relación de costos (I.R.C.): El mismo define la relación entre los costos dimensionados y los costos ofertados, todo esto involucrando volúmenes de servicio proyectados al período de adjudicación, de ésta forma se obtiene un monto de facturación anual, y finalmente se obtiene un índice global que refleja cuantas veces respecto del dimensionamiento de costos efectuado está ofertando la empresa interesada.

Las relaciones requeridas para la obtención del índice I.R.C. son las siguientes:

$$MFA = \sum_{i=1}^{i=n} (C_i * V_i) \quad (6.1)$$

Donde:

MFA: Monto de facturación anual (USD).

C_i: Costo por ítem de servicio (USD/unidad de servicio)

V_i: Volumen estimado proyectado por ítem de servicios (unidad de servicio)

Mediante ésta relación se obtendrán dos montos de referencia:

MFA1: Monto de facturación anual respecto de costos dimensionados (USD).

MFA2: Monto de facturación anual ofertado por empresa oferente (USD).

De ésta forma se obtiene el índice de relación de costos:

$$IRC = \frac{MFA2}{MFA1} \quad (6.2)$$

Donde:

IRC: Índice de relación de costos (adimensional).

Siendo una herramienta importante de toma de decisiones la identificación del rango factible de oferta:

- a) **IRC > 2.5** Probabilidad de negociación mínima, posibilidad de oferta irreal.
- b) **IRC < 0.7** Cumplimiento de acuerdos comprometido, alto nivel de riesgo de incumplimiento, posibilidad de oferta no factible.

De ésta forma los márgenes negociables de oferta quedan definidos mediante el rango definido en la desigualdad siguiente:

$$0.7 < IRC < 2.5 \quad (6.3)$$

Para evitar la posibilidad de descartar oferentes técnicamente aceptables, se recurre a la apertura de costos por actividad, es decir, se envía al oferente un formato establecido (Anexo H) de apertura de costos (añadiendo ahora tiempos de ejecución estimados obtenidos en el estudio de tiempos) y solicitando un nuevo estudio de oferta por parte del oferente, así, mediante análisis contra devolución de dicho formato lleno, se pueden identificar costos no operativos y/o márgenes de utilidad altos. La apertura de costos consiste en desglosar el costo unitario por ítem en sus respectivos componentes tales como: Mano de obra, depreciación de equipos, costo anual de seguros, utilidad, consumibles, entre otros; mediante análisis de la apertura de costos se puede clarificar costos no indispensables y requeridos en el servicio y/o altos márgenes de utilidad. Si una vez receptada la apertura de costos no se reduce el índice anual de relación de costos o no se identifican parámetros de

negociación y clarificación del proceso, entonces se procede a descartar la oferta de la empresa oferente.

6.6.2 Pareto de costos anuales.

En caso de que la oferta se encuentre dentro del margen de negociación definido, o que en su defecto la empresa oferente posea un buen nivel de servicio y se identifiquen frentes de negociación, se realiza una estrategia de negociación de rubros.

Para identificar los costos de mayor peso a nivel de facturación anual se recurre a un diagrama de Pareto enfocado a facturación anual unitaria (Anexo I), el mismo se construye en base a porcentajes acumulados de representatividad.

Para la obtención de dichos porcentajes se realiza el cálculo de montos de facturación anual por ítem de oferta; una vez obtenido el diagrama de Pareto se aplica la regla comúnmente conocida del 80-20, de ésta forma se identifican frentes de negociación de importancia en el proceso, es decir, aquellos ítems de alta representatividad en facturación (80% de representatividad) se convierten en frentes de negociación con el fin de obtener márgenes de facturación anual por área acorde a los dimensionamientos establecidos por AGA S.A. y ceñidos al índice de relación de costos con valor unitario ($IRC=1$).

Al final del proceso de entrega y análisis de la oferta económica, se procede a una selección en base a los criterios siguientes:

- Índice de relación de costos.
- Factibilidad de negociación.
- Perfil técnico del oferente.

6.6.3 Negociación .

Posteriormente al análisis y selección mediante la oferta económica, se obtienen los proveedores con márgenes de negociación aceptables, capacidades operativas verificadas y acorde con los requerimientos de la zona

y área de oferta; la negociación se enfoca básicamente en los puntos siguientes:

- Equiparar los costos de oferta con los costos obtenidos mediante el dimensionamiento de actividades, es decir, analizar mediante el índice de relación de costos parcial (por actividad) cuáles son los rubros a nivel de costo que deben ser clarificados y negociados, tratando de ceñir los índices parciales (por actividad) a la unidad mediante negociación y clarificación del rubro.
- Definir lineamientos operativos entre el proveedor de servicios y el Departamento de Servicios Técnicos de AGA S.A.
- Clarificar aspectos tanto por parte de AGA S.A. como del oferente en cuestión.

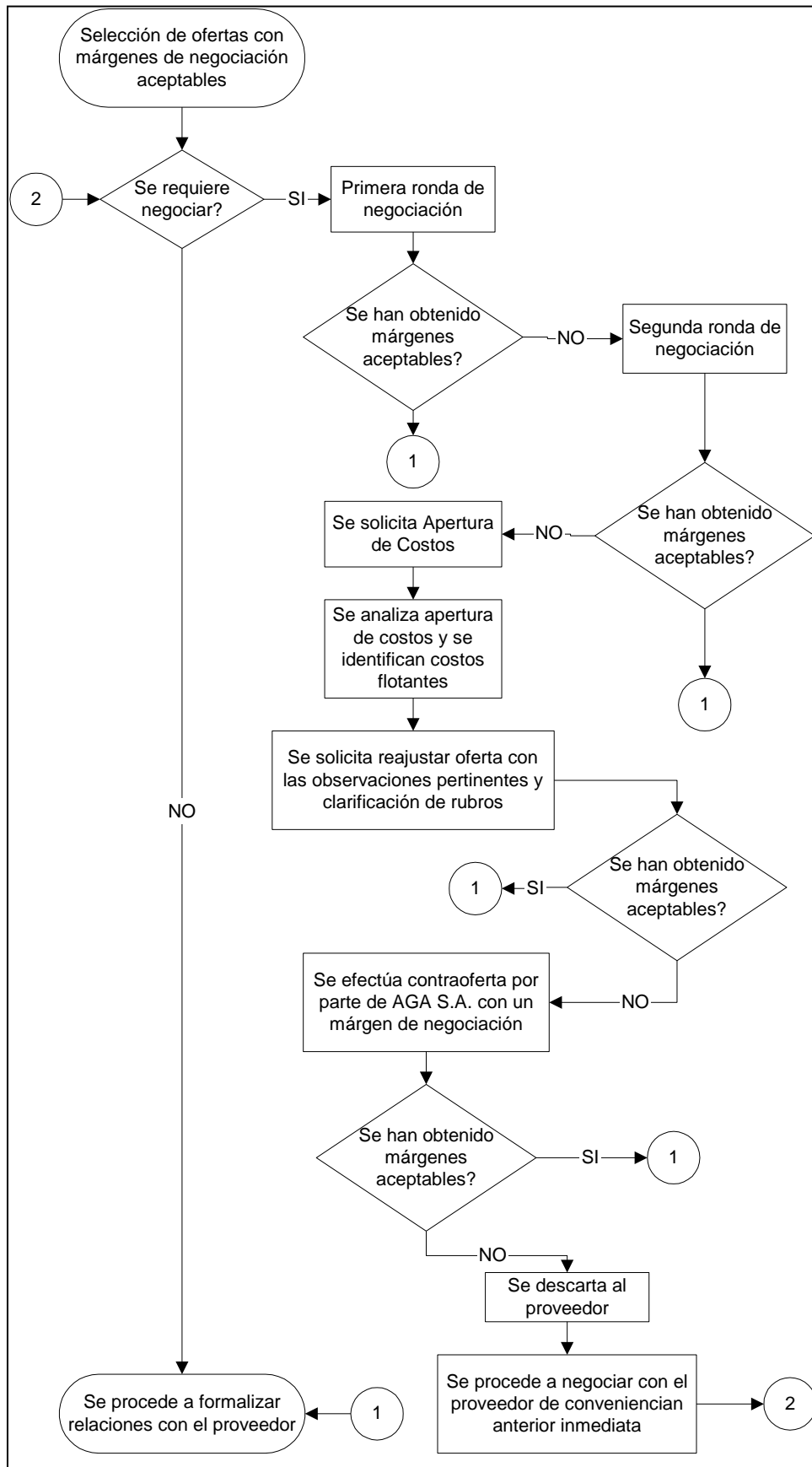
Cabe destacar que de no producirse acuerdos satisfactorios en una primera ronda, habrá de realizarse una segunda ronda de negociaciones, la cual tiene el propósito de:

- Equiparar costos respecto de la mejor oferta a nivel de costos.
- Realizar correcciones posibles por parte del oferente respecto de su oferta de costos mediante apertura de costos unitarios.

El análisis de ofertas mediante la utilización de índices de facturación y el diagrama de Pareto permite un análisis muy simple y de fácil comprensión, por lo cual es un aporte para definir frentes de negociación.

El objeto del presente análisis es el de obtener márgenes de utilidad aceptables para el proveedor, asegurándose así la estabilidad operativa del mismo; a continuación se describe dicho proceso mediante un flujograma indicativo.

Figura 6.4 Proceso de negociación.

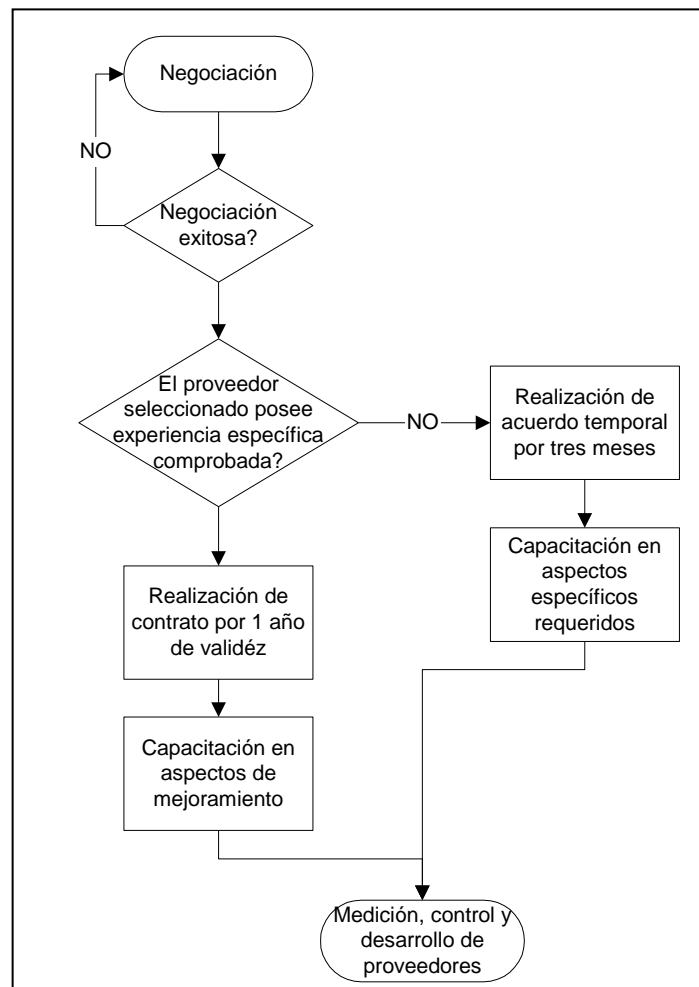


6.7 Formalización de relaciones .

Posteriormente a la selección del o de los proveedores con capacidades técnicas y logísticas comprobadas, además de costos acordes al dimensionamiento, se procede a formalizar las relaciones con los proveedores de servicios. Esto se realiza mediante:

- a) Contrato: Requerido para proveedores con experiencia comprobada en las actividades de oferta.
- b) Acuerdo temporal: Requerido para proveedores con capacidades técnicas, logísticas y operativas acordes con los requerimientos del área de cobertura, éste acuerdo temporal tiene el fin de capacitar y medir el desempeño del proveedor durante el período de prueba, formalizándose la relación mediante contrato una vez que el proveedor haya sido capacitado y sus capacidades hayan sido validadas.

Figura 6.5 Proceso de formalización de relaciones con el proveedor.



6.8 Resumen de análisis.

El procedimiento realizado de captación, análisis y selección de oferentes se resume a continuación en base a las fases del proceso definidas anteriormente.

a) Captación de interesados.

- Se realizó convocatoria vía prensa para concurso de ofertas en las tres áreas de desempeño del departamento de Servicios Técnicos de AGA S.A. como son: Instalaciones de Centrales de Suministro de Gas, Mantenimiento de Centrales de Suministro de Gas, y Mantenimiento Criogénico; dicha convocatoria se realizó en medios escritos de la zona 1 (UIO) y la zona 2 (GYE).
- Se receptaron cartas de interés tal como lo enuncia la tabla siguiente:

Tabla 6.6 Cartas de interés receptadas.

ZONA	ÁREA	CARTAS DE INTERÉS
1 (UIO)	Instalaciones de Centrales de Suministro de Gas	12
	Mantenimiento Criogénico	7
	Mantenimiento de Centrales de Suministro de Gas	10
2 (GYE)	Instalaciones de Centrales de Suministro de Gas	8
	Mantenimiento Criogénico	6
	Mantenimiento de Centrales de Suministro de Gas	9

b) Primera preselección

En base a los criterios de la preselección primera, los destinatarios de la Oferta Técnica se redujeron respecto del número de oferentes citados en el literal a del presente ítem a las cantidades descritas en la tabla siguiente:

Tabla 6.7 Resultados de primera preselección

ZONA	ÁREA	POSTERIOR A PRESELECCIÓN PRIMERA
1 (UIO)	Instalaciones de Centrales de Suministro de Gas	6
	Mantenimiento Criogénico	4
	Mantenimiento de Centrales de Suministro de Gas	6
2 (GYE)	Instalaciones de Centrales de Suministro de Gas	5
	Mantenimiento Criogénico	4
	Mantenimiento de Centrales de Suministro de Gas	5

c) Segunda preselección.

Una vez receptada la Oferta Técnica se analizó la misma mediante el rol de chequeo de perfil operativo mínimo (Anexo J) y de acuerdo al dimensionamiento efectuado respecto del perfil técnico requerido, las empresas que se definen como técnicamente factibles se definen en cantidad en la tabla siguiente:

Tabla 6.8 Resultados de segunda preselección.

ZONA	ÁREA	OFERENTES TÉCNICAMENTE FACTIBLES
1 (UIO)	Instalaciones de Centrales de Suministro de Gas	3
	Mantenimiento Criogénico	2
	Mantenimiento de Centrales de Suministro de Gas	5
2 (GYE)	Instalaciones de Centrales de Suministro de Gas	4
	Mantenimiento Criogénico	2
	Mantenimiento de Centrales de Suministro de Gas	4

d) Vista Técnica.

Posterior al análisis de la Oferta Técnica, se efectúa la verificación de aspectos técnico-operativos de interés (validación y verificación de la Oferta Técnica), dichos aspectos sirven para formar una perfil de servicio respecto de las capacidades del oferente; de los oferentes técnicamente factibles enunciados en el literal c, una vez realizada la verificación de la Oferta Técnica mediante a una visita de contacto y verificación de oferta mediante rol de chequeo (Anexo K), las siguientes matrices de ponderación cuantifican las capacidades de los proveedores posibles en los aspectos de interés:

Tabla 6.9 Matriz de capacidades verificadas de oferentes (Instalaciones de Centrales de Gases).

INSTALACIONES DE CENTRALES DE SUMINISTRO DE GAS	EXPERIENCIA							INFRAESTR.			LOGÍSTICA					EQUIPOS					VARIOS					TOTAL	FORTALEZAS	DEBILIDADES			
	Supervisión, dirección mayor	Dirección menor	Ejecución menor	Soporte a ejecución	Capacitación	Seguro social	Administración	Taller	Oficina	Patio de maniobras	Vehículo operativo	Teléfono convencional	Teléfono móvil	Radios	Seguro de vehículo	Soldadura	Maquinado	Herramientas manuales	Implementos de seguridad	Equipos de soporte	Limpieza	Orden	Gestión de documentos	Seguro de responsabilidad	Contratos de soporte						
Ponderación máxima	5	6	6	4	3	3	3	7	2	1	6	2	2	2	3	8	4	5	5	3	3	4	4	5	4	3	100	Las tres fortalezas de mayor consideración respecto del ámbito de oferta	Las tres debilidades de mayor consideración respecto del ámbito de oferta		
Ponderación por aspecto	30							10			15					25					20					100					
ZONA - UIO	Empresa A	5	6	6	4	1	2	1	7	0	0	6	2	2	0	3	8	4	5	3	3	1	2	2	4	0	77	1	Experiencia en manejo de gases	1	Administración
		2	Equipamiento de aplicación	2	Deficiencias en manejo de procedimientos																										
		3	Logística	3	Capacidad de reporte media																										
	25							7			13					23					9										
	Empresa B	5	4	4	3	1	1	3	6	2	0	4	2	2	2	3	5	1	5	3	1	3	3	5	4	3	75	1	Administración	1	Experiencia mediana en instalaciones de gases
		2	Capacidad de reporte	2	Equipamiento de soporte mínimo																										
		3	Infraestructura y prganización	3	Compromiso de compra de una máquina de proceso TIG																										
	21							8			13					15					18										
	Empresa C	3	6	2	4	2	3	2	6	2	1	6	2	2	2	3	6	4	5	1	2	4	3	3	4	2	80	1	Infraestructura y organización	1	Experiencia mediana en instalaciones de gases
2		Logística	2																												
3		Nivel de supervisión	3																												
22							9			15					18					16											
ZONA - GYE	Empresa D	5	4	4	3	3	3	2	4	2	0	4	2	2	2	1	6	1	5	4	0	2	2	4	4	1	70	1	Experiencia en manejo de gases	1	Movilización
		2	Capacitación de personal a nivel de seguridad	2	Equipo de soporte mínimo																										
		3		3																											
	24							6			11					16					13										
	Empresa E	5	4	5	4	0	3	3	7	2	0	6	2	2	2	3	8	4	5	4	3	4	3	3	4	0	86	1	Mano de obra	1	Capacitación no constante
		2	Logística	2	Experiencia mediana en instalaciones de gases																										
		3	Equipamiento y organización	3																											
	24							9			15					24					14										
	Empresa F	4	5	5	4	0	3	1	5	0	0	5	2	2	0	3	4	1	5	3	0	3	2	2	4	2	65	1	Experiencia en manejo de gases	1	Administración
2			2	No posee máquina de soldadura TIG																											
3			3	No posee torno, dicha actividad destinada a terceros																											
22							5			12					13					13											
Empresa G	5	6	6	4	0	3	1	7	0	0	6	2	2	0	0	8	2	4	5	1	2	2	1	4	1	72	1	Relativa experiencia en manejo de gases	1	Compromiso de adquisición de seguro de vehículo	
	2		2	Organización y administración																											
	3		3																												
25							7			10					20					10											

Tabla 6.10 Matriz de capacidades verificadas de oferentes (Mantenimiento Criogénico).

MANTENIMIENTO CRIOGÉNICO	EXPERIENCIA							INFRAESTR.			LOGÍSTICA					EQUIPOS					VARIOS					TOTAL	FORTALEZAS	DEBILIDADES			
	Supervisión, dirección mayor	Dirección menor	Ejecución menor	Soporte a ejecución	Capacitación	Seguro social	Administración	Taller	Oficina	Patio de maniobras	Vehículo operativo	Teléfono convencional	Teléfono móvil	Radios	Seguro de vehículo	Soldadura	Maquinado	Herramientas manuales	Implementos de seguridad	Equipos de soporte	Limpieza	Orden	Gestión de documentos	Seguro de responsabilidad	Contratos de soporte						
Ponderación máxima	5	6	6	4	3	3	3	7	2	1	6	2	2	2	3	8	4	5	5	3	4	4	5	4	3	100	Las tres fortalezas de mayor consideración respecto del ámbito de oferta	Las tres debilidades de mayor consideración respecto del ámbito de oferta			
Ponderación por aspecto	30							10			15					25					20										
ZONA - UIO	Empresa H	5	6	6	4	1	2	1	7	0	0	6	2	2	0	3	8	4	5	3	3	1	2	2	4	0	77	1	Experiencia en manejo de gases	1	Administración
		25							7			13					23					9						2	Equipamiento de aplicación	2	Deficiencias en manejo de procedimientos
	Empresa I	5	4	4	4	0	3	0	7	0	0	4	2	2	0	3	8	1	3	3	1	4	2	2	4	2	68	3	Logística	3	Capacidad de reporte media
		20							7			11					16					14						1	Experiencia en mantenimiento de termos y bombas	1	Deficiencias organizativas
ZONA - GYE	Empresa J	5	6	6	2	1	3	1	6	1	0	6	2	2	2	3	8	3	5	4	0	2	1	1	4	0	74	2		2	
		24							7			15					20					8						3		3	
	Empresa K	4	4	4	2	1	2	2	7	2	1	6	2	2	2	3	8	4	4	2	3	3	3	3	4	0	78	1	Equipamiento	1	Escasa experiencia en manejo de gases
		19							10			15					21					13						2	Logística	2	
		19							10			15					21					13					3		3		

Tabla 6.11 Matriz de capacidades verificadas de oferentes (Mantenimiento de centrales de gases).

MANTENIMIENTO DE CENTRALES DE GASES	EXPERIENCIA							INFRAESTR.			LOGÍSTICA					EQUIPOS					VARIOS					TOTAL	FORTALEZAS	DEBILIDADES			
	Supervisión, dirección mayor	Dirección menor	Ejecución menor	Soporte a ejecución	Capacitación	Seguro social	Administración	Taller	Oficina	Patio de manobras	Vehículo operativo	Teléfono convencional	Teléfono móvil	Radio	Seguro de vehículo	Soldadura	Maquinado	Herramientas manuales	Implementos de seguridad	Equipos de soporte	Limpieza	Orden	Gestión de documentos	Seguro de responsabilidad	Contratos de soporte						
Ponderación máxima	5	6	6	4	3	3	3	7	2	1	6	2	2	2	3	8	4	5	5	3	3	4	4	5	4	3	100	Las tres fortalezas de mayor consideración respecto del ámbito de oferta	Las tres debilidades de mayor consideración respecto del ámbito de oferta		
Ponderación por aspecto	30							10			15					25					20					100					
ZONA . UIO	Empresa L	5	4	6	4	1	2	1	7	0	0	6	2	2	2	3	8	4	5	3	3	1	2	2	4	3	80	1	Logística	1	Organización
		2	Equipamiento	2	Administración																										
		3		3																											
	Empresa M	4	4	4	3	0	1	3	6	2	0	4	2	2	0	3	5	1	5	3	1	3	3	5	4	3	71	1	Organización	1	Escasa experiencia en manejo de gases
		2	Administración	2																											
		3		3																											
	Empresa N	5	6	6	4	3	2	1	7	0	0	6	2	2	0	3	8	4	5	3	3	1	2	2	4	0	79	1	Experiencia en manejo de gases y mantenimiento	1	Organización
		2	Equipamiento	2																											
		3		3																											
	Empresa O	5	6	6	4	0	2	1	7	0	1	6	2	2	2	3	8	4	3	3	3	2	2	2	4	0	78	1	Experiencia en manejo de gases y mantenimiento	1	Administración y mantenimiento
		2		2																											
		3		3																											
Empresa P	3	6	2	4	2	3	2	6	2	1	6	2	2	0	3	6	4	5	1	2	4	3	3	4	2	78	1	Relativa experiencia en manejo de gases	1	Equipamiento de soporte medio	
	2	Organización y administración	2																												
	3		3																												
ZONA . GYE	Empresa Q	5	4	4	3	1	3	2	4	2	0	4	2	2	2	1	6	1	5	4	0	2	2	4	4	1	68	1	Relativa experiencia en manejo de gases	1	Bja gestión de taller
		2		2																											
		3		3																											
	Empresa R	3	2	2	4	0	3	3	7	2	0	6	2	2	0	3	8	4	5	5	3	4	3	3	4	0	78	1	Buen equipamiento de operación	1	Escasa experiencia en manejo de gases
		2	Buen equipamiento de seguridad	2																											
		3		3																											
	Empresa S	4	5	5	4	0	3	1	5	0	0	5	2	2	2	3	4	1	5	3	0	3	1	2	4	2	66	1		1	Baja gestión de taller
		2		2																											
		3		3																											
	Empresa T	5	6	6	4	0	3	1	7	0	0	6	2	2	2	0	8	2	4	5	1	2	2	1	4	1	74	1	Experiencia en manejo de gases y mantenimiento	1	Escaso orden y gestión de taller
		2		2																											
		3		3																											

Figura 6.6 Ponderación de oferentes, Instalaciones de Centrales (UIO)

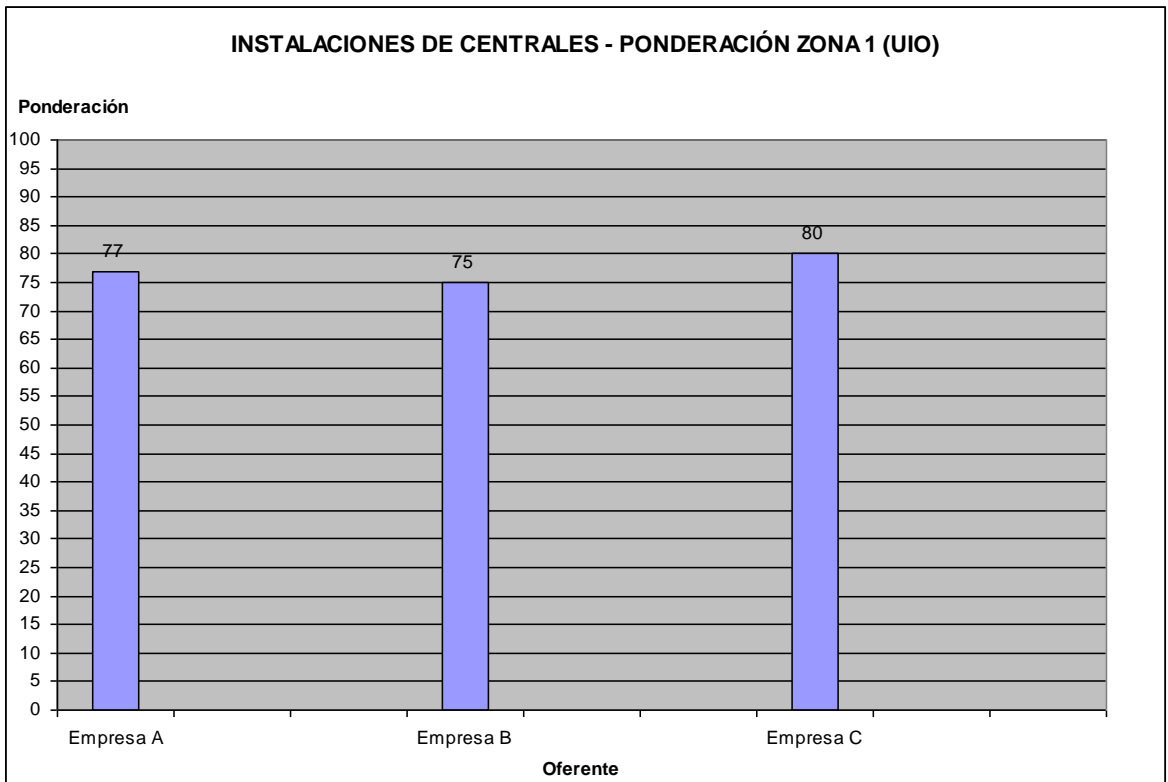


Figura 6.7 Ponderación de oferentes, Instalaciones de Centrales (GYE)

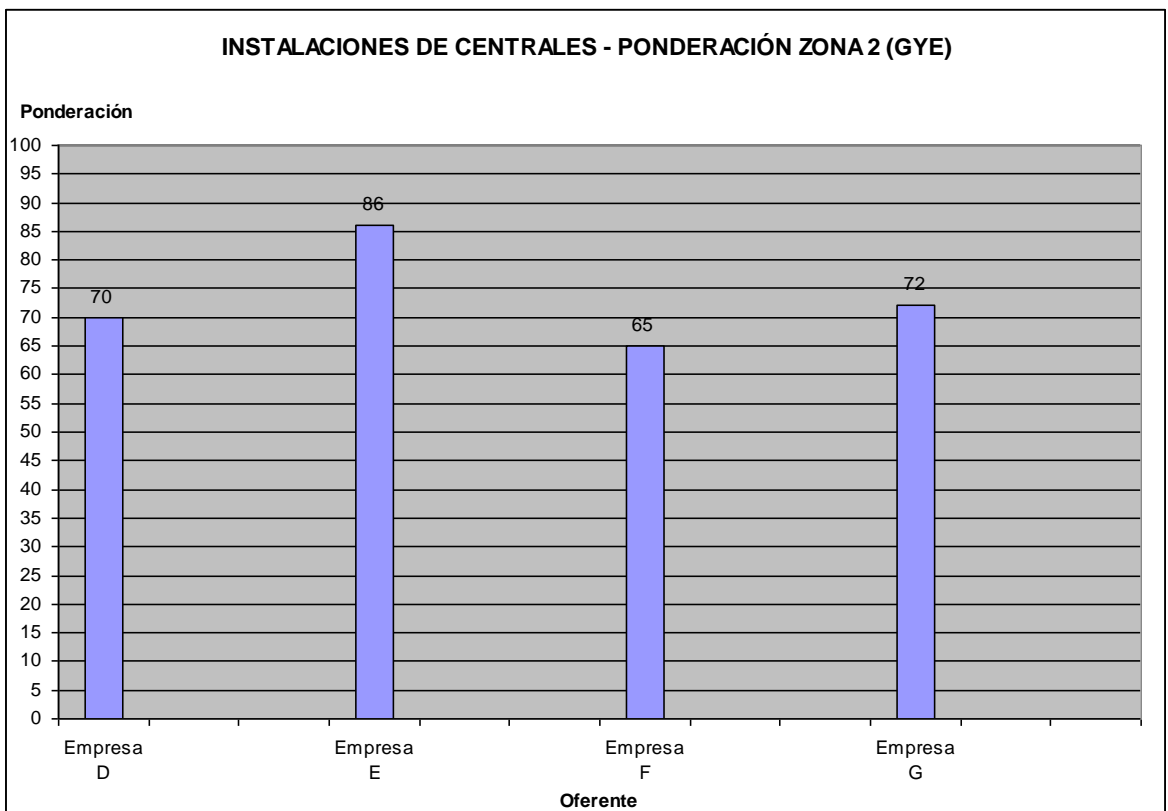


Figura 6.8 Ponderación de oferentes, Mantenimiento Criogénico (UIO)

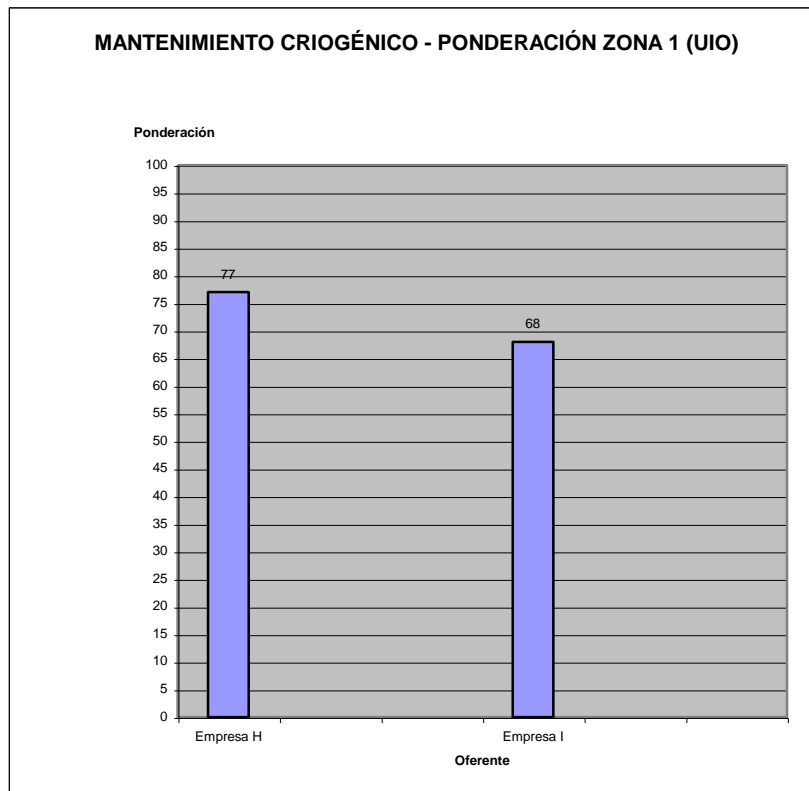


Figura 6.9 Ponderación de oferentes Mantenimiento Criogénico (GYE)

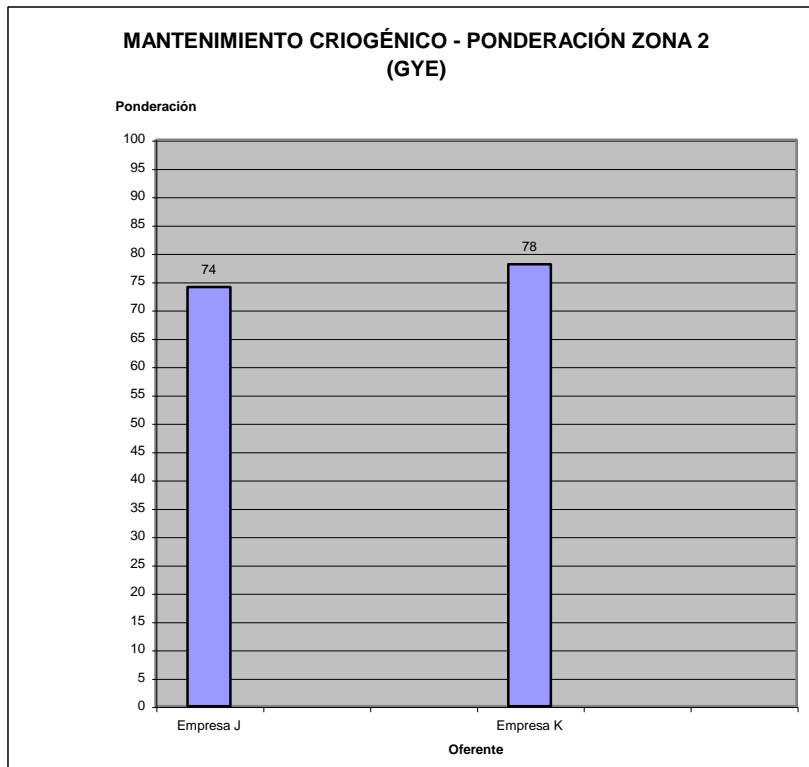


Figura 6.10 Ponderación de oferentes, Mantenimiento de Centrales (UIO)

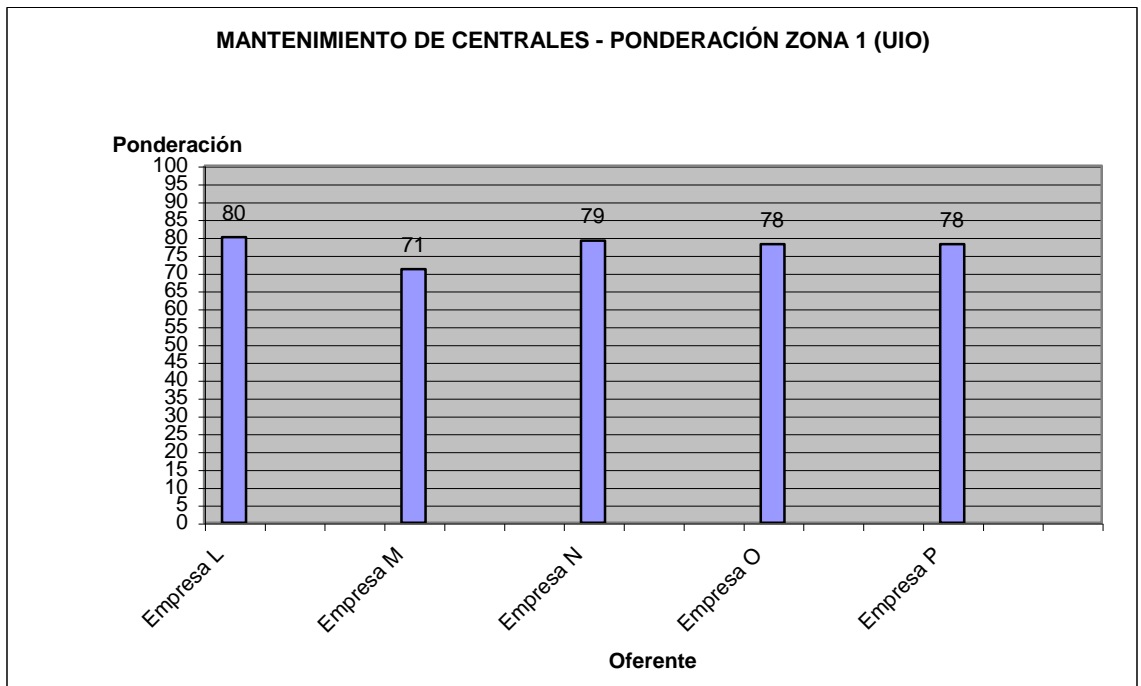
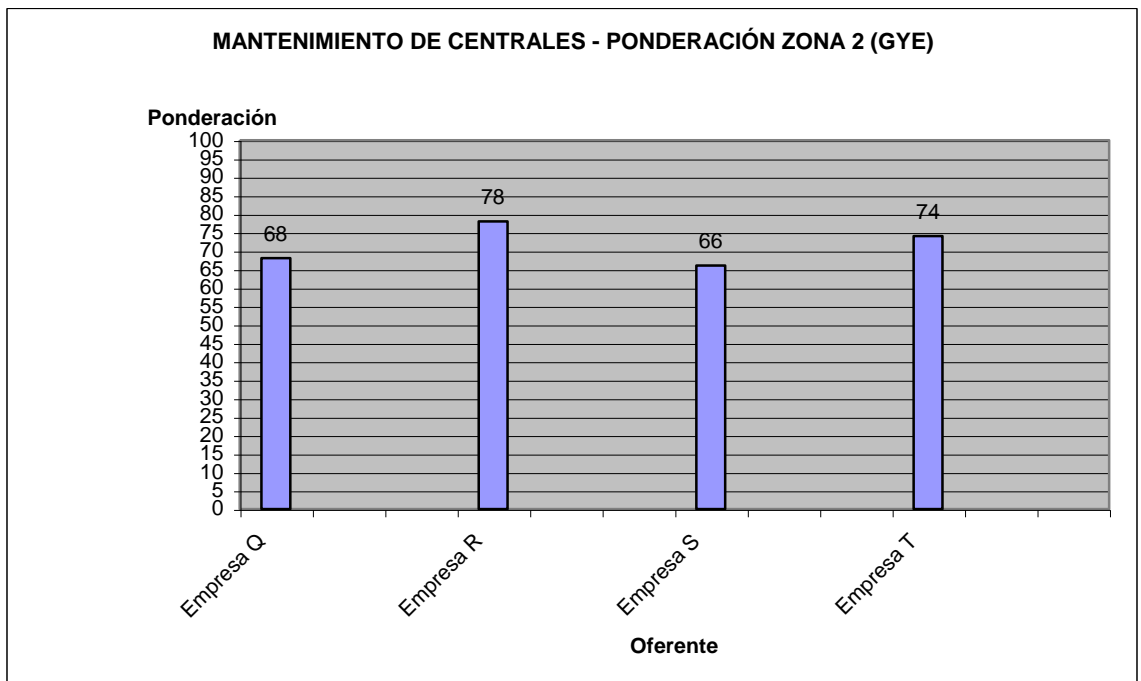


Figura 6.11 Ponderación de oferentes, Mantenimiento de Centrales (GYE)



e) Oferta Económica.

Una vez receptada la Oferta Económica se procede a analizar la misma, obteniéndose el índice de relación de costos de acuerdo a la tabla de resumen siguiente:

Tabla 6.12 Índice anual de relación de costos (antes de negociación).

ÁREA	ZONA	EMPRESA	PONDERACIÓN	IRC1
Instalaciones de Centrales de Suministro de Gas	UIO	A	77	1,67
		B	76	0,81
		C	80	2,37
	GYE	D	70	1,23
		E	86	1,38
		F	65	1,42
		G	72	8,53
Mantenimiento Criogénico	UIO	H	77	1,30
		I	68	1,15
	GYE	J	74	2,13
		K	78	1,78
Mantenimiento de Centrales de Gases	UIO	L	80	4,30
		M	71	1,72
		N	79	0,76
		O	78	3,50
		P	78	1,89
	GYE	Q	68	1,03
		R	78	2,46
		S	66	1,51
		T	74	1,28

IRC1: Índice anual de relación de costos (antes de negociación)

f) Negociación.

Una vez determinados los perfiles técnicos y económicos de los oferentes se procede a la negociación de la Oferta Económica, lográndose en una segunda ronda definir los perfiles de mayor conveniencia técnico-económica, los cuales pasan a la fase de legalización, capacitación e implementación; es importante destacar que se debe abarcar el número de equipos operativos dimensionados y detallados en el capítulo número 5, en caso de existir una empresa oferente que aplique a una o más áreas de concurso, los equipos operativos a nivel de mano de obra, logística y equipamiento deben ser independientes entre sí (exceptuando el nivel de supervisión y dirección mayor), asegurándose de ésta forma la cobertura

de servicio. Acorde a los criterios de negociación y Oferta Económica establecidos anteriormente, se obtiene la matriz final de decisión, en base a la cual se seleccionan los oferentes a quienes se adjudicará el contrato de servicio:

Tabla 6.13 Índice anual de relación de costos (después de negociación).

ÁREA	ZONA	EMPRESA	PONDERACIÓN	IRC1	IRC2	OBSERVACIÓN
Instalaciones de Centrales de Suministro de Gas	UIO	A	77	1,67	1,1	
		B	76	0,81	0,92	
		C	80	2,37	1,89	Apertura de costos
	GYE	D	70	1,23	1,06	
		E	86	1,38	1,08	
		F	65	1,42	1,23	
		G	72	8,53	No ofertó	Descartado
Mantenimiento Criogénico	UIO	H	77	1,30	1,1	
		I	68	1,15	1,02	
	GYE	J	74	2,13	1,1	
		K	78	1,78	1,1	
Mantenimiento de Centrales de Gases	UIO	L	80	4,30	3,1	Descartado
		M	71	1,72	1,1	
		N	79	0,76	1,05	
		O	78	3,50	1,43	
		P	78	1,89	1,93	Apertura de costos
	GYE	Q	68	1,03	1	
		R	78	2,46	1,1	
		S	66	1,51	1,1	
		T	74	1,28	1,03	

IRC1: Índice anual de relación de costos (Antes de negociación)

IRC2: Índice anual de relación de costos (Posterior a negociación)

Mediante el análisis de apertura de costos, en los oferentes en que se aplicó dicho recurso, se obtuvo:

Empresa oferente C (Instalaciones de Centrales de suministro de gas):

Utilidad sobre mano de obra excesiva: 60% aproximadamente.

IRC3=1.37 (Índice anual de relación de costos corregido), fuera de margen de aceptación, empresa descartada.

Empresa oferente F (Instalaciones de Centrales de suministro de gas):

Replanteamiento de oferta en base a clarificación de rubros.

IRC3=1.10 (Índice anual de relación de costos corregido), dentro de margen de aceptación, la empresa oferente es considerada en el proceso final de selección.

Empresa oferente P (Mantenimiento de centrales de suministro de gas):

Equipamiento y logística sobrestimado: 70% sobre requerimiento.

IRC3=1.10 (Índice anual de relación de costos corregido), dentro de margen de aceptación, la empresa oferente es considerada en el proceso final de selección.

6.9 Proveedores seleccionados.

En base a los criterios definidos respecto de las fases de preselección, los proveedores seleccionados poseen el perfil que se detalla a continuación.

Tabla 6.14 Empresas adjudicadas.

ÁREA	ZONA	EMPRESA	PONDERACIÓN	IRC4
Instalaciones de Centrales de Suministro de Gas	UIO	A	77	1,1
		B	76	0,92
	GYE	D	70	1,06
		E	86	1,08
		F	65	1,1
		Mantenimiento Criogénico	UIO	H
	GYE	K	78	1,1
Mantenimiento de centrales	UIO	N	79	1,05
	GYE	R	78	1,1

IRC1: Índice anual de relación de costos (A la firma del contrato)

De ésta forma se ha cumplido con el proceso de análisis, evaluación y selección de proveedores tanto en la parte técnico-operativa, como económica; el perfil de cada proveedor se detalla en el Anexo L.

CAPÍTULO VII

MEDICIÓN Y CONTROL DE ACTIVIDADES DE PROVEEDORES DE SERVICIOS TÉCNICOS.

7.1 Medición y control de desempeño de proveedores de

servicios.

7.1.1 Descripción.

Uno de los desafíos más importantes de la externalización de procesos de servicios es el de mantener dichos procesos bajo control, una vez formalizadas las relaciones con el proveedor de servicios vía contrato o acuerdo temporal, la responsabilidad trasciende hacia la medición de aspectos referidos al desempeño del contratista, ello con objeto a controlar (en corto y mediano plazo) y a desarrollar (en mediano y largo plazo) los aspectos inherentes a procesos de servicios y capacidades del proveedor.

La actitud a asumirse por el cliente interno debe ser de carácter preventivo, empleando herramientas que operen como un instrumento sensitivo frente a cambios de tendencia y a manera de señales de alerta que permitan identificar deficiencias potenciales en servicio a futuro.

El presente capítulo se refiere a la medición y control del desempeño de los proveedores de servicio seleccionados y adjudicados; si bien la cadena se define en el ciclo: Medir, Controlar y Desarrollar, éste último aspecto es susceptible de tratamiento e implementación una vez implementadas las herramientas de medición necesarias.

Es importante destacar que los clientes internos de proveedores (personal de AGA S.A.) trabaja con la asignación personal de la plataforma Lotus Notes, los criterios a desarrollarse en el presente capítulo serán implementados mediante software asociado a dicha plataforma, de tal forma que el cliente interno ingrese de acuerdo a períodos establecidos los datos de medición del contratista. Es importante destacar que uno de los objetivos que se persigue mediante la implementación de la evaluación de proveedores de servicio es el de procurar minimizar en lo posible el grado de subjetividad al momento de llenar roles de chequeo, formatos de evaluación y emitir criterios u observaciones respecto de las actividades desarrolladas por los proveedores de servicio, ello se logra parcialmente mediante la utilización de más de un medio o fuente de información, además de cuidar los campos de evaluación

respecto de la fuente de la misma, es importante destacar que la reducción del grado de subjetividad es posible, pero nunca en su totalidad¹.

Uno de los aspectos de importancia a destacarse es que la facturación presenta mayores facilidades de control mediante la utilización de unidades de servicio y no mediante tiempo de desempeño, en el capítulo número seis se ha procurado efectuar tal consideración.

De forma anterior a la implementación del presente proyecto, los únicos procedimientos de evaluación de actividades de proveedores de servicios son:

- Cuestionario de Impresión de servicio realizado, el mismo consta de cinco preguntas referidas a la calidad de servicio cuantificables en escala tipo 1-3 (1: Excelente, 2: Bueno, 3: Malo).
- Referencias con alto grado de subjetividad por parte de los supervisores de área.
- Informes de auditorías internas (conformidades, no conformidades) emitidos por el Departamento de Calidad y Seguridad.

En base al presente capítulo se proyecta delimitar aspectos de evaluaciones periódicas e información respecto del desempeño del proveedor de servicios, a más de generar un historial de servicio del proveedor.

7.2 Fuentes de información de evaluación.

7.2.1 Cliente Interno.

El cliente interno es el funcionario de AGA S.A. que solicita el servicio, genera la orden de trabajo, especifica plazos de ejecución y efectúa la supervisión de la actividad o trabajo solicitado. Tanto en la Zona 1 (UIO) como

¹ MORÁN J., "Calidad Total en la Gestión de Servicios", Tercera Edición, España, Editorial Harla, 1997, 381 págs, Biblioteca ESPE.

en la Zona 2 (GYE) de cobertura del Departamento de Servicios Técnicos, los clientes internos respecto del área de servicio son:

- Supervisor de Centrales de Suministro de Gas: Es el responsable de las áreas de Instalaciones y Mantenimiento de Centrales de Gases.
- Supervisor de Mantenimiento Criogénico: Es el responsable del área de Mantenimiento Criogénico (Termos, Tanques, Bombas).

Las facilidades a implementarse mediante el presente análisis respecto de la supervisión de actividades de proveedores proveen información de importancia mediante:

- Roles de chequeo de actividades técnicas (check list).
- Base de ingreso de actividades susceptibles de evaluación del contratista.

7.2.2 Cliente externo.

El cliente externo es el usuario del sistema instalado o el servicio provisto, tal rol es representado con frecuencia por Jefes de Mantenimiento de Hospitales, de Industrias y personal técnico de operación de sistemas de suministro de gas. Los criterios y referencias de trabajos realizados por proveedores a nombre de AGA S.A. emitidos por el cliente externo pueden proporcionarse por las vías siguientes:

- Cuestionario de aptitud y calidad de servicio efectuado lleno contra recepción de la instalación o trabajo efectuado.
- Quejas o comentarios mediante medio escrito dirigido a AGA S.A. (Departamento de Servicios Técnicos).
- Llamada telefónica al centro de atención al cliente.
- Comentarios o quejas emitidas de forma verbal hacia el cliente interno de AGA S.A. (Supervisor de área).

7.2.3 Centro de atención al cliente (Call Center).

AGA S.A. dispone de un centro de atención al cliente, el mismo que funciona vía telefónica , éste efectúa dos labores fundamentales:

- Cuestionario de impresión de servicio realizado, el mismo se realiza una vez que el trabajo ha sido finalizado, se efectúa una llamada telefónica y mediante cuestionario rápido se llena el rol de impresión de servicio.
- Recopila quejas o comentarios vía telefónica.

7.2.4 Departamento de Seguridad y Calidad.

El Departamento de Seguridad y Calidad de AGA S.A. es el encargado de auditorias internas de Calidad y Seguridad, realizando además inspecciones periódicas referentes a:

- Aplicación de la política de calidad de AGA S.A. (miembro de LINDE GAS).
- Aplicación de la política de protección medioambiental de AGA S.A. (miembro de LINDE GAS).
- Seguridad en área de taller.
- Inspecciones de Auditoria Interna (Documentación, Seguridad, Conocimiento de Políticas de Calidad, Seguridad y Medio Ambiente de AGA S.A.).

7.2.5 Departamento de Recursos Humanos.

El Departamento de Recursos Humanos de AGA S.A. efectúa periódicamente charlas y seminarios respecto de motivación, atención al cliente y relaciones humanas.

- Informes de evaluaciones de capacitación impartida.
- Estudios socioeconómicos de personal externo.

7.3 Lineamientos de implementación de recursos de evaluación.

7.3.1 Base de ingreso.

La base de ingreso de datos y aspectos de evaluación del proveedor debe ser manejada por el cliente interno, el mismo que ingresará de acuerdo al período susceptible de evaluación de la característica los datos , comentarios y evaluaciones referentes al proveedor.

7.3.2 Base de compilación y reporte.

El administrador del sistema es el Jefe del Departamento de Servicios Técnicos a nivel nacional, el mismo habrá de manejar la base de compilación y reporte, teniendo entre sus atribuciones la de emitir un reporte mensual, trimestral y semestral de actividades del contratista, esto mediante integración de archivos de alimentación de datos generados por los clientes internos.

7.3.3 Fases de implementación.

Las fases de implementación del sistema de medición de actividades referente a contratistas comprende los niveles siguientes:

Fase A: Definición y lineamientos de evaluación.

Fase B: Desarrollo de roles de chequeo técnicos.

Fase C: Desarrollo de cuestionarios de evaluación.

Fase D: Generación de la base de alimentación y administración de información de evaluación de proveedores.

Fase E: Implementación de base de alimentación y administración de información de evaluación de proveedores.

Fase F: Prueba y depuración de base de análisis y compilación.

En el presente proyecto se definen los lineamientos generales de evaluación de proveedores de servicios, como son:

- Campo de evaluación.
- Características de evaluación.
- Fuentes de información.
- Pesos de evaluación.

Las fases C, D, E, y F son susceptibles de implementación mediante del Departamento de Sistemas de AGA S.A. previa validación mediante sometimiento de depuración de aspectos de evaluación en usuarios futuros, es decir, se somete la matriz siguiente a homologación de criterios , campos, características y pesos acorde con las necesidades específicas de los Departamentos Homólogos de Servicios Técnicos de la región S.A.N. (Sudamérica Norte), de ésta forma la base de alimentación y compilación (posterior a su validación) es susceptible de implementarse en toda la región de Sudamérica norte.

Los pesos aplicados por campo son referidos a la valoración de proveedores de servicios de salud² ; no así los pesos parciales, ya que estos han sido obtenidos y validados mediante promedio del porcentaje de sugerencia de los involucrados como son: clientes internos, auditores y jefatura del Departamento de Servicios Técnicos. Cada cliente interno emitió sus pesos de criterio y los mismos se generalizaron mediante promedio y validación de cada peso individual.

Las especificaciones de evaluación tales como pesos y ponderaciones deben implementarse mediante las fuentes de información antes descritas, el diseño de la base de ingreso y compilación de reportes de evaluación de proveedores es realizado por personal de AGA S.A. bajo los lineamientos básicos descritos en el presente capítulo.

En la siguiente matriz se detallan los diversos aspectos de evaluación a ser considerados en la base de ingreso y compilación de medición de proveedores, cabe destacarse que el control y el desarrollo de proveedores parte del concepto de implementar medios que permitan obtener referencias del desempeño del proveedor.

² BOUCHET B. , "Vigilancia de la calidad de la atención de sistemas hospitalarios" , Primera Edición, EEUU, Editorial Healthcare Services, 2001, 492 págs, Biblioteca AGA S.A. Guayaquil.

Tabla 7.1 Matriz Característica de Campos y aspectos de Evaluación.

MEDICIÓN DE ASPECTOS DE DESEMPEÑO DE CONTRATISTAS							
<i>Aspectos Susceptibles de Medición</i>							
NO.	CAMPO	CARACTERÍSTICA	DEFINICIÓN	PERÍODO	FUENTE	Peso Parcial	Peso por Campo
1	Atención al cliente	Capacidad de respuesta	Disposición de ayudar a los clientes y proveerlos de un servicio rápido	trimestral	Call center	1,89	20
2		Fiabilidad	Habilidad para ejecutar el servicio prometido de forma fiable y cuidadosa.	trimestral	Call center	1,75	
3		Profesionalidad	Posesión de las destrezas requeridas y conocimiento de la ejecución del servicio.	trimestral	Call center	1,10	
4		Cortesía	Atención, consideración, respeto y amabilidad del personal de contacto	trimestral	Call center	2,34	
5		Credibilidad	Veracidad, creencia, honestidad en el servicio que se provee	trimestral	Call center	1,98	
6		Seguridad	Minimización de peligros, riesgos o dudas.	trimestral	Call center	2,85	
7		Accesibilidad	Accesible y fácil de contactar	trimestral	Call center	1,61	
8		Puntualidad	Visita al cliente de acuerdo al horario previsto	trimestral	Call center	2,11	
9		Comunicación	Mantener a los clientes informados utilizando un lenguaje entendible	trimestral	Call center	0,87	
10		Quejas (Atención al cliente)	Quejas referidas al trato/atención al cliente	mensual	Call center	3,49	
11	Tiempos de atención	Tiempo de entrega	Cumplimiento del cronograma establecido por el solicitante (Cliente interno)	mensual	Supervisor	4,81	15
12		Tiempos muertos	Lapsos de actividades no productivas	trimestral	Valorados en base al tiempo estimado y real de ejecución	2,59	
13		Tiempo de respuesta	Lapso comprendido entre el registro de servicio y la firma de servicio realizado	mensual	Supervisor	2,53	
14		Quejas (Tiempos)	Quejas referidas al incumplimiento o demora en los tiempos antes descritos	mensual	Call center	5,06	
15	Procedimientos y calidad	Cumplimiento de procedimientos	Cumplimiento y respecto de procedimientos establecidos	semestral	Supervisión, call center	5,92	15
16		Cumplimiento de normas internas	Apego y respeto por la normativa interna de la empresa	semestral	Supervisión, call center	5,14	
17		Relación con el cliente	Vínculos desarrollados con el cliente	semestral	Call center	3,94	
18	Mejoramiento continuo	Valor agregado	Servicios/actividades no susceptibles de ser retribuidas económicamente, capaces de aportar valor al proceso	semestral	Call center, Supervisor	6,75	25
19		Capacitación del personal	Cursos de desarrollo y capacitación del personal de la empresa contratista	trimestral	Informe trimestral de rol de capacitación, instructores, asistentes, temas.	7,76	
20		Gestión de herramientas/equipo	Mantenimiento, orden, disposición de equipo y herramientas	semestral	Auditoría programada.	4,45	
21		Adquisición y reposición de equipo/maquinaria	Reinversión es reposición, arreglo y adecuación de equipo y maquinaria	anual	Informe anual del contratista, sujeto a verificación.	6,03	
22	Estabilidad Económica	Balace trimestral de la empresa	Estado financiero de la empresa contratista	trimestral	Informe trimestral que habrá de entregar el contratista	6,27	20
23		Utilidad neta	Utilidad estimada por proveedor	semestral	Utilidad declarada y justificada en el informe semestral.	9,88	
24		Facturación mensual descriptiva	Volúmenes y montos mensuales de facturación	mensual	Control de facturación por contratistas	3,86	
25	Técnica de aplicación	Verificación de normativa de ejecución	Corroboración de estándares aplicativos del área (Check List)	por obra	Check list de recepción de obra (supervisor)	8,00	30
26		Utilización de implementos de seguridad	Aplicación de requisitos de seguridad entorno-ejecutante	trimestral	Call center, supervisor	4,67	
27		Quejas (Aspectos técnicos)	Quejas respecto del servicio referido a aspectos técnicos	mensual	Call center	6,00	
28		Utilización de permiso de trabajo seguro.	Aplicación de normas internas de seguridad	trimestral	Registro con copias de respaldo del permiso de trabajo seguro, call center	3,24	
29		Claridad y calidad de reportes de obra	Descripción del servicio realizado en el cliente, respetando los formatos y requisitos establecidos	mensual	Informe trimestral de supervisor	2,67	
30		Evaluaciones técnico-prácticas periódicas	Evaluaciones del personal de ejecución respecto de normativa y prácticas vinculadas	trimestral	Diseño de test/pruebas práctico-teóricas con puntuación	5,43	
31	Taller	Señalización	Delimitación de áreas de trabajo, riesgo, restringidas en el taller	trimestral	Auditoría programada	1,92	15
32		Equipo de seguridad	Disposición de equipo de seguridad en las áreas de taller con riesgo de ignición	trimestral	Auditoría programada	4,68	
33		Equipo de primeros auxilios	Presencia de botiquines de primeros auxilios en taller y equipos de servicio	trimestral	Auditoría programada	3,36	
34		Inversión en equipamiento	Adquisición de equipo/herramientas/maquinaria de ampliación/sustitución del equipo operativo	trimestral	Informe trimestral del contratista, verificación de facturas y equipo/maquinaria/herramienta.	5,04	
35	Aspectos complementarios	Imagen del equipo operativo ante el cliente	Imagen en aspectos como limpieza del personal, identificación, comunicación, etc	mensual	Call center	2,35	20
36		Limpieza a fin de obra	Entrega del entorno en el que se ha realizado el trabajo	mensual	Call center	2,53	
37		Relaciones laborales internas	Estabilidad laboral de los empleados de la empresa contratista, resolución de conflictos internos.	trimestral	Informe trimestral de supervisor	2,28	
38		Documentación referida al contratista	Capacidad del contratista de administrar documentos bajo su gestión y responsabilidad	trimestral	Auditoría programada	1,73	
39		Respeto por las instalaciones del cliente	Posibles afecciones al entorno de trabajo en clientes	mensual	Call Center, Inspección final de Supervisor	1,54	
40		Organización y coordinación del trabajo	Capacidad de organización, coordinación y manejo del equipo operativo	trimestral	Supervisor	2,10	
41		Fluctuación de personal	Entrada y salida de personal de ejecución de la empresa contratista	trimestral	Presentación trimestral de rol de personal operativo, Recursos Humanos	3,83	
42		Cumplimiento de objetivos planteados	Aptitud de asumir compromisos a mediano, corto y largo plazo, y cumplirlos	trimestral	Supervisor, equipo de evaluación	3,64	

CAPÍTULO VIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

8.1 Conclusiones.

- 1) La evaluación técnico-operativa de los procesos de servicio en las áreas y zonas anteriormente definidas evidencia falencias a nivel de cumplimiento de tiempos y cronogramas de ejecución, así como falencias recurrentes y quejas tanto del cliente interno y externo; se concluye que no existe una conformación adecuada de equipos operativos, comprometiéndose así la disponibilidad de servicio ante requerimientos con características emergentes.

- 2) La estrategia de especialización de procesos de servicio debe englobar los ámbitos diversos en los cuales se involucra el proveedor de servicios, es decir, se debe generar un marco de facilidades de control y seguimiento de actividades de empresas contratistas, aspectos como normalizar áreas de servicio estratégicas, definir tiempos referenciales de ejecución, ponderar aspectos de calificación del proveedor y generar historiales que permitan el desarrollo del proveedor, son de gran importancia al momento de procurar una mejora en los estándares de servicio; la estrategia de especialización de procesos de servicios define los lineamientos y procedimientos a seguirse en la búsqueda de frentes de mejora factibles a nivel de servicio.

- 3) La normalización de procesos de servicio a nivel de ejecución y seguridad permite disponer de un medio de control y mejoramiento de actividades técnicas específicas; facilita además la capacitación técnica de proveedores a nivel de aplicaciones y manejo de gases, permitiendo así mediante la implementación de la misma un mejoramiento a nivel de estándares de servicio y seguridad.

- 4) A nivel de procesos de servicio en áreas de atención médica y hospitalaria el dimensionamiento de personal de ejecución y equipamiento de aplicación debe realizarse en base a equipos operativos completos que garanticen la entera disponibilidad ante requerimientos emergentes; los costos referenciales de operación de empresas proveedoras de servicio deben sustentarse en un estudio de tiempos y categorías de servicio, de ésta forma las relaciones entre la empresa contratante y el proveedor de servicios son justas, permiten un mutuo crecimiento y generan relaciones sólidas entre sí; a más de ello, el disponer de tiempos de ejecución referenciales permite evaluar las capacidades del proveedor en operación, generándose historiales y curvas de aprendizaje que permiten definir a futuro frentes de mejoramiento, capacitación y principalmente la evaluación constante del proveedor de servicios.

- 5) El proceso de selección de las empresas oferentes debe considerar un perfil definido mediante las expectativas de la empresa contratante (en este caso AGA S.A.) y los aspectos considerados en dimensionamiento; un procedimiento de selección basado en la Oferta Técnica, la verificación de dicha oferta mediante la visita técnica al oferente y el análisis anual de costos permiten disponer de suficientes herramientas de análisis y toma de decisiones, facilitándose así la justificación en negociación y una correcta selección de proveedores de servicio.

- 6) Una vez seleccionados los proveedores de servicios que satisfacen las necesidades operativas y las expectativas de costo, es necesario procurar un entorno primario que permita medir y controlar las actividades de dichos proveedores, la definición de los lineamientos de una base de constante alimentación de datos respecto de las actividades del proveedor permite a futuro generar historiales de servicio completos y definir aspectos posibles de mejora a nivel de atención tanto a cliente interno como externo.

8.2 Recomendaciones.

- 1) La evaluación de procesos de servicio puede mejorarse integrando los criterios del cliente interno, esto en vista de definir un mayor alcance del proceso de especialización de servicios.
- 2) Al momento de considerar la estrategia de especialización de procesos de servicio, es importante considerar un rol de involucrados y un equipo de trabajo en el que se designen roles específicos del proceso de especialización de servicios, de ésta forma los criterios que soportan la estrategia planteada no presentan tendencias o sesgo hacia la parte económica o técnica, es decir, un equipo de trabajo del tipo staff permite compaginar objetivos de mejora y costo.
- 3) La normalización debe procurarse lo más específica posible, ya que a nivel de capacitación puede resultar extensa la asimilación de una normativa no específica; se recomienda además la búsqueda de normas complementarias en caso de poseerse los recursos para dicho efecto.
- 4) Es muy importante el procurar aprovechar la mayor cantidad de información posible que se pueda rescatar de un estudio de toma de tiempos, para dicho efecto debe realizarse un formato sencillo pero que comprenda los campos de interés de estudio, y en caso de utilizar personal de apoyo, promover una reunión de capacitación para unificar criterios de toma de datos.
- 5) Considero importante recomendar que en la fase de selección y negociación, debe negociarse a más de costos por actividad las cláusulas del contrato de adjudicación, ya que de por sí los lineamientos

de oferta no son suficientes para la agilidad del proceso a nivel de formalización de relaciones.

- 6) En la fase de mejoramiento mediante medios de medición y control de proveedores, es importante involucrar al cliente interno en el proceso, de tal forma que los criterios de evaluación, seguimiento y control de proveedores sean comunes a las expectativas de todos los involucrados.

GLOSARIO

Alarma de emergencia: Alarma de funcionamiento automático de tipo visual y auditiva para informar al personal técnico y personal médico que el suministro está fuera de los límites normales de funcionamiento.

Alarma de operación: Sistema de alerta, de funcionamiento automático y de tipo visual y auditiva, para indicar la necesidad de la presencia en un lugar, de personal técnico que ajuste la alimentación de gas o que corrija un funcionamiento defectuoso en el sistema central de suministro de gases.

Ayudante: Persona de soporte, sin especialización alguna, hábil en actividades de soporte múltiples.

Bloque base de la unidad terminal: Parte de una unidad terminal que está adosada permanentemente al sistema de distribución de la cañería, o está adosada a un conjunto de conexión.

Cañería: a los efectos de ésta norma, elemento para la conducción de un gas medicinal no inflamable.

Capacidad de flujo de diseño de la red de cañería: Capacidad de flujo calculada, a partir de los requisitos de utilización máxima de cada unidad y corregidos por el correspondiente factor de simultaneidad.

Central de suministro de gas: Fuente de suministro que comprende sistemas tales como centrales, manifolds, termos, y tanques de suministro.

Conectores específicos de gas: Conectores que pueden ser:

- De acople rápido no intercambiable.
- De rosca no intercambiable.
- De un sistema de seguridad indexado al diámetro del conector.

Director Técnico: Es el profesional técnico calificado responsable de las actividades realizadas por las empresas mencionadas.

Electricista: Persona con conocimientos de electricidad y experiencia en el campo de al menos un año.

Electricista Senior: Persona con conocimientos de electricidad y experiencia en el campo de al menos cinco años.

Equipo de control: Los ítems necesarios para mantener el gas a una presión dada dentro del sistema de distribución de las cañerías, tales como reguladores de control de la presión, válvulas de seguridad, indicadores de alarma y válvulas manuales y automáticas.

Especialista en mantenimiento mecánico: Ingeniero Mecánico con experiencia en mantenimiento de elementos y sistemas mecánicos.

Fuente de suministro: Sistema central de suministro con un equipo de control asociado y la parte de la cañería correspondiente hasta incluir la válvula de corte principal de la red de cañería.

Gas medicinal: Todo producto constituido por uno o más componentes gaseosos destinados a entrar en contacto directo con el organismo humano, de concentración y tenor de impurezas conocido y acotado de acuerdo a especificaciones. Los gases medicinales, actuando principalmente por medios farmacológicos, inmunológicos, o metabólicos presentan propiedades de prevenir, diagnosticar, tratar, aliviar o curar enfermedades o dolencias. Se consideran gases medicinales los utilizados en terapia de inhalación, anestesia, diagnóstico "in vivo" o para conservar o transportar órganos, tejidos y células destinadas a la práctica médica.

Indicador de funcionamiento: Sistema visual, o visual y auditivo para indicar la necesidad de que el cuerpo técnico ajuste el suministro o corrija un funcionamiento defectuoso.

Índice de relación de costos: Índice que define la relación entre el costo de dimensionamiento y el costo de oferta (adimensional).

Instalación, construcción, documentación y ensayo por contrato a terceros: Es toda operación de instalación, construcción, documentación y ensayo de sistemas de cañerías de gas no inflamable para uso medicinal que se realiza a pedido de la empresa titular por una empresa contratada.

Mecánico: Persona con conocimientos de mecánica y experiencia en el campo de al menos un año.

Mecánico Senior: Persona con conocimientos de mecánica y experiencia en el campo de al menos cinco años.

Montaje de manguera, tubo o caño: Manguera o tubo que está conectado permanentemente a elementos de conexión de un gas determinado, y que está diseñado para conducir un flujo de gas medicinal a su presión nominal de trabajo.

Oferente: Empresa que ha realizado una oferta sea de tipo técnico o económico.

Presión de línea: Valor nominal de la presión a que está sometido el sistema de cañería de distribución entre el regulador de presión de línea y las unidades terminales.

Presión nominal de funcionamiento: Presión normal bajo la cual los sistemas de cañerías de distribución están diseñados para funcionar en condiciones normales.

Punto de conexión de un gas determinado: aquella parte de la unidad terminal que opera como receptor de un conjunto de conexión, no intercambiable, de un gas determinado, que está unido al bloque básico por el dispositivo apropiado, no intercambiable, para el gas determinado.

Sistema de cañería: Sistema completo que comprende un sistema central de suministro con equipo de control y seguridad, un sistema de distribución de cañerías y unidades terminales en los puntos en que pueden entregarse gas de suministro.

Sistema de compresión de aire: Comprende dos o más compresores de aire diseñados para proveer aire limpio, seco y libre de aceite a un sistema de cañería de distribución a una presión constante a través de un equipo de control que deberán incluir un suministro de reserva

Sistema de distribución de la cañería: Parte de un sistema de cañerías que vincula la fuente de suministro a las unidades terminales, incluyendo cualquier

válvula de aislamiento de ramales que sea necesaria y cualquier regulador de presión adicional de presión de línea que sea requerido.

Sistema de líquido no criogénico: Suministro de óxido nitroso y dióxido de carbono con suministro de reserva.

Sistema de líquidos criogénicos: Sistema central de suministro de alimentación de oxígeno líquido o nitrógeno líquido, formado por un suministro primario con un suministro secundario, y opcionalmente uno de reserva. El óxido nitroso líquido y el dióxido de carbono líquido no son líquidos criogénicos.

Sistema de vacío: Comprende una o más bombas de vacío.

Suministro de reserva: La porción del sistema central de suministro, activado manual o automáticamente, que alimenta el sistema de distribución de la cañería en el caso de falla de los suministros primario y secundario.

Suministro primario: La porción del sistema central de suministro que alimenta al sistema de distribución de la cañería.

Suministro secundario: La porción del sistema central de suministro que alimenta automáticamente el sistema de distribución de la cañería cuando el suministro primario se vuelve exhausto o falla, convirtiéndose así en suministro primario.

Unidad terminal: Conjunto de elementos que constituyen las tomas de salida (entrada para el vacío) de una canalización de gases medicinales, donde se hace uso de ellos, mediante los correspondientes acoplamientos.

Válvula de alivio: Válvula colocada aguas debajo de una válvula reguladora de presión operable manualmente.

Válvula de corte: Válvula manual o automática que impide la circulación en ambas direcciones al estar cerrada.

Válvula de la unidad terminal: Válvula que permanece cerrada hasta que se abre por inserción de un conector apropiado y que luego permite la circulación del caudal en ambas direcciones.

Válvula de mantenimiento de la unidad terminal: Válvula de cierre (contención de caudal) que es una parte integral de la unidad terminal. Esta válvula permite el mantenimiento de la unidad terminal sin necesidad de interrumpir el suministro en las tomas adyacentes.

Válvula de seguridad: Válvula que limita la presión existente en la cañería aguas debajo de cualquier regulador de presión.

Válvula unidireccional: Válvula que permite el flujo en una única dirección.

ANEXOS

ANEXO A

REFERENCIAS DE NORMATIVA N.F.P.A. (National Fire Protection Association) DE INTERÉS.

Código	Referencia.
4-3	Fuentes de Sistemas de Gases.
4-3.1	Suministro de Gas para Pacientes.
4-9.1.1	Manejo de Cilindros y Contenedores.
4-9.1.2	Parámetros mínimos para los sitios donde se instalarán los sistemas.
4-3.1.3	Material – Compatibilidad con oxígeno
4-9.1.3	Sistemas de suministro de una central de gases (Sistemas de cilindros, Tanques y Compresores de Aire).
4-9.1.4	Sistemas de cilindros sin suministro de reserva (operación y elementos básicos).
4-9.1.5	Sistemas de cilindros con suministro de reserva (operación y elementos básicos).
4-9.1.6	Sistemas de gas medicinal al granel.
4-9.1.7	Requerimientos generales de los sistemas de suministro de centrales de gases.
4-3.1.8.2	Manifolds (consideraciones generales)
4-3.1.8.3	Reguladores de presión (recomendaciones de instalación)
4-9.1.1.1	Válvulas de corte (recomendaciones de instalación).
4-9.1.1.2	Válvulas de seguridad (recomendaciones de instalación)
4-9.1.1.3	Válvulas Check (Recomendaciones de Instalación).
4-3.1.8.7	Reguladores de presión final (recomendaciones de instalación)
4-9.1.1.4	Conexión de suministro de oxígeno de emergencia (consideraciones generales).
4-9.1.2	Sistemas de suministro de aire medicinal comprimido (consideraciones generales de instalación y operación)
4-3.2	Aire aplicación dental
4-3.3	Suministro de gas de laboratorio
4-3.4	Otros gases
4-4	Distribución del sistema de gas
4-9.1	Distribución de gases a pacientes (Mánifold, Tubería, Válvulas, Controles, Tomas, Terminales, Alarmas)
4-9.1.1	Sistemas de Advertencia para gas (consideraciones generales de operación: alarmas y medidores de presión)
4-9.1.2	Sistemas de Tubería para gas (consideraciones de operación: limpieza para oxígeno, material, uniones, instalación, dimensiones normalizadas, accesorios, recomendaciones generales)
4-4.1.2.1	Tubería de gas
4-4.1.2.2	Válvulas de corte
4-4.1.2.3	Sistemas de riel de montaje de tuberías.
4-4.1.2.4	Tomas o salidas de gas.
4-4.1.3	Sistemas de tuberías de gas – requerimientos adicionales.

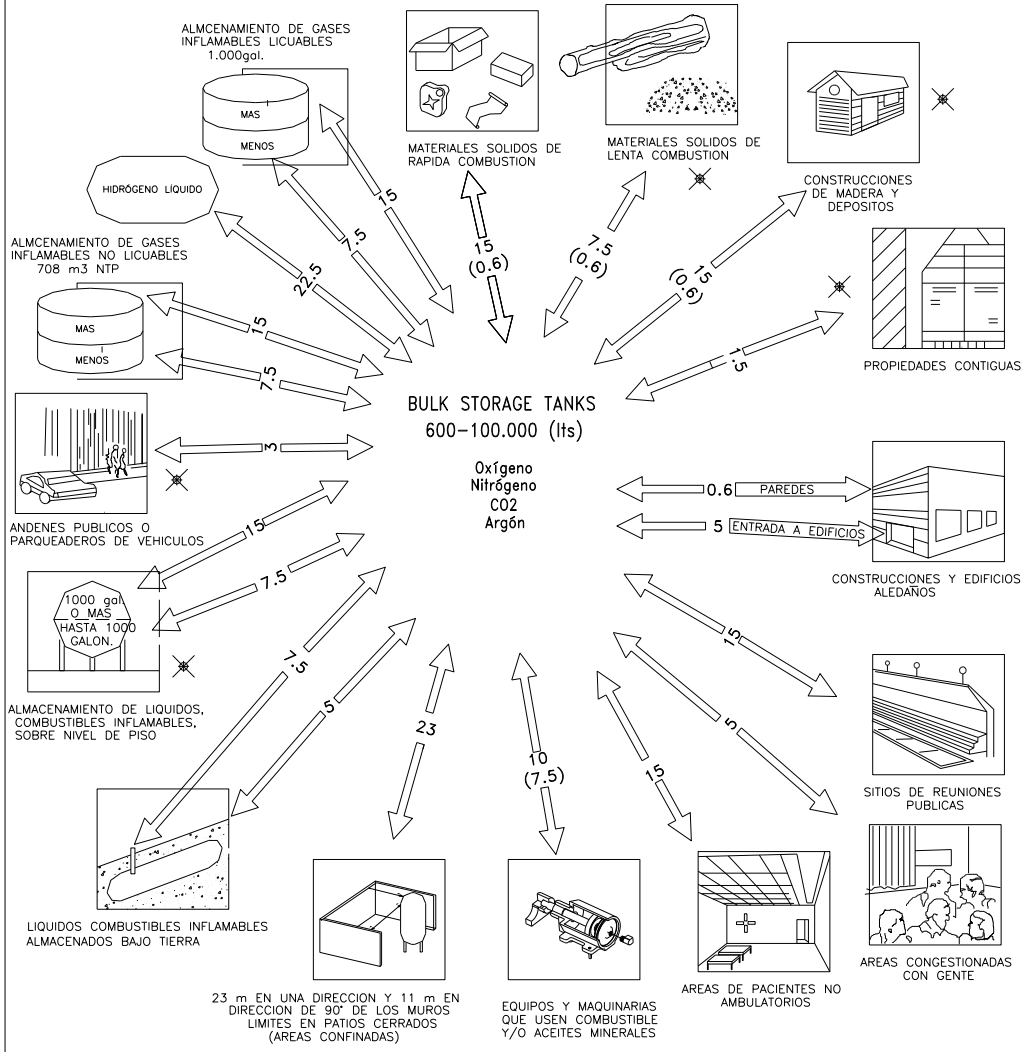
- 4-9.1.3 Requerimientos de instalación (consideraciones generales: limpieza, uniones soldadas fuerte y brazing, uniones roscadas, limpieza con N2)
- 4-9.2 Distribución de Gas para laboratorio (mánifolds, tubería, válvulas / controles, tomas / terminales, alarmas)
- 4-4.4 Otros Gases (gases combustibles NFPA 54)
- 4-5 Criterio de realización de pruebas de sistemas de gas.
- 4-6 Administración de los sistemas de gas (políticas de seguridad)
- 4-9.1.1 Gases en cilindros y contenedores de gases licuados. (Recomendaciones y precauciones de manejo de sistemas y equipos, conexiones, transferencia).
- 4-9.1.2 Almacenamiento de cilindros y contenedores. (recomendaciones generales de seguridad).
- 4-6.3 Registro de información de sistemas de gases.
- 4-6.4 Información y sistemas de advertencia para sistemas de gases.
- 4-6.5 Transporte y entrega.
- 4-7 Sistemas de Vacío. (general)
- 4-10 Fuentes de sistemas de vacío (Bombas de vacío (médico – quirúrgicas), eliminación del desperdicio del gas anestésico (bombas ventiladores), fuentes de vacío dental.
- 4-8.2 Fuentes de vacío – no para pacientes (Laboratorios, otros)
- 4-9 Distribución de vacío
- 4-9.1 Distribución de vacío para pacientes (vacío médico y quirúrgico (tubería, válvulas controles, entradas, alarmas), eliminación de residuos de gas anestésico, vacío dental.
- 4-10 **Criterio de realización de pruebas de sistemas de vacío, Administración de sistemas de vacío (Políticas de control y seguridad).**

ANEXO B

DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA TANQUES DE LOX, LIN, LAR. (NFPA 50 - 1990)

DISTANCIAS DE SEGURIDAD PARA INSTALACIONES DE
ALMACENAMIENTO DE LOX – LIN – LAR Y CO2
DE ACUERDO A:

- NORMA NFPA 50 (1990 Ed.)
 - PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DE INCENDIOS (Servicio Social de Higiene y Seguridad del Trabajo en España)
- MEDIDAS EN METROS



En las ilustraciones con esta marca, la distancia se puede reducir a 60 cm con la construcción de paredes (máx. 2) resistentes a dos horas de fuego construidas en placa de hormigón en masa de 5 cm. de espesor con guarnecido de 1.5 cm de yeso sobre el parámetro expuesto.

Los distancias indicadas entre paréntesis corresponden a instalaciones de LIN –LAR Y CO2 únicamente

ANEXO C

FORMATO DE TOMA DE TIEMPOS

FORMATO DE TOMA DE DATOS DE TIEMPO DE EJECUCIÓN																																																	
<p>A1 DATOS GENERALES</p> <p>Fecha: <input type="text"/></p> <p>Zona: <input type="checkbox"/> UIO <input type="checkbox"/> GYE</p> <p>Responsable directo: <input type="text"/></p> <p>Observador/encargado: <input type="text"/></p> <p>Proyecto/cliente: <input type="text"/></p> <p>Descripción de actividad específica: <input type="text"/></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>A2 ÁREA DE SERVICIO</p> <p>Instalación de sistema centralizado <input type="checkbox"/></p> <p>Mantenimiento criogénico <input type="checkbox"/></p> <p>Termos <input type="checkbox"/></p> <p>Tanques <input type="checkbox"/></p> <p>Bombas <input type="checkbox"/></p> <p>Otros <input type="checkbox"/> _____</p> <p>_____</p> <p>Mtmto. de Centrales de Gases <input type="checkbox"/></p>																																																
<p>B1</p> <p>Operación: <input type="text"/> Unidad de medición: <input type="text"/></p> <p>Estudio número: <input type="text"/> / <input type="text"/> Característica: <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Emergente Muestra mínima: <input type="text"/></p> <p>a) Ejecutor: <input type="text"/> Edad: <input type="text"/> años Experiencia específica práctica: <input type="text"/> años</p> <p>Nivel: <input type="checkbox"/> Especialista <input type="checkbox"/> Senior <input type="checkbox"/> Ejecución-Soporte</p> <p>Título: <input type="text"/></p> <p>b) Equipo operativo</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Nivel</th> <th style="width: 10%;">No.</th> <th style="width: 60%;">Nombres</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tecnólogo</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Soldador</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td>Ayudante</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>_____</td> </tr> </tbody> </table>		Nivel	No.	Nombres	Tecnólogo	<input type="checkbox"/>	_____	Soldador	<input type="checkbox"/>	_____	Ayudante	<input type="checkbox"/>	_____																																				
Nivel	No.	Nombres																																															
Tecnólogo	<input type="checkbox"/>	_____																																															
Soldador	<input type="checkbox"/>	_____																																															
Ayudante	<input type="checkbox"/>	_____																																															
<p>B2</p> <p>Descripción de entorno: <input type="text"/></p> <p>Hora inicio: <input type="text"/> Temperatura (aproximada.): <input type="text"/> °C Operación: <input type="checkbox"/> Bajo techo <input type="checkbox"/> Campo abierto</p>																																																	
<p>C1</p> <p>Observaciones de consideración o posible influencia en desempeño (Enumerar en orden de importancia descendente):</p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>Otras: _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>																																																	
<p>C2</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; vertical-align: top;"> Supervisión Dirección Apoyo y soporte </td> <td style="width: 10%; text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; height: 30px;"> <tr><td style="width: 33%;">1</td><td style="width: 33%;">2</td><td style="width: 33%;">3</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> </td> <td style="width: 70%; vertical-align: top;"> Observaciones/Justificación: _____ _____ </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; font-size: small;">Escala: 1:Indispensable 2:Ocasional 3:Nula</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> Soldadora tipo SMAW Soldadora Oxiacetileno Soldadora TIG Soldadora MIG/MAG Herramientas manuales Maquinaria de soporte </td> <td style="text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; height: 30px;"> <tr><td style="width: 33%;">S</td><td style="width: 33%;">N</td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table> </td> <td style="vertical-align: top;"> Observaciones/Justificación: _____ _____ _____ _____ </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; font-size: small;">Escala: 1:Indispensable 2:Ocasional 3:Nula S: Utilizado N. No utilizado</td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> Transporte de materiales Transporte de equipos Radios Teléfono móvil </td> <td style="text-align: center;"> <table border="1" style="width: 100%; height: 30px;"> <tr><td style="width: 33%;">S</td><td style="width: 33%;">N</td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table> </td> <td style="vertical-align: top;"> Observaciones/Justificación: _____ _____ _____ </td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; font-size: small;">Escala: 1:Indispensable 2:Ocasional 3:Nula S: Utilizado N. No utilizado</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="vertical-align: top;"> Recursos especiales: _____ _____ _____ </td> </tr> </table>		Supervisión Dirección Apoyo y soporte	<table border="1" style="width: 100%; height: 30px;"> <tr><td style="width: 33%;">1</td><td style="width: 33%;">2</td><td style="width: 33%;">3</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	1	2	3							Observaciones/Justificación: _____ _____	Escala: 1:Indispensable 2:Ocasional 3:Nula			Soldadora tipo SMAW Soldadora Oxiacetileno Soldadora TIG Soldadora MIG/MAG Herramientas manuales Maquinaria de soporte	<table border="1" style="width: 100%; height: 30px;"> <tr><td style="width: 33%;">S</td><td style="width: 33%;">N</td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	S	N									Observaciones/Justificación: _____ _____ _____ _____	Escala: 1:Indispensable 2:Ocasional 3:Nula S: Utilizado N. No utilizado			Transporte de materiales Transporte de equipos Radios Teléfono móvil	<table border="1" style="width: 100%; height: 30px;"> <tr><td style="width: 33%;">S</td><td style="width: 33%;">N</td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	S	N							Observaciones/Justificación: _____ _____ _____	Escala: 1:Indispensable 2:Ocasional 3:Nula S: Utilizado N. No utilizado			Recursos especiales: _____ _____ _____		
Supervisión Dirección Apoyo y soporte	<table border="1" style="width: 100%; height: 30px;"> <tr><td style="width: 33%;">1</td><td style="width: 33%;">2</td><td style="width: 33%;">3</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	1	2	3							Observaciones/Justificación: _____ _____																																						
1	2	3																																															
Escala: 1:Indispensable 2:Ocasional 3:Nula																																																	
Soldadora tipo SMAW Soldadora Oxiacetileno Soldadora TIG Soldadora MIG/MAG Herramientas manuales Maquinaria de soporte	<table border="1" style="width: 100%; height: 30px;"> <tr><td style="width: 33%;">S</td><td style="width: 33%;">N</td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	S	N									Observaciones/Justificación: _____ _____ _____ _____																																					
S	N																																																
Escala: 1:Indispensable 2:Ocasional 3:Nula S: Utilizado N. No utilizado																																																	
Transporte de materiales Transporte de equipos Radios Teléfono móvil	<table border="1" style="width: 100%; height: 30px;"> <tr><td style="width: 33%;">S</td><td style="width: 33%;">N</td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	S	N							Observaciones/Justificación: _____ _____ _____																																							
S	N																																																
Escala: 1:Indispensable 2:Ocasional 3:Nula S: Utilizado N. No utilizado																																																	
Recursos especiales: _____ _____ _____																																																	
1/																																																	

MEDICIÓN DE REFERENCIA

D1 METODO DE RETORNO A CERO

Fase operativa

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____
- 6 _____
- 7 _____
- 8 _____
- 9 _____
- 10 _____

Inicio

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Duración

HH	MM	SS

Fin

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

Tarea finalizada?

Total:

⇒ Tiempo del ciclo

Observaciones: _____

D2 METODO CONTINUO

HH MM SS

Observación

Hora de inicio de corrida de tiempo:

Hora de detención de cronómetro:

Tiempo transcurrido registrado:

D3 NUMERO RECOMENDADO DE MUESTRAS.

Tiempo del ciclo (Min)	Número recomendado de ciclos de estudio	En base a D2:
0,1	200	<input type="checkbox"/>
0,1 - 0,25	100	<input type="checkbox"/>
0,25 - 0,5	60	<input type="checkbox"/>
0,5 - 0,75	40	<input type="checkbox"/>
0,75 - 1,00	30	<input type="checkbox"/>
1,00 - 2,00	20	<input type="checkbox"/>
2,00 - 5,00	15	<input type="checkbox"/>
5,00 - 10,00	12	<input type="checkbox"/>
10,00 - 20,00	8	<input type="checkbox"/>
20,00 - 40,00	5	<input type="checkbox"/>
40,00 - 60,00	3	<input type="checkbox"/>
60 en adelante	1*	<input type="checkbox"/>

*Validación requerida mediante estimación realizada por especialista

D4 RECURSOS

Equipo operativo (M.O.)
 Supervisión
 Dirección
 Ejecución
 Logística
 Equipos
 Seguridad
 Soporte

	1	2	3	4	5

Escala:

1:Alto (100%) 2:Frecuente 3:Ocasional 4: Bajo(20%)
 5: Nulo

D5 CRITERIOS DE SOPORTE

Los tiempos improductivos son debidos principalmente a los tres factores siguientes:

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

Dichos tiempos son susceptibles de ser reducidos mediante las acciones siguientes:

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____

D6 CATEGORIZACION DE MANO DE OBRA

Requerimiento	Recurso	Justificación
Equipo operativo completo	Supervisión al 100%	<input type="checkbox"/>
	Dirección al 100%	<input type="checkbox"/>
	Ejecución al 100%	<input type="checkbox"/>
Equipo operativo medio	Supervisión ocasional	<input type="checkbox"/>
	Dirección al 100%	<input type="checkbox"/>
	Ejecución al 100%	<input type="checkbox"/>
Equipo operativo en modalidad parcial	Supervisión nula	<input type="checkbox"/>
	Dirección media	<input type="checkbox"/>
	Ejecución al 100%	<input type="checkbox"/>

MEDICIONES COMPLEMENTARIAS

Medición número: /

E1

Operación: Unidad de medición:

Estudio número: / Característica: Regular Emergente Muestra mínima:

a) Ejecutor: Edad: años Experiencia específica práctica: años

Nivel: Especialista Senior Ejecución-Soporte

Título:

b) Equipo operativo	Nivel	No.	Nombres
	Tecnólogo	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
	Soldador	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
	Ayudante	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>

E2 MÉTODO DE RETORNO A CERO

Fase operativa	Inicio	Duración			Fin
		HH	MM	SS	
1	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
5	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
6	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
7	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
8	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
9	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>
10	<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>

Tarea finalizada? Total: ⇨ Tiempo del ciclo

Observaciones:

E3 MÉTODO CONTINUO

	HH	MM	SS	Observación
Hora de inicio de corrida de tiempo:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Hora de detención de cronómetro:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Tiempo transcurrido registrado:	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

E4 CRITERIOS DE SOPORTE

Los tiempos improductivos son debidos principalmente a los tres factores siguientes:
1)
2)
3)

Dichos tiempos son susceptibles de ser reducidos mediante las acciones siguientes:
1)
2)
3)

E5

OBSERVACIONES REFERIDAS A LA TOMA DE DATOS NO. ____ DE UN TOTAL DE ____ CICLOS DE ANÁLISIS.

ANEXO D
NÚMERO RECOMENDADO DE CICLOS DE OBSERVACIÓN

**Ciclos de observación recomendados
(General Electric Company).**

Tiempo del ciclo (minutos)	Número recomendado de ciclos de estudio
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
2.00-5.00	15
5.00-10.00	10
10.00-20.00	8
20.00-40.00	5
40.00 a 60	3
60 en adelante	1*

**Requiere verificación mediante estimación*

Información tomada de Time Study Manual de los Erie Works en General Electric Company, desarrollados bajo la guía de Albert Shaw, Gerente de administración del salario.

ANEXO E
COEFICIENTES LINEALES DE DEPRECIACIÓN - AMORTIZACIÓN

DIVISION 3. INDUSTRIAS TRANSFORMADORAS DE LOS METALES

**AGRUPACION 31. FABRICACION DE PRODUCTOS METALICOS
(EXCEPTO MATERIAL DE TRANSPORTE)**

1. Instalaciones para fundición y forja, fraguas y cubilotes	10	20
2. Instalaciones para tratamientos térmicos y revestimientos metálicos	12	18
3. Maquinas herramientas, máquinas de cortar, doblar y curvar chapa y barras y máquinas que producen deformaciones sin corte ni arranque	12	18
4. Hornos, estufas y calderas	10	20
5. Compresores y equipos auxiliares	12	18
6. Prensas y equipos auxiliares	12	18
7. Equipos de soldadura y aparellaje	15	14

AGRUPACION 32. CONSTRUCCION DE MAQUINARIA Y MATERIAL ELECTRICO

Se aplicarán los coeficientes de la Agrupación 31

AGRUPACION 33. FABRICACION DE MATERIAL ELECTRONICO

1. Equipos de fuerza e instalaciones de energía	10	20
2. Instalaciones de transmisiones	12	18
3. Instalaciones y equipos de conmutación analógica y digital	12	18
4. Cabinas y centralitas	12	18
5. Sistemas de alimentación ininterrumpida	25	8
6. Equipos de prueba	25	8
7. Procesadores de comunicaciones	12	18

AGRUPACION 34. CONSTRUCCION DE VEHICULOS AUTOMOVILES Y SUS PIEZAS DE REPUESTO

1. Pistas de ensayo y prueba (excluido el terreno)	7	30
2. Superficies de almacenamiento sin cubrir (excluido el terreno)	5	40
3. Instalaciones para fundición y forja, fraguas y cubilotes	10	20
4. Instalaciones para tratamientos térmicos y revestimientos metálicos	12	18
5. Líneas de embutición, corte, conformación, soldadura y mecanizado	15	14
6. Maquinaria e instalaciones para aplicación y preparación de pinturas	12	18
7. Transportadores y sistemas de alimentación y evacuación de piezas	12	18
8. Contenedores de transporte interno	15	14
9. Maquinaria y equipos de bancos de ensayo y aparatos de medida	15	14
10. Útiles y herramientas, moldes y matrices y maquetas de control	33	6

AGRUPACION 35. CONSTRUCCION AERONAUTICA Y NAVAL. REPARACION Y MANTENIMIENTO DE BUQUES Y AERONAVES

1. Instalaciones industriales fijas de procesos productivos: calderas, hornos, autoclaves, estufas depuradoras y		
--	--	--

similares	10	20
2. Instalaciones industriales de procesos de tratamientos superficiales: baños, fresado químico, chorreado	12	18
3. Máquinas de mecanizado	12	18
4. Instalaciones de montaje: gradas, calibres y similares	10	20
5. Equipos de inspección no destructiva	15	14
6. Instalaciones y equipos para ensayos de homologación	25	8
7. Aeronaves en demostración	18	12

AGRUPACION 36. CONSTRUCCION DE OTRO MATERIAL DE TRANSPORTE

Se aplicarán los coeficientes de la Agrupación 35

AGRUPACION 37. FABRICACION DE INSTRUMENTOS DE PRECISION OPTICA Y SIMILARES

1. Prensas, trefiladoras y bombos de pulimentar	12	18
2. Configuradoras de cercos y soldadores	12	18
3. Fresadoras, taladradoras, maquinaria de recubrimiento y electroerosión	12	18
4. Hornos, estufas y calderas	10	20
5. Desbastadoras, pulidoras, biseladoras y similares ...	12	18

DIVISION 4. OTRAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS

AGRUPACION 41. INDUSTRIAS DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y BEBIDAS

GRUPO 411. INDUSTRIAS DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS

1. Recintos frigoríficos	8	25
2. Maquinaria e instalaciones de recepción:		
a) Equipos de registro y medición	12	18
b) Depósitos y tanques	7	30
c) Extracción, separación selección cribado, cernido, colado, desodorización, disolución, granulación, prepurificación, purificación, destilación, lavado, secado, escurrido, filtrado, limpiado y asimilados	12	18
3. Maquinaria e instalaciones de producción:		
a) Moldeado, cortado, triturado, prensado, machacado, molido, pelado y picado	12	18
b) Desdoblamiento, hidrogenado, enriquecido, refinado, pulverizado, desecado, inyectado, vaporizado y fermentado	12	18
c) Tratamiento por aire, frio industrial	12	18
d) Cocción, cremación, freiduría, esterilización, pasteurización, tostado, concentración, centrifugado y cortado	12	18
4. Maquinaria e instalaciones de envasado	10	20
5. Envases y embalajes para la distribución	20	10
6. Arcones frigoríficos móviles, máquinas expendedoras y otros equipos móviles de venta	20	10
7. Maquinaria e instalaciones de cocina	18	12

GRUPO 412. INDUSTRIAS DE BEBIDAS

1. Bodegas y cavas	3	68
2. Recintos frigoríficos	8	25
3. Maquinaria e instalaciones de recepción:		

a) Equipos de registros y medición	12	18
b) Depósitos y tanques	7	30
c) Separación, selección, clasificación, colado, desodorización, disolución, purificación lavado, escurrido, filtrado, limpiado y asimilados	12	18
4. Maquinaria e instalaciones de elaboración:	12	18
Molienda, triturado, mezclado, macerado, prensado, gaseado, tratamiento, trasiego, bombeo, centrifugado manipulado, refrigerado cocción fermentación destilación, rectificación y pasteurizado		
5. Maquinaria de instalaciones de embotellado	10	20
6. Envases y embalajes para la distribución	20	10
7. Arcones frigoríficos móviles, maquinas expendedoras y otros equipos móviles de venta	20	10

AGRUPACION 42. TABACO

1. Secaderos	7	30
2. Maquinaria e instalaciones de recepción, transporte interior, secado corte, tamizado, centrifugado, vacío, vaporización, mezcla, despalillado	12	18
3. Maquinaria e instalaciones de elaboración y envasado	12	18

ANEXO F
REQUERIMIENTOS DE OFERTA (PRENSA)

AGA

Member of the Linde Gas Group

Solicita

AGA S.A. Miembro del Grupo Linde Gas, convoca en las ciudades de Quito y Guayaquil a concurso de ofertas dirigido a personas naturales o jurídicas legalmente constituidas con experiencia comprobada en las actividades siguientes:

- Instalaciones de tubería de cobre (rígida y flexible), acero inoxidable y acero al carbón.
- Soldadura de plata, soldadura TIG y SMAW.

Las empresas interesadas en participar en el concurso, deberán poseer los requisitos mínimos siguientes:

- Referencias de trabajos en clientes en las actividades antes mencionadas.
- Solvencia financiera tal que pueda asumir créditos de 30 días por un monto mínimo de US\$2000,00.
- Poseer al menos un ingeniero residente.

Entrega de bases: 03 de Enero del 2003
Recepción de ofertas: 16 y 17 de Enero del 2003

Para consultas e información favor contactarse en horas laborables con las Oficinas de AGA S.A. Quito (Av. Pedro Vicente Maldonado 10499 y Ayapamba), con la Ing. Elizabeth Díaz, a los teléfonos: (02) 267-43 93 267-30 11, fax 267-35 05 267-34 05.

Quito, 19 de diciembre del 2002.

AGA S.A. - ECUADOR

ANEXO G
ROL DE VERIFICACIÓN DE VISITA TÉCNICA

FORMATO DE VERIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS MINIMOS DE CARACTERÍSTICA DE PROVEEDOR				
Área: Mantenimiento criogénico				
Empresa oferente: _____		Fecha: _____		Responsable: _____
REQUERIMIENTOS VARIOS	SI	NO	Observación	
Empresa legalmente constituida				
Experiencia afin a requerimiento				
Referencias comerciales comprobadas				
Certificados de complacencia de trabajo				
Seguro de vehículo operativo				
Seguro de responsabilidad civil				
Personal asegurado a seguro social				
Vínculos con la competencia				
Disponibilidad inmediata				
MANO DE OBRA	SI	NO	Cantidad	Observación
Especialista mecánico				
Tecnólogo electromecánico				
Electricista senior				
Mecánico senior				
Personal de ejecución y soporte				
EXPERIENCIA	SI	NO	Años	Descripción
Experiencia en tubería de cobre				
Experiencia en tubería de acero				
Experiencia en manejo de gases				
Experiencia en mantenimiento de sistemas de gases				
Experiencia en instalaciones de centrales de suministro de gas				
EQUIPO DE APLICACIÓN	Mínimo	Unidades	Estado	Descripción
Soldadora de proceso oxiacetilénico	2			
Soldadora de arco eléctrico manual	1			
Soldadora de proceso MIG/MAG	1			
Soldadora TIG (GTAW)	1			
Torno	1			
Taladro de mano	1			
Taladro de banco	1			
Esmeril	1			
Roscadora manual	1			
Multímetro digital	1			
Antenalla	1			
Equipo de soporte (varios)				
Herramientas manuales				
LOGISTICA	Mínimo	Unidades	Estado	Descripción
Vehículo tipo camioneta	1			
Teléfono móvil	1			
EQUIPO DE SEGURIDAD	Mínimo	Unidades	Estado	Observación
Casco plástico con pantalla de acrílico y orejeras incorporadas	2			
Capucha de cuero	2			
Gafas de oxicorte	4			
Careta para soldar	3			
Pantalla de acrílico	4			
Respirador	10			
Protectores contra ruido tipo tapón	20			
Orejeras	4			
Traje impermeable	2			
Overol enterizo	2			
Overol de caucho, traje y pantalón	2			
Delantal de cuero 60 x 90 cm	1			
Guantes de cuero aislados, manga de 16 cm	2			
Guantes de caucho natural	2			
Guantes de soldadura manga 16 cm	1			
Cinturón de seguridad	1			
Bota de puntera de acero y suela de caucho	5			
Bota de puntera de acero y suela natural	5			
Casco plástico	5			
Guantes de hilo	2			
Botas de caucho	5			
Botiquín fijo de primeros auxilios	1			
Botiquín portátil de primeros auxilios	1			
Extintor portátil	2			
Extintor fijo (taller)	1			
Amés de seguridad	1			

ANEXO H

PLANILLA DE COTIZACIÓN

INSTALACIONES DE CENTRALES DE GASES

COMPOSICIÓN DE COSTOS DE OFERTA AGA S.A.																				
OFERENTE:													Instalaciones de Centrales de Gases							
FECHA:																				
RESPONSABLE:																				
ZONA :					COSTO LOCAL										COSTO NO LOCAL					
COSTOS CONTRATISTA					A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	TOTAL COSTO LOCAL	ADICIONALES			TOTAL COSTO NO LOCAL (COSTO LOCAL + ADICIONALES)	
NO.	ACTIVIDAD	UNIDAD	USD	USD												UNIDAD	Menor de obra	Insurros menores		
Ej.	Rubro de ejemplo		1,00	1,30		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	1,00	0,10	0,00	0,10	0,10	1,30
1	Tubería de cobre (diámetro de 1/2", tipo L)	x metro	0,00	0,00											0,00					0,00
2	Tubería de cobre (diámetro de 3/4", tipo L)	x metro	0,00	0,00											0,00					0,00
3	Tubería de cobre (diámetro de 1", tipo L)	x metro	0,00	0,00											0,00					0,00
4	Tubería de cobre (diámetro de 1-1/4", tipo L)	x metro	0,00	0,00											0,00					0,00
5	Tubería de cobre (diámetro de 1-1/2", tipo L)	x metro	0,00	0,00											0,00					0,00
6	Tubería de cobre (diámetro de 2", tipo L)	x metro	0,00	0,00											0,00					0,00
7	Caja de corte de una válvula	x unidad	0,00	0,00											0,00					0,00
8	Caja de corte de dos válvulas	x unidad	0,00	0,00											0,00					0,00
9	Caja de corte de tres válvulas	x unidad	0,00	0,00											0,00					0,00
10	Toma para oxígeno, óxido nitroso, vacío, aire medicinal	x unidad	0,00	0,00											0,00					0,00
11	Unidad de regulación dúplex	x unidad	0,00	0,00											0,00					0,00
12	Unidad de regulación simple	x unidad	0,00	0,00											0,00					0,00
13	Alarma de dos señales	x unidad	0,00	0,00											0,00					0,00
14	Alarma de tres señales	x unidad	0,00	0,00											0,00					0,00
15	Alarma de cuatro señales	x unidad	0,00	0,00											0,00					0,00
16	Tanque y gasificador	x unidad	0,00	0,00											0,00					0,00
17	Presostato	x unidad	0,00	0,00											0,00					0,00
18	Soporte para cilindro	x unidad	0,00	0,00											0,00					0,00
19	Unidad de regulación simple (gases especiales)	x unidad	0,00	0,00											0,00					0,00
20	Unidad de regulación doble (gases especiales)	x unidad	0,00	0,00											0,00					0,00
21	Puesto de trabajo (Argón, oxígeno industrial)	x unidad	0,00	0,00											0,00					0,00
1	Tubería de acero inoxidable de 1/4"	x metro	0,00	0,00											0,00					0,00
2	Tubería de acero inoxidable de 1/8"	x metro	0,00	0,00											0,00					0,00
3	Pruebas de instalación de tuberías	X prueba	0,00	0,00											0,00					0,00
4	Montaje y soporte de tubería	x metro	0,00	0,00											0,00					0,00
5	Pintura e identificación de redes	x metro	0,00	0,00											0,00					0,00
OBSERVACIONES:																				

PLANILLA DE COTIZACIÓN MANTENIMIENTO CRIOGÉNICO

COMPOSICIÓN DE COSTOS DE OFERTA AGA S.A.																			
OFERENTE:													Mantenimiento Criogénico						
FECHA:																			
RESPONSABLE:																			
ZONA :					COSTO LOCAL										COSTO NO LOCAL				
COSTOS CONTRATISTA					A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	TOTAL COSTO LOCAL	ADICIONALES			TOTAL COSTO NO LOCAL (COSTO LOCAL + ADICIONALES)
NO.	ACTIVIDAD	UNIDAD	USD	USD												UNIDAD	Menor de obra	Insurros menores	

COMPOSICIÓN DE COSTOS DE OFERTA AGA S.A.

OFERENTE: _____
FECHA: _____
RESPONSABLE: _____

Mantenimiento Criogénico

ZONA :						COSTO LOCAL											COSTO NO LOCAL										
						A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	TOTAL COSTO LOCAL	ADICIONALES			TOTAL COSTO NO LOCAL (COSTO LOCAL + ADICIONALES)							
COSTOS CONTRATISTA			GOSTO UNITARIO O LOCAL	COSTO UNITARIO NO LOCAL	VOLUMEN ANUAL ESTIMADO REFERENCIAL	Mano de obra	Insumos																				
NO.	ACTIVIDAD	UNIDAD	USD	USD	UNIDAD	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
Ej.	Rubro de ejemplo		1,00	1,30																							1,30
1	Lavado de tanque	x 10 m2	0,00	0,00																							0,00
2	Pintura de tanque	x10 m2	0,00	0,00																							0,00
3	Inspección de tanque	global	0,00	0,00																							0,00
4	Colocación de diagrama de flujo	x colocación	0,00	0,00																							0,00
5	Bombeo de vacío, incluido cambio de aceite	x día	0,00	0,00																							0,00
6	Cambio de medidor de nivel	x medidor de nive	0,00	0,00																							0,00
7	Calibración, reparación, colocación de regulador PER	x regulador	0,00	0,00																							0,00
8	Colocación (venteo y comprobación) regulador PERT	x regulador	0,00	0,00																							0,00
9	Calibración, cambio constructor de presión TW / MVE	x constructor	0,00	0,00																							0,00
10	Calibración, cambio economizador TW / MVE	x economizador	0,00	0,00																							0,00
11	Calibración, cambio válvula de seguridad	x válvula	0,00	0,00																							0,00
12	Soldadura nipples de válvulas	x nipple	0,00	0,00																							0,00
13	Cambio de sello de teflón en válvula (con vaciado de tanque)	x válvula	0,00	0,00																							0,00
14	Cambio de sello de teflón en válvula (sin vaciado de tanque)	x válvula	0,00	0,00																							0,00
15	Colocación de sellos de inviolabilidad	global	0,00	0,00																							0,00
16	Identificación de todas las válvulas	global	0,00	0,00																							0,00
17	Inhibidor de corrosión en pernos de anclaje	global	0,00	0,00																							0,00
18	Mano de obra (Trabajos varios en Mnto. de Tanques)	x hora x hombre	0,00	0,00																							0,00
19	Cambio de válvula de seguridad	X válvula	0,00	0,00																							0,00
20	Cambio de válvula de tres vías	x válvula	0,00	0,00																							0,00
21	Colocación de tablero	x tablero	0,00	0,00																							0,00
1	Overhaul de bombas DPD / NDPD	x bomba	0,00	0,00																							0,00
2	Mantenimiento extremo frío DPD / NDPD	x extremo	0,00	0,00																							0,00
3	Mantenimiento extremo caliente DPD / NDPD	x extremo	0,00	0,00																							0,00
4	Overhaul de bombas P1600	x bomba	0,00	0,00																							0,00
5	Overhaul extremo frío P1600	x bomba	0,00	0,00																							0,00
6	Overhaul extremo caliente P1600	x bomba	0,00	0,00																							0,00
7	Overhaul de bombas SZGA	x bomba	0,00	0,00																							0,00
8	Overhaul extremo frío SZGA	x bomba	0,00	0,00																							0,00
9	Overhaul extremo caliente SZGA	x bomba	0,00	0,00																							0,00
10	Overhaul bombas centrífugas ST	x bomba	0,00	0,00																							0,00
11	Overhaul bombas centrífugas Midget (tróscuila)	x bomba	0,00	0,00																							0,00
12	Mantenimiento motor para bombas DPD / NDPD (2 hp)	x motor	0,00	0,00																							0,00
13	Mantenimiento motor para bombas DPD / NDPD (3 hp)	x motor	0,00	0,00																							0,00
14	Mantenimiento motor para bombas DPD / NDPD (5 hp)	x motor	0,00	0,00																							0,00
15	Mantenimiento motor para bombas DPD / NDPD (7 1/2 hp)	x motor	0,00	0,00																							0,00
16	Mantenimiento motor para bombas DPD / NDPD (10 hp)	x motor	0,00	0,00																							0,00
17	Mantenimiento motor para bombas Centrífugas (2 hp)	x motor	0,00	0,00																							0,00
18	Mantenimiento motor para bombas Centrífugas (3 hp)	x motor	0,00	0,00																							0,00
19	Mantenimiento motor para bombas Centrífugas (5 hp)	x motor	0,00	0,00																							0,00
20	Mantenimiento motor para bombas Centrífugas (7 1/2 hp)	x motor	0,00	0,00																							0,00
21	Mantenimiento motor para bombas Centrífugas (10 hp)	x motor	0,00	0,00																							0,00
22	Montaje bomba de semitrailer	Completo	0,00	0,00																							0,00
23	Desmontaje Bomba semitrailer	Completo	0,00	0,00																							0,00
24	Montaje Bombas Estaciones de llenado	Completo	0,00	0,00																							0,00
25	Mano de obra (Trabajos varios en Mnto. de Bombas Criogénicas)	x hora x hombre	0,00	0,00																							0,00

COMENTARIOS:

PLANILLA DE COTIZACIÓN

MANTENIMIENTO CENTRALES

COMPOSICIÓN DE COSTOS DE OFERTA AGA S.A.																						
OFERENTE:																						
FECHA:																						
RESPONSABLE:																						
ZONA :					COSTO LOCAL										COSTO NO LOCAL							
COSTOS CONTRATISTA			COSTO UNITARIO LOCAL	COSTO UNITARIO NO LOCAL	~VOLÚMEN ANUAL ESTIMADO REFERENCIAL	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	TOTAL COSTO LOCAL	ADICIONALES					TOTAL COSTO NO LOCAL (COSTO LOCAL + ADICIONALES)
NO.	ACTIVIDAD	UNIDAD	USD	USD	UNIDAD	Mano de obra	Insumos menores										Módulos					
Ej.	Rubro de ejemplo		1,00	1,30		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	1,00	0,10	0,00	0,10	0,10	1,30	
1	Instalacion tuberia 1/2 de Cu tipo L	x metro	0,00	0,00												0,00					0,00	
2	Instalacion tuberia 3/4 de Cu tipo L	x metro	0,00	0,00												0,00					0,00	
3	Instalacion tuberia 1 de Cu tipo L	x metro	0,00	0,00												0,00					0,00	
4	Mantenimiento de toma medicinal	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
5	Mantenimiento de cajas de valvulas1/2	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
6	Mantenimiento de cajas de valvulas1/2 x3/4	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
7	Mantenimiento de cajas de valvulas1/2 x3/4 y	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
8	Mantenimiento de unidad de regulacion simplex	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
9	Mantenimiento de unidad de regulacion duplex	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
10	Mantenimiento de Alarma y presostato	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
11	Visitas a clientes Guayaquil24h *	x hora	0,00	0,00												0,00					0,00	
12	Transporte fuera de la ciudad	x km	0,00	0,00												0,00					0,00	
13	Prueba hidrostatica de instalacion de centrales	x metro	0,00	0,00												0,00					0,00	
14	Mtmt. Unidad de regulacion 1 cilindro	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
15	Mtmt. Unidad de regulacion 2 cilindro	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
16	Mtmt. Puesto de trabajo	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
17	Instalacion de tuberia de acero inox 1/4	x metro	0,00	0,00												0,00					0,00	
18	Instalacion de tuberia de acero inox 1/8	x metro	0,00	0,00												0,00					0,00	
19	Transporte fuera de la ciudad por Km	x km	0,00	0,00												0,00					0,00	
20	Prueba de Instalacion	x metro	0,00	0,00												0,00					0,00	
21	Reparacion de regulador	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
1	Revisión de cortador	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
2	Reparación de cortador	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
3	Revisión de mezclador	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
4	Reparación de mezclador	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
5	Revisión de inyector	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
6	Reparación de inyector	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
7	Mantenimiento M4	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
8	Revisión de mangueras de trasvase	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
9	Reparación de mangueras de trasvase	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
10	Revisión de centralinas	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
11	Reparación de centralinas	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
12	Revisión Regulador simple etapa	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
13	Reparación Regulador simple etapa	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
14	Revisión Regulador doble etapa	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
15	Reparación Regulador doble etapa	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
16	Reparación toma medicinal	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
17	Ventilación de instalación	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
18	Inspección de flujómetro	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
19	Reparación Manifold	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
20	Inspección manifold	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
21	Reparación de flujómetro	x unidad	0,00	0,00												0,00					0,00	
22	Mano de obra (Trabajos varios en Mtmt. de Centrales)	x hora x hombre	0,00	0,00												0,00					0,00	

OBSERVACIONES:

ANEXO I

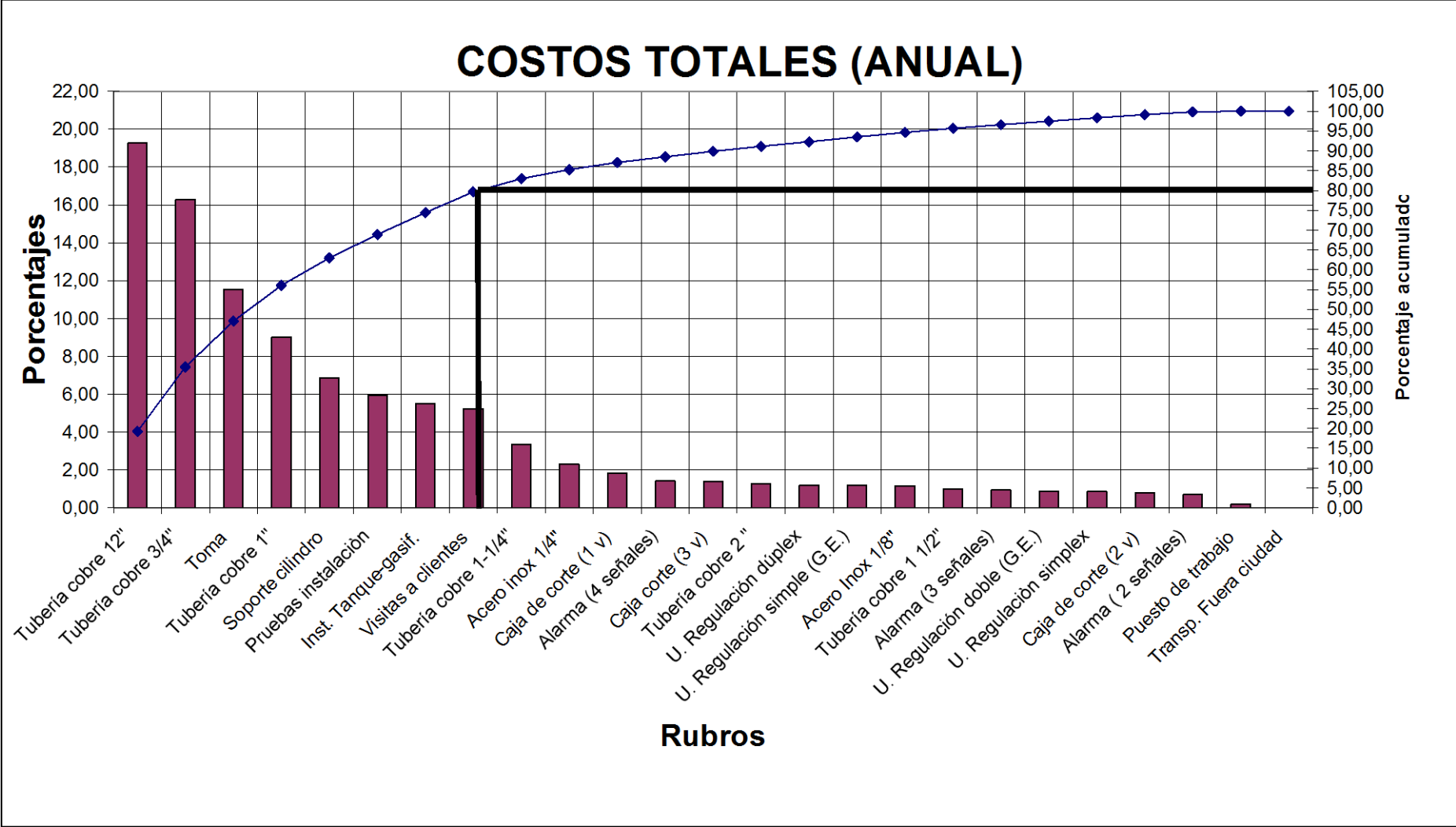
HERRAMIENTAS DE EVALUACIÓN DE OFERTAS ECONÓMICAS

INFORME DE ANÁLISIS ECONÓMICO

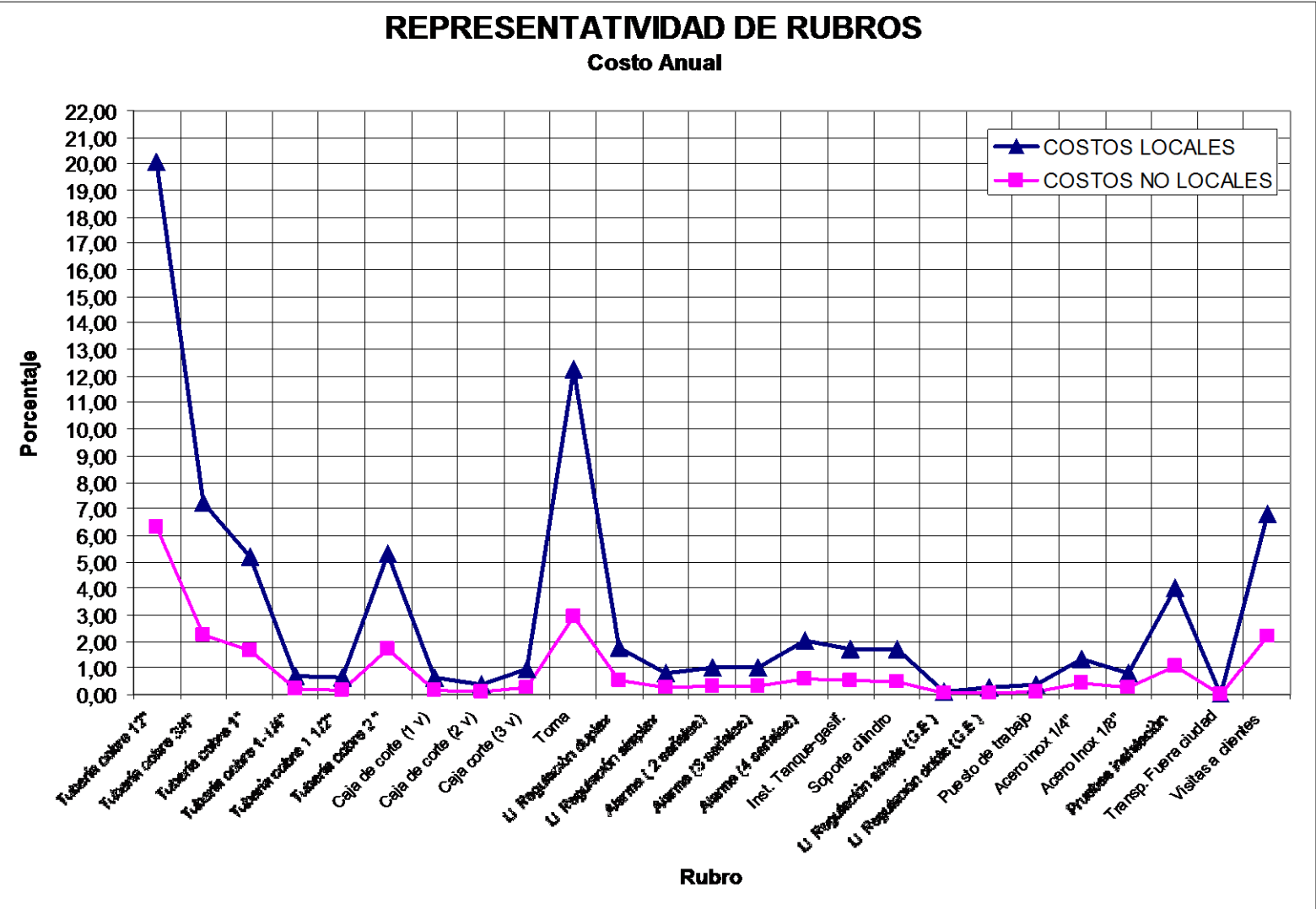
TABLA A: COSTOS UNITARIOS Y REPRESENTATIVIDAD ANUAL DE COSTOS					COSTOS UNITARIOS				COSTO ANUAL			
NO.	ACTIVIDAD	UNIDAD	VOLÚMEN		COSTO AGA		COSTO OFERENTE		COSTO AGA		COSTO OFERENTE	
			L	NL	L	NL	L	NL	L	NL	L	NL
1	Tubería cobre 12"	x metro	2223,00	377,00	1,72	3,18	1,89	3,52	3823,56	1198,86	4205,92	1327,04
2	Tubería cobre 3/4"	x metro	726,75	123,25	1,90	3,50	2,09	3,85	1380,83	431,38	1518,91	474,51
3	Tubería cobre 1"	x metro	470,25	79,75	2,10	4,00	2,32	4,40	987,53	319,00	1091,45	350,90
4	Tubería cobre 1-1/4"	x metro	42,75	7,25	3,00	5,40	3,30	5,94	128,25	39,15	141,08	43,07
5	Tubería cobre 1 1/2"	x metro	34,20	5,80	3,50	6,40	3,85	5,94	119,70	37,12	131,67	34,45
6	Tubería cobre 2 "	x metro	239,40	40,60	4,20	8,00	4,62	8,80	1005,48	324,80	1106,03	357,28
7	Caja de corte (1 v)	x unidad	21,38	3,63	5,50	8,00	6,05	8,80	117,56	29,00	129,32	31,90
8	Caja de corte (2 v)	x unidad	8,55	1,45	8,00	12,00	8,80	13,20	68,40	17,40	75,24	19,14
9	Caja corte (3 v)	x unidad	12,83	2,18	14,00	22,00	15,40	24,20	179,55	47,85	197,51	52,64
10	Toma	x unidad	333,45	56,55	7,00	10,00	7,70	11,00	2334,15	565,50	2567,57	622,05
11	U. Regulación dúplex	x unidad	12,83	2,18	26,00	45,00	28,60	50,05	333,45	97,88	366,80	108,86
12	U. Regulación simplex	x unidad	8,55	1,45	18,00	32,00	19,80	35,20	153,90	46,40	169,29	51,04
13	Alarma (2 señales)	x unidad	4,28	0,73	45,00	80,00	49,50	88,00	192,38	58,00	211,61	63,80
14	Alarma (3 señales)	x unidad	4,28	0,73	45,00	80,00	49,50	88,00	192,38	58,00	211,61	63,80
15	Alarma (4 señales)	x unidad	8,55	1,45	45,00	80,00	49,50	88,00	384,75	116,00	423,23	127,60
16	Inst. Tanque-gasif.	x unidad	8,55	1,45	38,00	72,00	41,80	79,20	324,90	104,40	357,39	114,84
17	Soporte cilindro	x unidad	68,40	11,60	4,80	7,90	5,28	8,69	328,32	91,64	361,15	100,80
18	U. Regulación simple (G.E.)	x unidad	4,28	0,73	5,60	9,40	6,16	10,34	23,94	6,82	26,33	7,50
19	U. Regulación doble (G.E.)	x unidad	4,28	0,73	11,30	18,80	12,43	20,68	48,31	13,63	53,14	14,99
20	Puesto de trabajo	x unidad	12,83	2,18	5,60	9,40	6,16	10,34	71,82	20,45	79,00	22,49
21	Acero inox 1/4"	x metro	51,30	8,70	5,00	8,80	5,50	9,68	256,50	76,56	282,15	84,22
22	Acero Inox 1/8"	x metro	44,46	7,54	3,50	6,20	3,85	6,82	155,61	46,75	171,17	51,42
23	Pruebas instalación	x día	17,10	2,90	45,00	72,00	49,50	79,20	769,50	208,80	846,45	229,68
24	Transp. Fuera ciudad	x Km	0,00	0,00	0,00	0,10	0,14	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00
25	Visitas a clientes	x visita	34,20	5,80	38,00	72,00	41,80	79,20	1299,60	417,60	1429,56	459,36
TOTAL									14680,35	4372,97	16153,56	4813,38
									19053,32		20966,93	
									IRC TOTAL: 1,100			

TABLA B: NEGOCIACIÓN												
NO.	ACTIVIDAD	UNIDAD	IRC (UNITARIO)		MÁX. ACEPTABLE		¿SE REQUIERE NEGOCIAR EL RUBRO?		¿VALOR FUERA DE RANGO?		REPRESENTATIVIDAD EN COSTO ANUAL %	
			L	NL	L	NL	L	NL	L	NL	L	NL
1	Tubería cobre 12"	x metro	1,10	1,11	1,89	3,50	NO	SI	NO	NO	20,06	6,33
2	Tubería cobre 3/4"	x metro	1,10	1,10	2,09	3,85	NO	SI	NO	NO	7,24	2,26
3	Tubería cobre 1"	x metro	1,11	1,10	2,31	4,40	SI	NO	NO	NO	5,21	1,67
4	Tubería cobre 1-1/4"	x metro	1,10	1,10	3,30	5,94	NO	NO	NO	NO	0,67	0,21
5	Tubería cobre 1 1/2"	x metro	1,10	0,93	3,85	7,04	NO	NO	NO	NO	0,63	0,16
6	Tubería cobre 2 "	x metro	1,10	1,10	4,62	8,80	NO	NO	NO	NO	5,28	1,70
7	Caja de corte (1 v)	x unidad	1,10	1,10	6,05	8,80	NO	NO	NO	NO	0,62	0,15
8	Caja de corte (2 v)	x unidad	1,10	1,10	8,80	13,20	NO	NO	NO	NO	0,36	0,09
9	Caja corte (3 v)	x unidad	1,10	1,10	15,40	24,20	NO	NO	NO	NO	0,94	0,25
10	Toma	x unidad	1,10	1,10	7,70	11,00	NO	NO	NO	NO	12,25	2,97
11	U. Regulación dúplex	x unidad	1,10	1,11	28,60	49,50	NO	SI	NO	NO	1,75	0,52
12	U. Regulación simplex	x unidad	1,10	1,10	19,80	35,20	NO	NO	NO	NO	0,81	0,24
13	Alarma (2 señales)	x unidad	1,10	1,10	49,50	88,00	NO	NO	NO	NO	1,01	0,30
14	Alarma (3 señales)	x unidad	1,10	1,10	49,50	88,00	NO	NO	NO	NO	1,01	0,30
15	Alarma (4 señales)	x unidad	1,10	1,10	49,50	88,00	NO	NO	NO	NO	2,02	0,61
16	Inst. Tanque-gasif.	x unidad	1,10	1,10	41,80	79,20	NO	NO	NO	NO	1,70	0,55
17	Soporte cilindro	x unidad	1,10	1,10	5,28	8,69	NO	NO	NO	NO	1,72	0,48
18	U. Regulación simple (G.E.)	x unidad	1,10	1,10	6,16	10,34	NO	NO	NO	NO	0,13	0,04
19	U. Regulación doble (G.E.)	x unidad	1,10	1,10	12,43	20,68	NO	NO	NO	NO	0,25	0,07
20	Puesto de trabajo	x unidad	1,10	1,10	6,16	10,34	NO	NO	NO	NO	0,38	0,11
21	Acero inox 1/4"	x metro	1,10	1,10	5,50	9,68	NO	NO	NO	NO	1,35	0,40
22	Acero Inox 1/8"	x metro	1,10	1,10	3,85	6,82	NO	NO	NO	NO	0,82	0,25
23	Pruebas instalación	x día	1,10	1,10	49,50	79,20	NO	NO	NO	NO	4,04	1,10
24	Transp. Fuera ciudad	x Km	1,10	1,10	0,00	0,11	NO	NO	NO	NO	0,00	0,00
25	Visitas a clientes	x visita	1,10	1,10	41,80	79,20	NO	NO	NO	NO	6,82	2,19

PARETTO DE COSTOS ANUALES (Enfoque a negociación)



REPRESENTATIVIDAD ANUAL DE RUBROS (Enfoque a negociación)



ANEXO J

FORMATO DE PERFIL OPERATIVO

PERFIL OPERATIVO - REGISTRO -				
Área: Mantenimiento criogénico				
Empresa oferente: _____		Fecha: _____		Responsable: _____
REQUERIMIENTOS VARIOS	SI	NO	Observación	
Empresa legalmente constituida				
Experiencia afin a requerimiento				
Referencias comerciales comprobadas				
Certificados de complacencia de trabajo				
Seguro de vehículo operativo				
Seguro de responsabilidad civil				
Personal asegurado a seguro social				
Vínculos con la competencia				
Disponibilidad inmediata				
MANO DE OBRA	SI	NO	Cantidad	Observación
Especialista mecánico				
Tecnólogo electromecánico				
Electricista senior				
Mecánico senior				
Personal de ejecución y soporte				
EXPERIENCIA	SI	NO	Años	Descripción
Experiencia en tubería de cobre				
Experiencia en tubería de acero				
Experiencia en manejo de gases				
Experiencia en mantenimiento de sistemas de gases				
Experiencia en instalaciones de centrales de suministro de gas				
EQUIPO DE APLICACION	Mínimo	Unidades	Estado	Descripción
Soldadora de proceso oxiacetilénico	2			
Soldadora de arco eléctrico manual	1			
Soldadora de proceso MIG/MAG	1			
Soldadora TIG (GTAW)	1			
Torno	1			
Taladro de mano	1			
Taladro de banco	1			
Esmeril	1			
Roscadora manual	1			
Multímetro digital	1			
Antenalla	1			
Equipo de soporte (varios)				
Herramientas manuales				
LOGISTICA	Mínimo	Unidades	Estado	Descripción
Vehículo tipo camioneta	1			
Teléfono móvil	1			
EQUIPO DE SEGURIDAD	Mínimo	Unidades	Estado	Observación
Casco plástico con pantalla de acrílico y orejeras incorporadas	2			
Capucha de cuero	2			
Gafas de oxicorte	4			
Careta para soldar	3			
Pantalla de acrílico	4			
Respirador	10			
Protectores contra ruido tipo tapón	20			
Orejeras	4			
Traje impermeable	2			
Overol enterizo	2			
Overol de caucho, traje y pantalón	2			
Delantal de cuero 60 x 90 cm	1			
Guantes de cuero aislados, manga de 16 cm	2			
Guantes de caucho natural	2			
Guantes de soldadura manga 16 cm	1			
Cinturón de seguridad	1			
Bota de puntera de acero y suela de caucho	5			
Bota de puntera de acero y suela natural	5			
Casco plástico	5			
Guantes de hilo	2			
Botas de caucho	5			
Botiquín fijo de primeros auxilios	1			
Botiquín portátil de primeros auxilios	1			
Extintuidor portátil	2			
Extintuidor fijo (taller)	1			
Arnés de seguridad	1			

ANEXO K

FORMATO DE VISITA TÉCNICA

FORMULARIO DE PROVEEDORES DE SERVICIOS EXTERNOS	
6. DATOS PERSONALES DEL REPRESENTANTE Y/O PROPIETARIO	
Nombres:	_____
Apellidos:	_____
C.I.	<input style="width: 150px; height: 15px;" type="text"/>
Dirección	Principal _____ No: _____
domicilio	Secundaria _____
Barrio / Sector:	_____
No. De Afiliación al IESS	<input style="width: 150px; height: 15px;" type="text"/>
Formación:	Primaria <input type="checkbox"/> Secundaria <input type="checkbox"/> Superior <input type="checkbox"/>
Profesión / Oficio:	_____
Experiencia en la Profesión / Oficio:	_____ años
7. DATOS ADICIONALES	
Capital de operación:	\$ <input style="width: 150px; height: 15px;" type="text"/>
Ingreso mensual de la empresa:	\$ <input style="width: 150px; height: 15px;" type="text"/>
Número de empleados de la empresa:	<input style="width: 150px; height: 15px;" type="text"/>
¿Cuenta con póliza de seguros?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
¿Cuenta con movilización propia?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	No. de unidades: <input style="width: 100px; height: 15px;" type="text"/>
¿Cuenta con equipos de comunicación?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	Tipo: _____
	No. de unidades: <input style="width: 100px; height: 15px;" type="text"/>
¿Cuenta con equipos de seguridad?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Descripción:	_____

¿Se actualiza continuamente en conocimientos técnicos?	
Usted	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Sus empleados	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Pág: 2/5	

FORMULARIO DE PROVEEDORES DE SERVICIOS EXTERNOS

8. PERFIL PROFESIONAL DE LOS EMPLEADOS

Nombre	Nivel Académico				Profesión	Condición Laboral		Afiliado al Seguro Social
	P	S	T	U		C	E	

P: Primaria S: Secundaria T: Técnico U: Superior C: Contrato E: Eventual / Temporal
 *Adjuntar copia de títulos

9. REFERENCIAS COMERCIALES

Empresa	Área	Persona de contacto	Teléfono

10. REFERENCIAS PERSONALES

Nombre	Parentesco	Institución	Teléfono

11. REFERENCIAS BANCARIAS

Institución Bancaria	Cta. Corriente	Cta. de Ahorros

12. INFRAESTRUCTURA FISICA

COMENTARIOS / OBSERVACIONES

ACTIVIDADES TÉCNICAS DE INTERÉS

El presente formulario debe ser llenado por el ofertante, el carácter del mismo es únicamente informativo.

Tiempo de experiencia: en instalaciones <input type="text"/> años	Cantidad de Instalaciones realizadas con: Tubería de cobre: <input type="text"/> Tubería de acero inoxidable: <input type="text"/> Tubería de acero al carbón: <input type="text"/>
Estimado de metraje instalado	Tubería de cobre: <input type="text"/> metros Tubería de acero inoxidable: <input type="text"/> metros Tubería de acero al carbón: <input type="text"/> metros
Procedimientos de soldadura aplicados:	
TIPO	OBSERVACIÓN
Tubería de cobre: <input type="text"/>	_____
Tubería de acero inoxidable: <input type="text"/>	_____
Tubería de acero al carbón: <input type="text"/>	_____
Equipo	
	SI NO PROCEDENCIA/MARCA ESTADO
Máquina de soldar TIG	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Máquina de soldar MIG	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Equipo de soldadura oxiacetilénica	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Boquillas de corte	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Máquina de soldadura por arco (SMAW)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Taller	
Posee su empresa un taller?	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Qué nivel de equipamiento posee?	Alto <input type="checkbox"/> Medio <input type="checkbox"/> Bajo <input type="checkbox"/>
Ubicación actual :	Ciudad: _____
	Principal _____ No. _____
	Secundaria _____

ANEXO L
PERFIL DE EMPRESAS ADJUDICADAS

PERFIL DE EMPRESAS ADJUDICADAS	Instalación de Centrales de Gases					Mtmto. Criogénico		Mtmto Centrales	
	A	B	D	E	F	H	K	N	R
VARIOS									
Empresa legalmente constituida	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Experiencia afín a requerimiento	X	RC	X	X	X	X	X	X	X
Referencias comerciales comprobadas	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Certificados de complacencia de trabajo	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Seguro de vehículo operativo	X	X	C	X	C	X	X	X	X
Seguro de responsabilidad civil	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Personal asegurado a seguro social	X	X	C	X	X	X	X	X	X
Vínculos con la competencia	O	O	O	O	O	O	O	O	O
Disponibilidad inmediata	X	X	X	X	X	X	X	X	X
MANO DE OBRA									
Especialista mecánico	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Tecnólogo electromecánico	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Electricista senior	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mecánico senior	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Personal de ejecución y soporte	X	C	X	X	X	C	X	X	X
EXPERIENCIA									
Experiencia en tubería de cobre	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Experiencia en tubería de acero	X	RC	X	X	X	X	X	X	X
Experiencia en manejo de gases	X	RC	X	X	X	X	X	X	X
Experiencia en mantenimiento de sistemas de gases	X	RC	X	X	X	X	X	X	X
Experiencia en instalaciones de centrales de suministro de ga	X	RC	X	X	X	X	X	X	X
EQUIPO DE APLICACIÓN									
Soldadora de proceso oxiacetilénico	2	3	2	2	2	2	2	2	2
Soldadora de arco eléctrico manual	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Soldadora TIG (GTAW)	1	C	1	1	O	2	2	1	1
Torno	1	CS	CS	1	1	CS	CS	1	1
Taladro de mano	3	2	3	4	3	1	1	3	3
Taladro de banco	1	2	1	1	1	2	1	3	2
Esmeril	3	1	1	2	1	1	1	1	1
Roscadora manual	2	3	2	1	1	1	1	1	1
Multímetro digital	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Antenalla	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Taller rodante	2	1	2	1	1	1	1	1	1
Equipo de soporte (varios)	X	X	O	X	O	X	X	X	X
Herramientas manuales	X	X	X	X	X	X	X	X	X
LOGISTICA									
Vehículo tipo camioneta	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Teléfono móvil	4	2	2	6	2	2	1	3	1
Radios de comunicación	2	C	4	4	6	2	0	2	2
EQUIPO DE SEGURIDAD									
Casco plástico con pantalla de acrílico y orejeras incorporadas	4	2	6	3	12	4	4	6	5
Capucha de cuero	2	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*	1*
Gafas de oxicorte	6	3	4	8	10	5	5	6	4
Careta para soldar	3	4	3	3	2	4	4	4	3
Pantalla de acrílico	1	C	2	1	4	C	2	2	1
Respirador	C	1	C	C	4	2	C	C	C
Protectores contra ruido tipo tapón	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Orejeras	4	3	2	6	1	C	2	2	4
Traje impermeable	C	1	4	3	2	1	1	C	C
Overol enterizo	4	3	3	1	3	2	2	2	3
Overol de caucho, traje y pantalón	C	C	1	C	C	2	C	C	C
Delantal de cuero 60 x 90 cm	1	2	1	1	3	1	2	1	1
Guantes de cuero aislados, manga de 16 cm	2	3	2	2	3	2	2	2	2
Guantes de caucho natural	C	1	1	2	4	C	2	2	2
Guantes de soldadura manga 16 cm	2	2	1	4	3	1	1	1	1
Botiquín fijo de primeros auxilios	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Botiquín portátil de primeros auxilios	C	1	1	1	1	C	1	C	1
Extintidor portátil	1	2	1	2	1	1	2	3	1
Extintidor fijo (taller)	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Arnés de seguridad	2	1	1	1	3	1	1	1	1
CODIGO DE DESCRIPCION									
C: Compromiso de presentación de factura y bien antes de firma de contrato									
RC: Requiere capacitación específica									
O: No posee									
CS: Posee contrato de suministro por parte de terceros (servicio asegurado)									

