



**CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS**



# **ALCANCES DE INGENIERÍA**

## **PRÁCTICA RECOMENDADA CEPSI**

**Comisión de Empresas Proveedoras de Servicios de Ingeniería**  
**Subcomisión de Alcances**

**PUBLICACIÓN CAI RP-XXX**  
**PRIMERA EDICIÓN PRELIMINAR, MAYO 2014**



ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 2 de 90

## Subcomisión de Alcances

Nómina de los miembros que participaron en la redacción de esta publicación.

- Philipp Albrecht \_\_\_\_\_ Tecna
- Mariela Arduino \_\_\_\_\_ Tecna
- Federico Cristófoli \_\_\_\_\_ Hytech
- Marcela Deluca \_\_\_\_\_ latasa
- Ángel Ferrigno \_\_\_\_\_ latasa
- Ana Laso \_\_\_\_\_ Techint
- Daniel Lillo \_\_\_\_\_ Ciar
- Eduardo Malet \_\_\_\_\_ Axion Energy
- Ricardo Mariño \_\_\_\_\_ Aesa
- Pablo Martinez \_\_\_\_\_ Techint
- Diego Rodriguez \_\_\_\_\_ Sener
- Adrián Serrago \_\_\_\_\_ Fluor
- Cristina Szwed \_\_\_\_\_ YPF
- Carlos Ureta \_\_\_\_\_ Skanska
- Rosa Zapata \_\_\_\_\_ YPF



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 3 de 90

## **Contenido**

• 1 - Introducción.....	4
- 1.1 Objeto.....	4
- 1.2 Ámbito de Aplicación .....	4
- 1.3 Antecedentes .....	4
• 2 - Referencias .....	4
• 3 - Consideraciones Generales.....	5
- 3.1 Conceptos sobre la importancia de las primeras fases de la ingeniería en el costo final del proyecto .....	5
- 3.2 Consideraciones relacionadas a ampliaciones o refacciones de plantas existentes (revamps).....	5
- 3.3 Consideraciones relacionadas a Ingeniería en las que interviene un tecnólogo.....	5
• 4 Definición de alcances en las diferentes etapas de Ingeniería.....	6
- 4.1 Relación entre fase de ingeniería y clase de costo .....	6
- 4.2 Objetivo de cada fase de ingeniería .....	6
- 4.3 Relación del alcance de cada fase de Ingeniería con la incertidumbre en la estimación de costos final.....	10
• 5 Alcances de Ingeniería .....	10
- 5.1 Visualización .....	10
- 5.2 Ingeniería Conceptual .....	11
- 5.3 Ingeniería Básica.....	12
- 5.4 Ingeniería Básica Extendida.....	15
- 5.5 Ingeniería de Detalle .....	18
• 6 ANEXOS.....	24

	<p align="center"><b>ALCANCES DE INGENIERÍA PRÁCTICA RECOMENDADA CEPSI</b></p>	 <p align="center">Comisión de Empresas Proveedoras de Servicios de Ingeniería</p>	
<p align="center">CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS</p>	<p align="center">PUBLICACIÓN CAI RP-XXX</p>	<p align="right">FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX</p>	
		<p>REV.:</p>	<p align="right">PAG. 4 de 90</p>

## **1 INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Objeto**

El objeto del presente documento es definir el alcance de desarrollo de las distintas fases de ingeniería de un Proyecto normalizando los documentos constitutivos a fin de facilitar su empleo.

Este documento constituye una guía para establecer los entregables de ingeniería y el alcance de los mismos necesarios para proveer la información requerida para la toma de decisiones relativas a la factibilidad de un proyecto, evaluación de alternativas, rentabilidad, apropiación de fondos, etc.

### **1.2 Ámbito de Aplicación**

La presente publicación es de aplicación a cualquier proyecto de la industria de procesos, que incluye la manufactura y producción de químicos, petroquímicos y procesamiento de hidrocarburos. La misma puede ser en parte aplicable a otras industrias como la industria farmacéutica, metalúrgica, minería, generación de energía e industrias similares.

### **1.3 Antecedentes**

En la medida que existen en el mercado de ingeniería y ejecución de proyectos diversas definiciones sobre los contenidos de las distintas fases de ejecución de ingeniería, resulta relevante para el sector poder acordar una terminología común entre todos los usuarios, ya sea las empresas ejecutoras de ingeniería como los usuarios finales, de tal forma de especificar de manera no limitativa las bases para pliegos de licitaciones y contratos de ejecución.

## **2 REFERENCIAS**

- AACE International Recommended Practice No. 18R-97, Cost Estimate Classification System – As Applied in Engineering, Procurement, and Construction for the Process Industries.
- Recomendación IAP IP 1.00, Ingeniería de Proceso, Ingeniería Básica e Ingeniería de Detalle.

	<p style="text-align: center;"><b>ALCANCES DE INGENIERÍA PRÁCTICA RECOMENDADA CEPSI</b></p>	 <p style="text-align: center;">Comisión de Empresas Proveedoras de Servicios de Ingeniería</p>		
<p style="text-align: center;">CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS</p>	<p style="text-align: center;">PUBLICACIÓN CAI RP-XXX</p>	<p style="text-align: right;">FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">REV.:</td> <td style="width: 50%;">PAG. 5 de 90</td> </tr> </table>	REV.:	PAG. 5 de 90
REV.:	PAG. 5 de 90			

### **3 CONSIDERACIONES GENERALES**

#### **3.1 Conceptos sobre la importancia de las primeras fases de la ingeniería en el costo final del proyecto**

Las fases de Visualización e Ingeniería Conceptual constituyen los primeros pasos de ingeniería en la definición de planta de procesos. Es en estas fases en las que se toman las decisiones que mayor impacto tendrán en el costo final de las instalaciones y sobre la eficiencia del proceso. Definiciones como cantidad de equipos, tamaños, materiales genéricos de fabricación, y licencias de tecnología son establecidas en ese momento y permanecen sin cambios en las fases siguientes. Como consecuencia de esto, es durante la Visualización e Ingeniería Conceptual donde los esfuerzos de optimización del proceso deben ser maximizados y es recomendable asignarle a estas etapas el tiempo de desarrollo adecuado.

#### **3.2 Consideraciones relacionadas a ampliaciones o refacciones de plantas existentes (revamps)**

En muchos aspectos la ingeniería de proyectos de revamp (cambios de capacidad u operación de plantas existentes) constituye un caso especial para el desarrollo de ingeniería. En las recomendaciones de la presente guía se enfatiza el alcance de documentos orientando a proyectos gass root.

Los casos de revamp imponen restricciones adicionales al diseño, tal es el caso de la disponibilidad de espacio físico que frecuentemente es restrictiva por lo cual los relevamientos cobran especial relevancia. El diseño del proceso y todas las interfases de las distintas disciplinas debe contemplar todas las restricciones desde la fase conceptual. La interconexión de lo nuevo con lo existente cuando la planta a modificar está en funcionamiento debe ser pensada también desde fases tempranas para evitar tiempos de parada que inviabilicen el proyecto. La evaluación de la performance real (a través de ensayos u otra herramienta predictiva) de los equipos existentes debe ser considerada como una etapa inicial relevante de la ingeniería conceptual.

#### **3.3 Consideraciones relacionadas a Ingeniería en las que interviene un tecnólogo**

Para ciertas plantas de procesos se hace necesaria la intervención de la figura del tecnólogo. Un tecnólogo es aquella empresa o especialista que provee algún componente clave e indispensable del proceso (catalizador, interno específico, etc.) o una configuración de proceso sobre el cual ofrece una garantía de desempeño. Usualmente el tecnólogo cuenta con una patente sobre el

	<p style="text-align: center;"><b>ALCANCES DE INGENIERÍA PRÁCTICA RECOMENDADA CEPSI</b></p>	 <p style="text-align: center;">Comisión de Empresas Proveedoras de Servicios de Ingeniería</p>		
<p style="text-align: center;">CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS</p>	<p style="text-align: center;">PUBLICACIÓN CAI RP-XXX</p>	<p style="text-align: right;">FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">REV.:</td> <td style="width: 50%;">PAG. 6 de 90</td> </tr> </table>	REV.:	PAG. 6 de 90
REV.:	PAG. 6 de 90			

componente o el proceso que garantiza, lo que le otorga la exclusividad legal sobre lo que provee. En otras ocasiones el rol del tecnólogo se deriva sólo del conocimiento y experiencia en un proceso específico.

En estas situaciones es frecuente la existencia de un paquete mínimo de ingeniería que usualmente forma parte de la provisión de ingeniería conceptual/básica del tecnólogo; este paquete de información es propio y suele variar de tecnólogo en tecnólogo.

En general la documentación del tecnólogo contiene información de procesos, datos básicos de procesos e instrumentos, especificaciones generales de materiales y recomendaciones de operación y/o diseño.

El tecnólogo participa de forma distinta en cada fase de Ingeniería del Proyecto puede actuar como un proveedor de ingeniería básica convencional cumpliendo con el alcance de ingeniería planteado en este documento o puede entregar la información mínima para que otro proveedor de ingeniería complete el resto del alcance y luego revisar y aprobar ciertos documentos, compras específicas, etc. Esta última revisión aplica especialmente cuando se requiere una garantía de procesos por parte del tecnólogo.

## **4 DEFINICIÓN DE ALCANCES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DE INGENIERÍA**

### **4.1 Relación entre fase de ingeniería y clase de costo**

Cada fase de ingeniería está asociada a un estimado de costos que corresponde a una clasificación definida en el documento AACE Nº. 18R-97, Cost Estimate Classification System – As Applied in Engineering, Procurement, and Construction for the Process Industries. De esta forma se define genéricamente el alcance de una determinada fase como los productos de ingeniería necesarios para la preparación de una estimación de costo de una determinada clase sin mayor desarrollo de diseño.

Para la ingeniería de detalle se agrega como condición que los entregables deben permitir la compra, fabricación, construcción y erección.

### **4.2 Objetivo de cada fase de ingeniería**

Si bien el objetivo del desarrollo de ingeniería está focalizado en materializar o construir un determinado bien, se distinguen distintas fases de ingeniería con el objetivo de aproximarse

	<p style="text-align: center;"><b>ALCANCES DE INGENIERÍA PRÁCTICA RECOMENDADA CEPSI</b></p>	 <p style="text-align: center;">Comisión de Empresas Proveedoras de Servicios de Ingeniería</p>				
<p style="text-align: center;">CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS</p>	<p style="text-align: center;">PUBLICACIÓN CAI RP-XXX</p>	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%;">REV.:</td> <td style="text-align: right;">PAG. 7 de 90</td> </tr> </table>	FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX		REV.:	PAG. 7 de 90
FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX						
REV.:	PAG. 7 de 90					

progresivamente a la definición del alcance del proyecto y su correspondiente estimación de inversión.

En el desarrollo de las distintas fases de la ingeniería se requiere la generación de un conjunto de documentos o entregables que permiten lograr la definición requerida por la fase y su alcance, establecer la estrategia de la/las fases siguientes, establecer los plazos del proyecto, desarrollar el cronograma y estimar el costo del Proyecto (según la clase correspondiente) que permitirá analizar la factibilidad económica y/o rentabilidad del proyecto y someter el mismo a aprobación

La presente guía establece los requerimientos de documentación a generarse en cada fase de Ingeniería del Proyecto.

El completamiento de cada una de estas etapas es un hito en el desarrollo del Proyecto, en el que se toman decisiones de alto nivel que inciden en y condicionan la etapa siguiente.

#### **4.2.1 Visualización (V)**

La visualización o también conocida como estudio de factibilidad tiene por objeto establecer si la oportunidad de negocio tiene potencial para justificar el desarrollo de inversiones. Se presentan diferentes alternativas técnicamente factibles, ventajas y desventajas de cada una de tal manera de contar con una lista corta de opciones a analizar con más profundidad en la siguiente fase.

Durante esta fase se fijan las bases del negocio, los productos que eventualmente podrían obtenerse y su inserción o comercialización en el mercado, se proponen capacidades de procesamiento para alimentar la economía de escala y se proponen potenciales locaciones donde poder desarrollar el proyecto.

Se establece como la estimación de costo asociada al Proyecto en esta fase la Clase 5 definida según la AACE N°. 18R-97 con el objetivo de evaluar la oportunidad de negocio.

#### **4.2.2 Ingeniería Conceptual (IC)**

La Ingeniería Conceptual es la fase en la cual se realiza, a partir del desarrollo de varias alternativas (llamadas Casos), la selección de la opción más conveniente para los escenarios establecidos.

La Ingeniería Conceptual tiene por objetivo fundamental identificar la viabilidad técnica y económica de la/las alternativas visualizadas y establecer las pautas para el desarrollo de las etapas posteriores de Ingeniería Básica o Básica Extendida y de Detalle.

	<p style="text-align: center;"><b>ALCANCES DE INGENIERÍA PRÁCTICA RECOMENDADA CEPSI</b></p>	 <p style="text-align: center;">Comisión de Empresas Proveedoras de Servicios de Ingeniería</p>
<p style="text-align: center;">CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS</p>	<p style="text-align: center;">PUBLICACIÓN CAI RP-XXX</p>	<p style="text-align: right;">FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX</p> <p>REV.:                      PAG. 8 de 90</p>

Durante esta etapa se fijan los objetivos deseados por el cliente, se estudian qué tipo de tecnologías aplican, se define el marco de normas técnicas que regularán los diseños, los diferentes sistemas que serán parte del Proyecto, los requerimientos de espacio y se establecen las especificaciones técnicas conceptuales y la filosofía que es preciso seguir para definir las especificaciones detalladas posteriores.

Se establece como la estimación de costo asociada al Proyecto en esta fase la Clase 4 definida según la AACE N°. 18R-97 con el objetivo de evaluar la viabilidad del mismo y una aprobación preliminar del presupuesto asociado para definir luego la ejecución de las etapas siguientes.

#### **4.2.3 Ingeniería Básica (IB)**

La Ingeniería Básica tiene por objetivo completar el alcance de la alternativa seleccionada durante la fase de Ingeniería Conceptual y desarrollar un plan de ejecución del proyecto que permita en cierta medida comprometer fondos o iniciar la gestión para obtener el financiamiento requerido.

Durante esta fase se fija el alcance del proyecto de manera concreta se establecen las capacidades y las características de los productos y servicios que genera el proyecto, se definen los aspectos relacionados con medioambiente y seguridad, las filosofías operativas y la selección de materiales documentando los resultados obtenidos de forma completa y adecuada. Se establecen además las especificaciones detalladas que van a seguirse en las fases siguientes.

Se establece como la estimación de costo asociada al Proyecto en esta etapa la Clase 3 definida según la AACE N°. 18R-97 con el objetivo de solicitar la aprobación presupuestaria del proyecto.

#### **4.2.4 Ingeniería Básica Extendida**

En la fase de Ingeniería Básica Extendida se complementa el conjunto de entregables elaborados en la Ingeniería Básica y se desarrolla un plan de ejecución de proyecto que comprometa los fondos y obtenga el financiamiento requerido para la ejecución de las fases restantes del Proyecto.

Adicionalmente a lo elaborado durante la Ingeniería Básica, se desarrollan entregables y se ejecutan actividades adicionales que tienen alto impacto en la definición detallada de Alcance del Proyecto, puliendo y perfeccionando los cómputos de materiales y montaje, de tal manera de alcanzar una mayor precisión en la estimación de costos y plazos.

	<p style="text-align: center;"><b>ALCANCES DE INGENIERÍA PRÁCTICA RECOMENDADA CEPSI</b></p>	 <p style="text-align: center;">Comisión de Empresas Proveedoras de Servicios de Ingeniería</p>
<p style="text-align: center;">CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS</p>	<p style="text-align: center;">PUBLICACIÓN CAI RP-XXX</p>	<p style="text-align: right;">FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX</p> <p>REV.: <span style="float: right;">PAG. 9 de 90</span></p>

En particular, en esta fase, se avanza en el diseño de todos los equipos, optimización de la implantación de equipos, análisis de constructibilidad, y diseño de instalaciones de servicios, sala de control, subestación eléctrica, y demás instalaciones involucradas.

Los costos y plazos de entrega de los equipos más importantes o de largo plazo de entrega son definidos en esta etapa.

Se establece como la estimación de costo asociada al Proyecto en esta etapa la Clase 2 definida según la AACE N°. 18R-97 con el objetivo de solicitar la aprobación del proyecto.

Un paquete de Ingeniería Básica Extendida completo debe permitir preparar una oferta firme para un contrato EPC sin elaboración adicional del diseño.

#### **4.2.5 Ingeniería de Detalle**

Durante la Ingeniería de Detalle se completa el desarrollo de toda la ingeniería del proyecto al nivel de detalle constructivo.

Las estimaciones económicas asociadas a la ingeniería de detalle sirven a los efectos de chequear estimaciones realizadas previamente.

Se establece como la estimación de costo asociada al Proyecto en esta etapa la Clase 1 definida según la AACE N°. 18R-97 con el objetivo de retroalimentar estimaciones previas.

Los entregables de la ingeniería de detalle deben ser suficientes para:

- Definir los materiales, conjuntos prefabricados y equipos a procurar de tal modo que su cotización y proveedores sea inequívoca.
- Definir los métodos constructivos, criterios de aceptabilidad, pruebas, ensayos, etc. de las instalaciones a construir.
- Definir todos los aspectos geométricos y dimensionales necesarios para la fabricación y erección de los componentes del proyecto
- Definir todos los requerimientos de ensayos y pruebas de equipos y sistemas que comprenden las instalaciones.



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 10 de 90

### 4.3 Relación del alcance de cada fase de Ingeniería con la incertidumbre en la estimación de costos final

Características de la Estimación de Costos / Etapa	Visualización	Ingeniería Conceptual	Ingeniería Básica	Ingeniería Básica Extendida	Ingeniería de Detalle
Nivel de definición del Proyecto	0% a 2%	1% a 15%	10% a 40%	30% a 70%	50% a 100%
Clase de Estimado de Costos	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Precisión del Estimado de Costos	+65%/ -35%	+40%/ -20%	+20%/ -15%	+15%/ -10%	+10%/ -5%

## 5 ALCANCES DE INGENIERÍA

En primera instancia esta guía define los entregables que aplican a cada fase por Especialidad y seguidamente presenta las características principales necesarias que debe cumplir cada entregable para lograr el objetivo de la fase.

Para cada una de las fases se deberá considerar, dependiendo del tipo de proyecto y el contexto, la realización de los estudios especiales de partida necesarios.

### 5.1 Visualización

#### 5.2 Información y Definiciones de Partida

Definición de la necesidad.

##### 5.2.1 Entregables del Estudio de Visualización

General	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de Diseño</li> <li>• Informe Técnico de Visualización</li> <li>• Estimado de costos Clase 5</li> </ul>
---------	---

##### 5.2.2 Estudios Especiales recomendados en la visualización

No aplican estudios especiales para esta fase



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 11 de 90

### 5.3 Ingeniería Conceptual

#### 5.3.1 Información y Definiciones de Partida

Bases de diseño e Informe Técnico de visualización, Documentación conceptual Conforme a Obra (PFD, Cálculos, Balances) de las corrientes que intervienen, datos preliminares del sitio, Implantación general, disponibilidad de servicios industriales. Leyes y Reglamentaciones nacionales y provinciales que aplican, Bases de Diseño aprobadas por el Cliente.

#### 5.3.2 Entregables de la Ingeniería Conceptual

Los siguientes son los documentos mínimos que se desarrollan para poder asegurar el nivel de definición del proyecto en línea con el rango de exactitud de la estimación económica y el objetivo de la fase:

<b>General</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bases de Diseño</li><li>• Plan de Ejecución del Proyecto</li><li>• Estimado de costos Clase 4</li><li>• Memoria descriptiva</li></ul>
<b>Procesos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diagramas de Flujo de Procesos (ISBL y OSBL)</li><li>• Listado de Servicios</li><li>• Balance de Masa y Energía</li><li>• Listado de Equipos</li></ul>
<b>Cañerías</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Implantación de equipos (Lay Out de Equipos)</li></ul>

#### 5.3.3 Estudios Especiales recomendados para la fase de Ingeniería Conceptual

Se recomienda la realización de los siguientes estudios durante el desarrollo de la fase. Estos estudios no necesariamente tienen que ser realizados por la empresa de ingeniería a cargo de la fase:



ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 12 de 90

What IF o HAZID o análisis preliminar de Peligros

Evaluación Ambiental Preliminar (EAP)

Estudio de Análisis de Consecuencias Preliminar (EACp)

## 5.4 Ingeniería Básica

### 5.4.1 Información y Definiciones de Partida

Ingeniería Conceptual, documentación básica Conforme a Obra de las instalaciones existentes (si aplica). Estudios especiales realizados en la fase previa, Bases de Diseño aprobadas por el Cliente, Leyes y Reglamentaciones nacionales y provinciales que aplican y Especificaciones de Diseño del Cliente (si aplica).

### 5.4.2 Entregables de la Ingeniería Básica

Los siguientes documentos son los documentos mínimos para poder asegurar el nivel de definición del proyecto en línea con el rango de exactitud de la estimación económica y el objetivo de la fase:

General	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bases de Diseño</li><li>• Estimado de Costos Clase 3</li><li>• Plan de Ejecución del Proyecto</li></ul>
---------	---



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 13 de 90

Procesos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memoria descriptiva de Procesos</li><li>• Diagrama de Bloques</li><li>• Diagramas de Flujo de Procesos (ISBL y OSBL)</li><li>• Diagramas de Flujo de Servicios</li><li>• Balance de Masa y Energía</li><li>• Memoria de cálculo del sistema de protección de Incendio</li><li>• Listado de Equipos</li><li>• Informe Estudio Hazop</li><li>• Diagrama de Cañerías e Instrumentos P&amp;I's</li><li>• Lista de Tie-Ins</li><li>• Lista de Líneas</li><li>• Sumario de Servicios auxiliares, Químicos y Catalizadores</li><li>• Sumario de Efluentes (líquidos, gaseosos o sólidos) y residuos</li><li>• Memoria de Cálculo de Sistema de Venteos</li><li>• Guía de Operaciones</li><li>• Matriz Causa Efecto</li><li>• Filosofía de Operación, Control y Seguridad</li><li>• Diagrama de selección de materiales</li></ul>
Mecánica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hoja de Datos de Equipos mecánicos estáticos</li><li>• Hoja de Datos de Equipos mecánicos rotantes</li><li>• Especificación Técnica de equipos mecánicos estáticos y rotantes</li></ul>
Cañerías	<ul style="list-style-type: none"><li>• Implantación de equipos (Lay Out de Equipos)</li><li>• Clases Materiales de Cañerías (Piping Class)</li><li>• Especificaciones de diseño</li><li>• Lay Out - Gral. del complejo- ubicación unidades</li><li>• Memoria descriptiva de cañerías</li></ul>
Electricidad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memoria Descriptiva de la Instalación Eléctrica</li><li>• Diagramas Unifilares</li><li>• ET de Equipos Eléctricos Importantes o de gran envergadura (si aplica)</li><li>• HD de Equipos Eléctricos Importantes o de gran envergadura (si aplica)</li><li>• Lista Preliminar de equipos eléctricos</li><li>• Lista de Cargas Preliminar</li><li>• Clasificación Preliminar de áreas eléctricas</li></ul>
Instrumentos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memoria Descriptiva de la instalación de Instrumentación y Control</li><li>• Listado de Instrumentos</li><li>• Hoja de datos Válvulas de Control</li><li>• Hoja de datos Válvulas ON-OFF</li><li>• Hoja de datos Válvula motorizada</li><li>• Hoja de datos Válvulas de Seguridad</li></ul>



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 14 de 90

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hoja de datos Caudalímetros para Medición Fiscal</li><li>• Hoja de Datos de Elementos Primarios de Caudal (Coriolis, Ultrasónicos, Electromagnéticos)</li><li>• Hojas de datos de Instrumentos de Temperatura</li><li>• Hojas de datos de Instrumentos de Nivel</li><li>• Hojas de datos de Instrumentos de Presión</li><li>• Especificación Técnica de Analizadores Complejos de Procesos</li><li>• Especificación Técnica DCS y SIS</li><li>• Arquitectura del Sistema de Control &amp; Seguridad</li><li>• Especificaciones Técnicas de Instrumentos</li><li>• Especificación Básica de los Sistemas de Comunicaciones</li><li>• Plano de Canalizaciones Troncales</li></ul>
Civil	<ul style="list-style-type: none"><li>• Drenajes - Planos Lay out general con ubicación de cámaras y cañerías</li><li>• Drenajes - Memoria de cálculo hidráulico</li><li>• Estructuras metálicas - Especificación técnica</li><li>• Obra Civil - Memoria Descriptiva</li><li>• Estudio de Suelos - Especificación Técnica</li><li>• Obra Civil- Típicos</li><li>• Relevamiento Topográfico – Planos</li></ul>

### 5.4.3 Estudios Especiales recomendados para la fase de Ingeniería Básica

Se recomienda la realización de los siguientes estudios durante el desarrollo de la fase. Estos estudios no necesariamente tienen que ser realizados por la empresa de ingeniería a cargo de la fase:

- HAZOP
- EAC – Estudio Alcance de Consecuencias
- EIA – Estudio de Impacto Ambiental
- En el caso que se tenga previsto no realizar la fase de Ingeniería Básica Extendida en una siguiente fase, sino ir directamente a la ingeniería de detalle en conjunto con la construcción y compras se recomienda realizar los estudios indicados en la fase de Ingeniería Básica Extendida.



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 15 de 90

## 5.5 Ingeniería Básica Extendida

### 5.5.1 Información y Definiciones de Partida

Ingeniería Conceptual, documentación Conforme a Obra de las instalaciones existentes. Ingeniería básica del Tecnólogo si aplica, estudios especiales realizados en la fase previa, Leyes y Reglamentaciones nacionales y provinciales que aplican, Bases de Diseño aprobadas por el Cliente.

### 5.5.2 Entregables de la Ingeniería Básica Extendida

Los siguientes documentos son los documentos mínimos para poder asegurar el nivel de definición del proyecto en línea con el rango de exactitud de la estimación económica:

General	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bases de Diseño</li><li>• Estimado de Costos Clase 2</li><li>• Plan de Ejecución del Proyecto</li></ul>
Procesos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memoria descriptiva de Procesos</li><li>• Diagrama de Bloques</li><li>• Diagramas de Flujo de Procesos (ISBL y OSBL)</li><li>• Diagramas de Flujo de Servicios</li><li>• Balance de Masa y Energía</li><li>• Memoria de cálculo del sistema de protección de Incendio</li><li>• Listado de Equipos</li><li>• Informe Estudio Hazop</li><li>• Diagrama de Cañerías e Instrumentos P&amp;I's</li><li>• Lista de Tie-Ins</li><li>• Lista de Líneas</li><li>• Sumario de Servicios auxiliares, Químicos y Catalizadores</li><li>• Sumario de Efluentes (líquidos, gaseosos o sólidos) y residuos</li><li>• Memoria de Cálculo de Sistema de Venteos</li><li>• Guía de Operaciones</li><li>• Matriz Causa Efecto</li><li>• Filosofía de Operación, Control y Seguridad</li><li>• Diagrama de selección de materiales</li><li>• Diagrama de Áreas Potenciales de Incendio (si aplica)</li><li>• Lista de Elementos de Lucha Contra Incendio</li><li>• Listado de Partes especiales, filtros Y y temporarios, etc.</li></ul>
Mecánica	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hoja de Datos de Equipos mecánicos estáticos</li><li>• Hoja de Datos de Equipos mecánicos rotantes</li></ul>



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 16 de 90

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Especificación Técnica de equipos mecánicos estáticos y rotantes</li><li>• Especificación Técnica de Soldadura (si aplica)</li></ul>
Cañerías	<ul style="list-style-type: none"><li>• Implantación de equipos (Lay Out de Equipos)</li><li>• Clases Materiales de Cañerías (Piping Class)</li><li>• Especificaciones y típicos de diseño</li><li>• Lay Out - Gral. del complejo- ubicación unidades</li><li>• Memoria descriptiva de cañerías</li><li>• ET de Aislación</li><li>• ET de Pintura y recubrimiento</li><li>• Lista de Materiales de Cañerías</li><li>• Lay Out de estructuras elevadas</li><li>• Plano Llave</li><li>• Planos de Desmontaje</li><li>• Planos preliminares de Planta, Cortes y Detalles</li></ul>
Electricidad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memoria Descriptiva de la Instalación Eléctrica</li><li>• Diagramas Unifilares</li><li>• ET de Equipos Eléctricos</li><li>• HD de Equipos Eléctricos</li><li>• Lista de equipos eléctricos</li><li>• Lista de Cargas</li><li>• Clasificación de áreas eléctricas</li><li>• Esquemas Funcionales Típicos</li><li>• Típicos de Montaje de Iluminación</li><li>• Típicos de Montaje de PAT y SPDA</li><li>• Típicos de Montaje de FM y Comando</li><li>• Planos de PAT</li><li>• Planos de Iluminación General</li><li>• Planos de Descargas Atmosféricas</li><li>• ET de Protección Catódica</li><li>• ET de Tracing Eléctrico</li><li>• Lay Out de SE/Sala Eléctrica</li><li>• MC de Cables de Potencia Principales</li><li>• MC de Cortocircuito y Flujo de Carga</li><li>• MC de Arranque de Motores</li><li>• Lista de Cables de Potencia Principales</li><li>• Ruteo General de Cables Principales</li><li>• Lista Preliminar de Materiales Eléctricos</li><li>• Ruteo General de Cables Principales</li></ul>



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 17 de 90

Instrumentos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memoria Descriptiva de la instalación de Instrumentación y Control</li><li>• Listado de Instrumentos</li><li>• Hoja de datos Válvulas de Control y Autorreguladoras</li><li>• Hoja de datos Válvulas ON-OFF</li><li>• Hoja de datos Válvula motorizada</li><li>• Hoja de datos Válvulas de Seguridad</li><li>• Hoja de datos Caudalímetros para Medición Fiscal</li><li>• Hoja de Datos de Elementos Primarios de Caudal (Coriolis, Ultrasónicos, Electromagnéticos)</li><li>• Hojas de datos de Instrumentos de Temperatura</li><li>• Hojas de datos de Instrumentos de Nivel</li><li>• Hojas de datos de Instrumentos de Presión</li><li>• Especificación Técnica de Analizadores Complejos de Procesos</li><li>• Especificación Técnica DCS y SIS</li><li>• Arquitectura del Sistema de Control &amp; Seguridad</li><li>• Típicos de Montaje Eléctrico y mecánico de Instrumentos</li><li>• Especificaciones Técnicas de Instrumentos</li><li>• Especificación de los Sistemas de Comunicaciones</li><li>• Cómputo de cables y materiales (eléctricos y mecánicos) de instalación</li><li>• Layout de sala de control</li><li>• Plano de Canalizaciones Troncales</li></ul>
Civil	<ul style="list-style-type: none"><li>• Planos de Arquitectura de Edificios. Fachadas</li><li>• Lista de Materiales y Cómputos de Obra</li><li>• Drenajes - Planos Lay out general con ubicación de cámaras y cañerías</li><li>• Drenajes - Memoria de cálculo hidráulico</li><li>• Drenajes - Detalles típicos</li><li>• Estructuras de Hormigón Armado - Memoria de Cálculo Preliminar</li><li>• Especificación técnica. Estructuras de Hormigón. Fundaciones. Pilotes. Pavimentos Drenajes -</li><li>• Estructuras metálicas - Especificación técnica. Incluye ignifugado</li><li>• Estructuras Metálicas - Memoria de cálculo Preliminar</li><li>• Estructuras Implantación - Lay Out General</li><li>• Fundaciones - Memoria de cálculo Preliminar</li><li>• Lay Out General de Fundaciones</li><li>• Obra Civil - Memoria Descriptiva</li><li>• Movimiento de suelos - Demolic/Relleno/Compactación - Lay Out General, Planos de Plantas, vistas, cortes y detalles</li><li>• Estudio de Suelos - Especificación Técnica e Informe</li><li>• Obra Civil- Típicos</li></ul>



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 18 de 90

- Relevamiento Topográfico - Especificación Técnica

### 5.5.3 Estudios Especiales recomendados para la fase de Ingeniería Básica Extendida

Se recomienda la realización de los siguientes estudios durante el desarrollo de la fase. Estos estudios no necesariamente tienen que ser realizados por la empresa de ingeniería a cargo de la fase:

- HAZOP (Completamiento de haberse ejecutado en la fase IB)
- EAC – Estudio de Alcance de Consecuencias (Completamiento de haberse ejecutado en la fase IB)
- EIA – Estudio de Impacto Ambiental (Completamiento de haberse ejecutado en la fase IB)
- SIL
- Análisis Cuantitativo de Riesgos
- Estudio de Suelos
- Relevamiento Topográfico, o estudio de batimetría
- Estudios hidrológicos (si aplica)
- Cateos de interferencias enterradas
- Estudios de ruido

## 5.6 Ingeniería de Detalle

### 5.6.1 Información y Definiciones de Partida

Ingeniería Básica Extendida, documentación Conforme a Obra de las instalaciones existentes. Estudios especiales realizados en la fase previa, Leyes y Reglamentaciones nacionales y provinciales que aplican, Bases de Diseño aprobadas por el Cliente.

### 5.6.2 Entregables de la Ingeniería de Detalle

Los siguientes documentos son los documentos mínimos para poder asegurar el nivel de definición del proyecto en línea con el rango de exactitud de la estimación económica y el objetivo de la fase:

General	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bases de Diseño</li><li>• Estimado de Costos Clase 1</li><li>• Plan de Ejecución del Proyecto</li></ul>
Procesos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memoria descriptiva de Procesos</li><li>• Diagrama de Bloques</li><li>• Diagramas de Flujo de Procesos (ISBL y OSBL)</li></ul>



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 19 de 90

- Diagramas de Flujo de Servicios
- Balance de Masa y Energía
- Memoria de cálculo del sistema de protección de Incendio
- Listado de Equipos
- Informe Estudio Hazop
- Diagrama de Cañerías e Instrumentos P&I's
- Lista de Tie-Ins
- Lista de Líneas
- Sumario de Servicios auxiliares, Químicos y Catalizadores
- Sumario de Efluentes (líquidos, gaseosos o sólidos) y residuos
- Memoria de Cálculo de Sistema de Venteos
- Guía de Operaciones
- Matriz Causa Efecto
- Filosofía de Operación, Control y Seguridad
- Diagrama de selección de materiales
- Diagrama de Áreas Potenciales de Incendio (si aplica)
- Lista de Elementos de Lucha Contra Incendio
- Listado de Partes especiales, filtros Y y temporarios, etc.

Mecánica

- Hoja de Datos de Equipos mecánicos estáticos
- Hoja de Datos de Equipos mecánicos rotantes
- Especificación Técnica de equipos mecánicos estáticos y rotantes
- Especificación Técnica de Soldadura
- Planos de Equipos mecánicos
- Análisis Técnico de ofertas
- Revisión de Documentación de Fabricantes



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 20 de 90

Cañerías	<ul style="list-style-type: none"><li>• Implantación de equipos (Lay Out de Equipos)</li><li>• Clases Materiales de Cañerías (Piping Class)</li><li>• Especificaciones y típicos de diseño</li><li>• Lay Out - Gral. del complejo- ubicación unidades</li><li>• Memoria descriptiva de cañerías</li><li>• ET de Aislación</li><li>• ET de Pintura y recubrimiento</li><li>• Lista de Materiales de Cañerías</li><li>• Lay Out de estructuras elevadas</li><li>• Plano Llave</li><li>• Planos de Desmontaje</li><li>• Planos de Planta, Cortes y Detalles</li><li>• Cuadernillo de Isométricos</li><li>• Cuadernillo de Soportes Típicos de Cañerías</li><li>• Cuadernillo de TIE IN'S</li><li>• Memoria de Calculo Análisis de Flexibilidad</li><li>• Requerimientos de Materiales - Cañerías</li><li>• Análisis técnico de ofertas</li></ul>
Electricidad	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memoria Descriptiva de la Instalación Eléctrica</li><li>• Diagramas Unifilares</li><li>• ET de Equipos Eléctricos</li><li>• HD de Equipos Eléctricos</li><li>• Lista de equipos eléctricos</li><li>• Lista de Cargas</li><li>• Balance de Cargas</li><li>• Clasificación de áreas eléctricas</li><li>• Esquemas Funcionales Típicos</li><li>• Típicos de Montaje de Iluminación</li><li>• Típicos de Montaje de PAT y SPDA</li><li>• Típicos de Montaje de Protección Catódica</li><li>• Típicos de Montaje</li><li>• Planos de PAT</li><li>• Planos de Iluminación General y Localizada</li><li>• Planos de Sistema de Protección de Descargas Atmosféricas (SPDA)</li><li>• ET de Protección Catódica</li><li>• ET de Tracing Eléctrico</li><li>• Lay Out de SE/Sala Eléctrica</li><li>• MC de Cables de Potencia</li></ul>



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 21 de 90

- MC de Cortocircuito y Flujo de Carga
- MC de Arranque de Motores
- MC de Componentes Armónicas
- MC de Selectividad de Protecciones
- MC de Sistema de Protección de Descargas Atmosféricas
- MC de Sistema de Puesta a Tierra
- MC Especiales
- Lista de Cables de Potencia
- Plano de Canalizaciones eléctricas
- Diagramas de Conexionado
- Lista de Materiales Eléctricos
- Requerimiento de Materiales - Equipos Eléctricos
- Análisis Técnico de ofertas

Instrumentos

- Memoria Descriptiva de la instalación de Instrumentación y Control
- Listado de Instrumentos
- Lista de Señales Cableadas
- Hoja de datos Válvulas de Control y Autorreguladoras
- Hoja de datos Válvulas ON-OFF
- Hoja de datos Válvula motorizada
- Hoja de datos Válvulas de Seguridad
- Hoja de datos Caudalímetros para Medición Fiscal
- Hoja de Datos de Elementos Primarios de Caudal (Coriolis, Ultrasónicos, Electromagnéticos)
- Hojas de datos de Instrumentos de Temperatura
- Hojas de datos de Instrumentos de Nivel
- Hojas de datos de Instrumentos de Presión
- Especificación Técnica de Analizadores de Procesos
- Especificación Técnica DCS, SIS, F&G, RTUs, HIPPS, BMS, etc.
- Arquitectura del Sistema de Control & Seguridad
- Típicos de Montaje Eléctrico y mecánico de Instrumentos
- Especificaciones Técnicas de Instrumentos
- Especificación de los Sistemas de Comunicaciones
- Cómputo de cables y materiales de instalación
- Layout de sala de control
- Plano de Canalizaciones de Cables de Instrumentos
- Lay Out de Implantación de Instrumentos/Cajas de Paso/Paneles de Campo
- Hojas de datos / Transmisores de Otros Instrumentos
- Hojas de datos de Analizadores
- Especificaciones Técnica de Cables de Instrumentos



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 22 de 90

- Lista de cables de Instrumentos
- Listado de cajas de Conexionado
- Diagramas de Conexionado JB de Campo
- Diagramas de Conexionado JB de Sala
- Diagramas de Lazos
- Memorias de Calculo - Placas Orificio y Orificios de Restricción
- Memorias de Calculo - Válvulas de Control
- Memorias de Calculo - Dispositivos de alivio de presión
- Requisición de Materiales
- Verificación del SIL/SIS
- Listado de acciones de mantenimiento mínimas requeridas del SIS
- Especificación Técnica CCTV
- Informe SRS (Requisitos de Seguridad Instrumentada)
- Diagrama lógicos de Secuencias y enclavamientos
- Análisis Técnico de ofertas

Civil

- Arquitectura - Detalles Constructivos
- Arquitectura - Planilla de Carpinterías
- Arquitectura - Planilla de Cómputos de Materiales
- Arquitectura - Planta de Cielorrasos y Layout Equipamiento
- Arquitectura - Plantas, Cortes y Elevaciones
- Arquitectura - Edificios - Especificación Técnica -
- Arquitectura - Requisición de Materiales - Carpinterías y Elementos Metálicos - Edificios
- Calles y Pavimentos - Especificación Técnica
- Cateos Para Detección De Elementos Enterrados - Requisición De Materiales
- Drenajes - Planta General
- Drenajes - Memoria De Cálculo
- Drenajes Pluv.- Cámaras- Encofrado Y Armadura
- Estructuras de Hormigón - Planta General
- Estructuras de Hormigón - Armadura
- Estructuras De Hormigón - Cortes Y Detalles
- Estructuras De Hormigón - Encofrado Y Armadura
- Estructuras De Hormigón - Memoria De Cálculo
- Estructuras De Hormigón Armado - Especificación Técnica
- Estructuras Metálicas - Abreviaturas, Símbolos y Leyendas
- Estructuras Metálicas - Cómputos
- Estructuras Metálicas - Detalles



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 23 de 90

- Estructuras Metálicas - Especificación Técnica
- Estructuras Metálicas - Memoria De Calculo
- Estructuras Metálicas - Notas Generales
- Estructuras Metálicas - Plantas y Elevaciones
- Estructuras Metálicas - Requisición De Materiales
- Estructuras Metálicas -Típicos
- Fundaciones - Cortes y Detalles - Armadura
- Fundaciones - Encofrado Y Armadura
- Fundaciones - Memoria De Cálculo
- Fundaciones - Planta General (UG multidisciplinario incluido. Comentar)
- Fundaciones - Plantas - Armadura
- Memoria Descriptiva de Obra Civil
- Movimiento De Suelos - Nivelación Primaria - Planta - Cortes
- Movimiento De Suelos - Especificación Técnica
- Obra Civil - Planilla De Cómputos
- Obra Civil- Típicos
- Pavimentos - Planta General
- Pilotaje - Planta General
- Pilotes- Especificación Técnica
- Pilotes Premoldeados - Memoria De Cálculo
- Pilotes Premoldeados - Requisición De Materiales (Construcción)
- Planillas de Hierros
- Plano Llave Civil
- Relevamiento Topográfico - Planos - General
- Relevamiento Topográfico - Especificación Técnica
- Relevamiento Topográfico - Nodos Y Puntos Fijos - Informe
- Relevamiento Topográfico - Requisición De Materiales
- Trincheras Canalizaciones - Encofrado Y Armadura
- Trincheras -Cuadernillo De Detalles

### **5.6.3 Estudios Especiales recomendados para la fase de Ingeniería de detalle.**

Si corresponde, por actualizaciones mayores de documentación de la IBE, se realizará una revisión de los estudios realizados en la misma y se completarán los que se requieran de acuerdo a los ajustes de diseño o en la implantación realizados en la fase de Ingeniería de Detalle.



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 24 de 90

## **6 ANEXOS**

ANEXO 1 —> TABLA RESUMEN POR FASE/DISCIPLINA/ENTREGABLE

ANEXO 2 —> Lista de entregables y contenido – Visualización

ANEXO 3 —> Lista de entregables y contenido – Ingeniería Conceptual

ANEXO 4 —> Lista de entregables y contenido – Ingeniería Básica

ANEXO 5 —> Lista de entregables y contenido – Ingeniería Básica Extendida

ANEXO 6 —> Lista de entregables y contenido – Ingeniería De Detalle



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 25 de 90

**ANEXO 1 TABLA RESUMEN POR FASE/DISCIPLINA/ENTREGABLE**

<b>ESPECIALIDAD</b>	<b>INGENIERÍA DETALLE Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA BÁSICA Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA CONCEPTUAL Nombre Documento</b>	<b>VISUALIZACION Nombre Documento</b>
General	Bases de Diseño	Bases de Diseño	Bases de Diseño	Bases de Diseño	Bases de Diseño
General	Estimación de Costos	Estimación de Costos	Estimación de Costos	Estimación de Costos	Estimación de Costos
General	Plan Ejecución Proyecto	Plan Ejecución Proyecto	Plan Ejecución Proyecto	Plan Ejecución Proyecto	Informe de Alternativas
Procesos	Memoria descriptiva de Procesos	Memoria descriptiva de Procesos	Memoria descriptiva de Procesos	Memoria descriptiva	
Procesos	Diagrama de Bloques	Diagrama de Bloques	Diagrama de Bloques		
Procesos	Diagramas de Flujo de Procesos (ISBL y OSBL)	Diagramas de Flujo de Procesos (ISBL y OSBL)	Diagramas de Flujo de Procesos (ISBL y OSBL)	Diagramas de Flujo de Procesos (ISBL y OSBL)	
Procesos	Diagramas de Flujo de Servicios	Diagramas de Flujo de Servicios	Diagramas de Flujo de Servicios	Listado de Servicios	
Procesos	Balance de Masa y Energía	Balance de Masa y Energía	Balance de Masa y Energía	Balance de Masa y Energía	
Procesos	Memoria de cálculo del sistema de protección de Incendio	Memoria de cálculo del sistema de protección de Incendio	Memoria de cálculo del sistema de protección de Incendio		



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



**CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS**

**PUBLICACIÓN CAI RP-XXX**

**FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX**

**REV.:**

**PAG. 26 de 90**

<b>ESPECIALIDAD</b>	<b>INGENIERÍA DETALLE Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA BÁSICA Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA CONCEPTUAL Nombre Documento</b>	<b>VISUALIZACION Nombre Documento</b>
Procesos	Listado de Equipos	Listado de Equipos	Listado de Equipos	Listado de Equipos	
Procesos	Informe Estudio Hazop	Informe Estudio Hazop	Informe Estudio Hazop		
Procesos	Diagrama de Cañerías e Instrumentos P&I's	Diagrama de Cañerías e Instrumentos P&I's	Diagrama de Cañerías e Instrumentos P&I's		
Procesos	Lista de Tie-Ins	Lista de Tie-Ins	Lista de Tie-Ins		
Procesos	Lista de Líneas	Lista de Líneas	Lista de Líneas		
Procesos	Sumario de Servicios auxiliares, Químicos y Catalizadores	Sumario de Servicios auxiliares, Químicos y Catalizadores	Sumario de Servicios auxiliares, Químicos y Catalizadores		
Procesos	Sumario de Efluentes (líquidos, gaseosos o sólidos) y residuos	Sumario de Efluentes (líquidos, gaseosos o sólidos) y residuos	Sumario de Efluentes (líquidos, gaseosos o sólidos) y residuos		
Procesos	Memoria de Cálculo de Sistema de Venteos	Memoria de Cálculo de Sistema de Venteos	Memoria de Cálculo de Sistema de Venteos		
Procesos	Guía de Operaciones	Guía de Operaciones	Guía de Operaciones		



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 27 de 90

<b>ESPECIALIDAD</b>	<b>INGENIERÍA DETALLE Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA BÁSICA Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA CONCEPTUAL Nombre Documento</b>	<b>VISUALIZACION Nombre Documento</b>
Procesos	Matriz Causa Efecto	Matriz Causa Efecto	Matriz Causa Efecto		
Procesos	Filosofía de Operación, Control y Seguridad	Filosofía de Operación, Control y Seguridad	Filosofía de Operación, Control y Seguridad		
Procesos	Diagrama de selección de materiales	Diagrama de selección de materiales	Diagrama de selección de materiales		
Procesos	Diagrama de Áreas Potenciales de Incendio (si aplica)	Diagrama de Áreas Potenciales de Incendio (si aplica)			
Procesos	Lista de Elementos de Lucha Contra Incendio	Lista de Elementos de Lucha Contra Incendio			
Procesos	Listado de Partes especiales, filtros Y y temporarios, etc.	Listado de Partes especiales, filtros Y y temporarios, etc.			
Mecánica	Hoja de Datos de Equipos mecánicos estáticos	Hoja de Datos de Equipos mecánicos estáticos	Hoja de Datos de Equipos mecánicos estáticos		
Mecánica	Hoja de Datos de Equipos mecánicos rotantes	Hoja de Datos de Equipos mecánicos rotantes	Hoja de Datos de Equipos mecánicos rotantes		
Mecánica	Especificación Técnica de equipos mecánicos estáticos y rotantes	Especificación Técnica de equipos mecánicos estáticos y rotantes	Especificación Técnica de equipos mecánicos estáticos y rotantes		
Mecánica	Especificación Técnica de Soldadura	Especificación Técnica de Soldadura			



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



**CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS**

**PUBLICACIÓN CAI RP-XXX**

**FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX**

**REV.:**

**PAG. 28 de 90**

<b>ESPECIALIDAD</b>	<b>INGENIERÍA DETALLE Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA BÁSICA Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA CONCEPTUAL Nombre Documento</b>	<b>VISUALIZACION Nombre Documento</b>
Mecánica	Planos de Equipos mecánicos				
Mecánica	Análisis Técnico de ofertas				
Mecánica	Revisión de Documentación de Fabricantes				
Cañerías	Implantación de equipos (Lay Out de Equipos)	Implantación de equipos (Lay Out de Equipos)	Implantación de equipos (Lay Out de Equipos)	Implantación de equipos (Lay Out de Equipos)	
Cañerías	Clases Materiales de Cañerías (Piping Class)	Clases Materiales de Cañerías (Piping Class)	Clases Materiales de Cañerías (Piping Class)		
Cañerías	Especificaciones y típicos de diseño	Especificaciones y típicos de diseño	Especificaciones de diseño		
Cañerías	Lay Out - Gral. del complejo-ubicación unidades	Lay Out - Gral. del complejo-ubicación unidades	Lay Out - Gral. del complejo-ubicación unidades		
Cañerías	Memoria descriptiva de cañerías	Memoria descriptiva de cañerías	Memoria descriptiva de cañerías		
Cañerías	ET de Aislación	ET de Aislación			
Cañerías	ET de Pintura y recubrimiento	ET de Pintura y recubrimiento			



ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 29 de 90

ESPECIALIDAD	INGENIERÍA DETALLE Nombre Documento	INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA Nombre Documento	INGENIERÍA BÁSICA Nombre Documento	INGENIERÍA CONCEPTUAL Nombre Documento	VISUALIZACION Nombre Documento
Cañerías	Lista de Materiales de Cañerías	Lista de Materiales de Cañerías			
Cañerías	Lay Out de estructuras elevadas	Lay Out de estructuras elevadas			
Cañerías	Plano Llave	Plano Llave			
Cañerías	Planos de Desmontaje	Planos de Desmontaje			
Cañerías	Planos de Planta, Cortes y Detalles	Planos preliminares de Planta, Cortes y Detalles			
Cañerías	Cuadernillo de Isométricos				
Cañerías	Cuadernillo de Soportes Típicos de Cañerías				
Cañerías	Cuadernillo de TIE IN'S				
Cañerías	Memoria de Calculo Análisis de Flexibilidad				
Cañerías	Requerimientos de Materiales - Cañerías				



ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 30 de 90

ESPECIALIDAD	INGENIERÍA DETALLE Nombre Documento	INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA Nombre Documento	INGENIERÍA BÁSICA Nombre Documento	INGENIERÍA CONCEPTUAL Nombre Documento	VISUALIZACION Nombre Documento
Cañerías	Análisis técnico de ofertas				
Electricidad	Memoria Descriptiva de la Instalación Eléctrica	Memoria Descriptiva de la Instalación Eléctrica	Memoria Descriptiva de la Instalación Eléctrica		
Electricidad	Diagramas Unifilares	Diagramas Unifilares	Diagramas Unifilares		
Electricidad	ET de Equipos Eléctricos	ET de Equipos Eléctricos	ET de Equipos Eléctricos Importantes o de gran envergadura (si aplica)		
Electricidad	HD de Equipos Eléctricos	HD de Equipos Eléctricos	HD de Equipos Eléctricos Importantes o de gran envergadura (si aplica)		
Electricidad	Lista de equipos eléctricos	Lista de equipos eléctricos	Lista Preliminar de equipos eléctricos		
Electricidad	Lista de Cargas	Lista de Cargas	Lista de Cargas Preliminar		
Electricidad	Clasificación de áreas eléctricas	Clasificación de áreas eléctricas	Clasificación Preliminar de áreas eléctricas		
Electricidad	Esquemas Funcionales Típicos	Esquemas Funcionales Típicos			
Electricidad	Típicos de Montaje de Iluminación	Típicos de Montaje de Iluminación			



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 31 de 90

<b>ESPECIALIDAD</b>	<b>INGENIERÍA DETALLE Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA BÁSICA Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA CONCEPTUAL Nombre Documento</b>	<b>VISUALIZACION Nombre Documento</b>
Electricidad	Típicos de Montaje de PAT y SPDA	Típicos de Montaje de PAT y SPDA			
Electricidad	Típicos de Montaje de FM y Comando	Típicos de Montaje de FM y Comando			
Electricidad	Planos de PAT	Planos de PAT			
Electricidad	Planos de Iluminación General y Localizada	Planos de Iluminación General			
Electricidad	Planos de Sistema de Protección de Descargas Atmosféricas (SPDA)	Planos de Descargas Atmosféricas			
Electricidad	ET de Protección Catódica	ET de Protección Catódica			
Electricidad	ET de Tracing Eléctrico	ET de Tracing Eléctrico			
Electricidad	Lay Out de SE/Sala Eléctrica	Lay Out de SE/Sala Eléctrica			
Electricidad	MC de Cables de Potencia	MC de Cables de Potencia Principales			
Electricidad	MC de Cortocircuito y Flujo de Carga	MC de Cortocircuito y Flujo de Carga			



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 32 de 90

<b>ESPECIALIDAD</b>	<b>INGENIERÍA DETALLE Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA BÁSICA Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA CONCEPTUAL Nombre Documento</b>	<b>VISUALIZACION Nombre Documento</b>
Electricidad	MC de Arranque de Motores	MC de Arranque de Motores			
Electricidad	Lista de Cables de Potencia y comando	Lista de Cables de Potencia Principales			
Electricidad	Plano de Canalizaciones eléctricas	Ruteo General de Cables Principales			
Electricidad	Lista de Materiales Eléctricos	Lista Preliminar de Materiales Eléctricos			
Electricidad	Balance de Cargas				
Electricidad	Típicos de Montaje de Protección Catódica				
Electricidad	MC de Componentes Armónicas				
Electricidad	MC de Selectividad de Protecciones				
Electricidad	MC de Sistema de Protección de Descargas Atmosféricas				
Electricidad	MC de Sistema de Puesta a Tierra				



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 33 de 90

<b>ESPECIALIDAD</b>	<b>INGENIERÍA DETALLE Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA BÁSICA Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA CONCEPTUAL Nombre Documento</b>	<b>VISUALIZACION Nombre Documento</b>
Electricidad	MC Especiales				
Electricidad	Diagramas de Conexionado				
Electricidad	Requerimiento de Materiales - Equipos Eléctricos				
Electricidad	Análisis Técnico de ofertas				
Electricidad	Plano de Rutado de Cables				
Instrumentos	Memoria Descriptiva de la instalación de Instrumentación y Control	Memoria Descriptiva de la instalación de Instrumentación y Control	Memoria Descriptiva de la instalación de Instrumentación y Control		
Instrumentos	Listado de Instrumentos	Listado de Instrumentos	Listado de Instrumentos		
Instrumentos	Hoja de datos Válvulas de Control y Autorreguladoras	Hoja de datos Válvulas de Control y Autorreguladoras	Hoja de datos Válvulas de Control		
Instrumentos	Hoja de datos Válvulas ON-OFF	Hoja de datos Válvulas ON-OFF	Hoja de datos Válvulas ON-OFF		
Instrumentos	Hoja de datos Válvula motorizada	Hoja de datos Válvula motorizada	Hoja de datos Válvula motorizada		



ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 34 de 90

ESPECIALIDAD	INGENIERÍA DETALLE Nombre Documento	INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA Nombre Documento	INGENIERÍA BÁSICA Nombre Documento	INGENIERÍA CONCEPTUAL Nombre Documento	VISUALIZACION Nombre Documento
Instrumentos	Hoja de datos Válvulas de Seguridad	Hoja de datos Válvulas de Seguridad	Hoja de datos Válvulas de Seguridad		
Instrumentos	Hoja de datos Caudalímetros para Medición Fiscal	Hoja de datos Caudalímetros para Medición Fiscal	Hoja de datos Caudalímetros para Medición Fiscal		
Instrumentos	Hoja de Datos de Elementos Primarios de Caudal (Coriolis, Ultrasónicos, Electromagnéticos)	Hoja de Datos de Elementos Primarios de Caudal (Coriolis, Ultrasónicos, Electromagnéticos)	Hoja de Datos de Elementos Primarios de Caudal (Coriolis, Ultrasónicos, Electromagnéticos)		
Instrumentos	Hojas de datos de Instrumentos de Temperatura	Hojas de datos de Instrumentos de Temperatura	Hojas de datos de Instrumentos de Temperatura		
Instrumentos	Hojas de datos de Instrumentos de Nivel	Hojas de datos de Instrumentos de Nivel	Hojas de datos de Instrumentos de Nivel		
Instrumentos	Hojas de datos de Instrumentos de Presion	Hojas de datos de Instrumentos de Presion	Hojas de datos de Instrumentos de Presion		
Instrumentos	Especificación Técnica de Analizadores de Procesos	Especificación Técnica de Analizadores Complejos de Procesos	Especificación Técnica de Analizadores Complejos de Procesos		
Instrumentos	Especificación Técnica DCS, SIS, F&G, RTUs, HIPPS, BMS, etc.	Especificación Técnica DCS y SIS	Especificación Técnica DCS y SIS		
Instrumentos	Arquitectura del Sistema de Control & Seguridad	Arquitectura del Sistema de Control & Seguridad	Arquitectura del Sistema de Control & Seguridad		



ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 35 de 90

ESPECIALIDAD	INGENIERÍA DETALLE Nombre Documento	INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA Nombre Documento	INGENIERÍA BÁSICA Nombre Documento	INGENIERÍA CONCEPTUAL Nombre Documento	VISUALIZACION Nombre Documento
Instrumentos	Especificaciones Técnicas de Instrumentos	Especificaciones Técnicas de Instrumentos	Especificaciones Técnicas de Instrumentos		
Instrumentos	Especificación de los Sistemas de Comunicaciones	Especificación de los Sistemas de Comunicaciones	Especificación Básica de los Sistemas de Comunicaciones		
Instrumentos	Cómputo de cables y materiales de instalación	Cómputo de cables y materiales (eléctricos y mecánicos) de instalación			
Instrumentos		Plano de Canalizaciones Troncales	Plano de Canalizaciones Troncales		
Instrumentos	Típicos de Montaje Electrico y mecánico de Instrumentos	Típicos de Montaje Electrico y mecánico de Instrumentos			
Instrumentos	Layout de sala de control	Layout de sala de control			
Instrumentos	Hojas de datos de Analizadores	Hojas de datos de Analizadores			
Instrumentos	Lista de Señales Cableadas				
Instrumentos	Plano de Canalizaciones de Cables de Instrumentos				
Instrumentos	Lay Out de Implantación de Instrumentos/Cajas de				



ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 36 de 90

ESPECIALIDAD	INGENIERÍA DETALLE Nombre Documento	INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA Nombre Documento	INGENIERÍA BÁSICA Nombre Documento	INGENIERÍA CONCEPTUAL Nombre Documento	VISUALIZACION Nombre Documento
	Paso/Paneles de Campo				
Instrumentos	Hojas de datos / Transmisores de Otros Instrumentos				
Instrumentos	Especificaciones Técnica de Cables de Instrumentos				
Instrumentos	Lista de cables de Instrumentos				
Instrumentos	Listado de cajas de Conexionado				
Instrumentos	Diagramas de Conexionado JB de Campo				
Instrumentos	Diagramas de Conexionado JB de Sala				
Instrumentos	Diagramas de Lazos				
Instrumentos	Memorias de Calculo - Placas Orificio y Orificios de Restricción				
Instrumentos	Memorias de Calculo - Valvulas de Control				



ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 37 de 90

ESPECIALIDAD	INGENIERÍA DETALLE Nombre Documento	INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA Nombre Documento	INGENIERÍA BÁSICA Nombre Documento	INGENIERÍA CONCEPTUAL Nombre Documento	VISUALIZACION Nombre Documento
Instrumentos	Memorias de Calculo - Dispositivos de alivio de presión				
Instrumentos	Requisición de Materiales				
Instrumentos	Verificación del SIL/SIS				
Instrumentos	Listado de acciones de mantenimiento mínimas requeridas del SIS				
Instrumentos	Especificación Técnica CCTV				
Instrumentos	Informe SRS (Requisitos de Seguridad Instrumentada)				
Instrumentos	Diagrama lógicos de Secuencias y enclavamientos				
Instrumentos	Análisis Técnico de ofertas				
Civil	Arquitectura - Detalles Constructivos	Planos de Arquitectura de Edificios. Fachadas			
Civil	Arquitectura - Planilla de Carpinterías				



ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 38 de 90

ESPECIALIDAD	INGENIERÍA DETALLE Nombre Documento	INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA Nombre Documento	INGENIERÍA BÁSICA Nombre Documento	INGENIERÍA CONCEPTUAL Nombre Documento	VISUALIZACION Nombre Documento
Civil	Arquitectura - Planilla de Cómputos de Materiales	Lista de Materiales y Cómputos de Obra			
Civil	Arquitectura - Planta de Cielorrasos y Layout Equipamiento				
Civil	Arquitectura - Plantas, Cortes y Elevaciones				
Civil	Arquitectura - Edificios - Especificación Técnica -				
Civil	Arquitectura - Requisición de Materiales - Carpinterías y Elementos Metálicos - Edificios				
Civil	Calles y Pavimentos - Especificación Técnica				
Civil	Cateos Para Detección De Elementos Enterrados - Requisición De Materiales				
Civil	Drenajes - Planta General	Drenajes - Planos Lay out general con ubicación de cámaras y cañerías	Drenajes - Planos Lay out general con ubicación de cámaras y cañerías		



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 39 de 90

ESPECIALIDAD	INGENIERÍA DETALLE Nombre Documento	INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA Nombre Documento	INGENIERÍA BÁSICA Nombre Documento	INGENIERÍA CONCEPTUAL Nombre Documento	VISUALIZACION Nombre Documento
Civil	Drenajes - Memoria De Cálculo	Drenajes - Memoria de cálculo hidráulico	Drenajes - Memoria de cálculo hidráulico		
Civil	Drenajes Pluv.- Cámaras- Encofrado Y Armadura				
Civil	Estructuras de Hormigón - Planta General				
Civil	Estructuras de Hormigón - Armadura				
Civil	Estructuras De Hormigón - Cortes Y Detalles				
Civil	Estructuras De Hormigón - Encofrado Y Armadura				
Civil	Estructuras De Hormigón - Memoria De Cálculo	Estructuras de Hormigón Armado - Memoria de Cálculo Preliminar			
Civil	Estructuras De Hormigón Armado - Especificación Técnica	Especificación técnica. Estructuras de Hormigón. Fundaciones. Pilotes. Pavimentos Drenajes -			
Civil	Estructuras Metálicas - Abreviaturas, Símbolos y Leyendas				



ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 40 de 90

ESPECIALIDAD	INGENIERÍA DETALLE Nombre Documento	INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA Nombre Documento	INGENIERÍA BÁSICA Nombre Documento	INGENIERÍA CONCEPTUAL Nombre Documento	VISUALIZACION Nombre Documento
Civil	Estructuras Metálicas - Cómputos				
Civil	Estructuras Metálicas - Detalles				
Civil	Estructuras Metálicas - Especificación Técnica	Estructuras metálicas - Especificación técnica. Incluye ignifugado	Estructuras metálicas - Especificación técnica		
Civil	Estructuras Metálicas - Memoria De Calculo	Estructuras Metálicas - Memoria de cálculo Preliminar			
Civil	Estructuras Metálicas - Notas Generales	Estructuras Implantación - Lay Out General			
Civil	Estructuras Metálicas - Plantas y Elevaciones				
Civil	Estructuras Metálicas - Requisición De Materiales				
Civil	Estructuras Metálicas -Típicos				
Civil	Fundaciones - Cortes y Detalles - Armadura				
Civil	Fundaciones - Encofrado Y Armadura				



ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 41 de 90

ESPECIALIDAD	INGENIERÍA DETALLE Nombre Documento	INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA Nombre Documento	INGENIERÍA BÁSICA Nombre Documento	INGENIERÍA CONCEPTUAL Nombre Documento	VISUALIZACION Nombre Documento
Civil	Fundaciones - Memoria De Cálculo	Fundaciones - Memoria de cálculo Preliminar			
Civil	Fundaciones - Planta General (UG multidisciplinario incluido)	Lay Out General de Fundaciones			
Civil	Fundaciones - Plantas - Armadura				
Civil	Memoria Descriptiva de Obra Civil	Obra Civil - Memoria Descriptiva	Obra Civil - Memoria Descriptiva		
Civil	Movimiento De Suelos - Nivelación Primaria - Planta - Cortes	Movimiento de suelos - Demolic/Relleno/ Compactación - Lay Out General, Planos de Plantas, vistas, cortes y detalles			
Civil	Movimiento De Suelos - Especificación Técnica	Estudio de Suelos - Especificación Técnica e Informe	Estudio de Suelos - Especificación Técnica		
Civil	Obra Civil - Planilla De Cómputos				
Civil	Obra Civil- Típicos	Obra Civil- Típicos			
Civil	Pavimentos - Planta General				



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 42 de 90

<b>ESPECIALIDAD</b>	<b>INGENIERÍA DETALLE Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA BÁSICA Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA CONCEPTUAL Nombre Documento</b>	<b>VISUALIZACION Nombre Documento</b>
Civil	Pilotaje - Planta General				
Civil	Pilotes- Especificación Técnica				
Civil	Pilotes Premoldeados - Memoria De Cálculo				
Civil	Pilotes Premoldeados - Requisición De Materiales (Construcción)				
Civil	Planillas de Hierros				
Civil	Plano Llave Civil				
Civil	Relevamiento Topográfico - Planos - General		Relevamiento Topográfico - Planos		
Civil	Relevamiento Topográfico - Especificación Técnica	Relevamiento Topográfico - Especificación Técnica			
Civil	Relevamiento Topográfico - Nodos Y Puntos Fijos - Informe				
Civil	Relevamiento Topográfico - Requisición De Materiales				



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 43 de 90

<b>ESPECIALIDAD</b>	<b>INGENIERÍA DETALLE Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA BÁSICA Nombre Documento</b>	<b>INGENIERÍA CONCEPTUAL Nombre Documento</b>	<b>VISUALIZACION Nombre Documento</b>
Civil	Trincheras Canalizaciones - Encofrado Y Armadura				
Civil	Trincheras - Cuadernillo De Detalles				



ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 44 de 90

ANEXO 2 LISTA DE ENTREGABLES Y CONTENIDO – VISUALIZACIÓN

FASE: VISUALIZACIÓN

ESPECIALIDAD: GENERAL

Entregable	Descripción
<i>Bases de Diseño</i>	<p>Es un documento multidisciplinario que describe las pautas y condiciones de contorno del proyecto a desarrollar.</p> <p>Es un documento inicial del proyecto el cual establece las pautas de diseño que se utilizaron para realizar la ingeniería de visualización y que una vez cerrado sólo debería sufrir mínimas o nulas actualizaciones a lo largo del proyecto. Representa un acuerdo con el cliente.</p> <p>El siguiente representa un listado del contenido típico de este documento:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Descripción y Objetivos Generales del Proyecto</li><li>2. Condiciones de Borde<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Datos de Entrada (caudal, composición, etc.)</li><li>2.2. Especificación de Productos</li><li>2.3. Restricciones de espacio</li><li>2.4. Escenarios de Diseño</li><li>2.5. Disponibilidad de servicios</li></ol></li><li>3. Normas y legislación aplicable</li></ol>
<i>Informe Técnico de Visualización</i>	<p>Este análisis presenta distintas alternativas técnicas para resolver el objetivo del proyecto planteado. El siguiente representa un listado del contenido típico de este documento:</p> <p>Escenarios utilizados para la evaluación del proyecto.</p> <p>Descripción de la propuesta de solución desarrollada.</p> <p>Ventajas y desventajas de las alternativas (en el caso de haberse desarrollado alternativas).</p> <p>Riesgos principales del proyecto.</p>
<i>Estimación de costos</i>	<p>Estimación de costos de la/s alternativa/s de proyecto.</p> <p>Debe incluir una descripción de las bases de cálculo adoptadas para la estimación, las hipótesis consideradas y una indicación del método de cálculo utilizado.</p>



ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 45 de 90

ANEXO 3 LISTA DE ENTREGABLES Y CONTENIDO – INGENIERÍA CONCEPTUAL

FASE: INGENIERÍA CONCEPTUAL

ESPECIALIDAD: GENERAL

Entregable	Descripción
<i>Bases de Diseño</i>	<p>Es un documento multidisciplinario que describe las pautas y condiciones de contorno del proyecto a desarrollar.</p> <p>Es un documento que se debe cerrar en la etapa inicial del proyecto y que una vez cerrado sólo debería sufrir mínimas o nulas actualizaciones a lo largo del proyecto. Representa un acuerdo con el cliente.</p> <p>El siguiente representa un listado del contenido típico de este documento:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Descripción y Objetivos Generales del Proyecto</li><li>2. Condiciones de Borde<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Datos de Entrada (caudal, composición, etc.)</li><li>2.2. Especificación de Productos</li><li>2.3. Condiciones de sitio</li><li>2.4. Restricciones de espacio</li><li>2.5. Escenarios de Diseño</li><li>2.6. Disponibilidad de servicios</li><li>2.7. Requisitos de reserva/spare para equipos</li><li>2.8. Requerimientos particulares de todas las especialidades</li></ol></li><li>3. Normas y legislación aplicable</li><li>4. Sistema de unidades del proyecto</li></ol>
<i>Plan Ejecución Proyecto</i>	<p>Plan de ejecución de las fases siguientes del proyecto con un nivel de detalle que permita servir como base para la estimación de costos.</p>
<i>Estimación de Costos</i>	<p>Refleja la estimación de costos del proyecto.</p> <p>Debe incluir una descripción de las bases de cálculo adoptadas para la estimación, las hipótesis consideradas y una indicación del método de cálculo utilizado.</p>
<i>Memoria descriptiva</i>	<p>Documento multidisciplinario que describe todas las definiciones tomadas en la ingeniería conceptual.</p> <p>Condensa el contenido que típicamente va a las memorias descriptivas de cada especialidad, en el caso de que estas memorias apliquen al proyecto.</p> <p>En el caso de que el proyecto incluya selección de tecnología, estas</p>



ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 46 de 90

	<p>consideraciones se encuentran en este documento.</p> <p>Es recomendable incluir un apartado relacionado a visualización de riesgos de proyecto (cuando aplique) y un listado de puntos pendientes para la siguiente fase.</p> <p>Cuando el peso de alguna de las especialidades sobre el resto sea importante, es conveniente incluir mayor detalle o descripción sobre la misma o desarrollar documentos anexos: diagrama unifilar, arquitectura del sistema de control, etc.</p>	
<b>ESPECIALIDAD: PROCESOS</b>		
<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>	
<i>Diagrama de Bloques</i>	Documento que refleja las unidades interrelacionadas en el proyecto y permite dar una idea de la magnitud del mismo.	
<i>Diagramas de Flujo de Procesos (ISBL y OSBL)</i>	Este documento contiene: <ul style="list-style-type: none"><li>- Equipos (con TAG y descripción del servicio)</li><li>- Corrientes indicando número asociado al Balance de Masa y Energía</li><li>- Filosofía de control (lazos principales)</li></ul>	
<i>Listado de Servicios</i>	Contenido del documento: <ul style="list-style-type: none"><li>- Consumos de Servicios Auxiliares (vapor, agua, cargas eléctricas etc.)</li><li>- Consumos de Químicos y catalizadores</li><li>- Efluentes (sólo aquellos efluentes continuos relevantes que determinan el diseño de equipos)</li><li>- Cargas iniciales de Químicos y catalizadores</li></ul>	
<i>Balance de Masa y Energía</i>	Documento conformado por el output de simulación (en el caso de que el proceso sea simulable) o del balance de masa y energía de manera más genérica.	Debe contener toda la información de composiciones, caudal y propiedades físicas de todas las corrientes de materia, y todas las corrientes de energía (duty, potencia)
<b>Listado de Equipos</b>	Este documento, junto a la memoria descriptiva, constituye uno de los documentos más relevantes de la ingeniería conceptual. Se busca que,	



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 47 de 90

independientemente de la información que se genere por cada equipo, se identifiquen todos los equipos del proyecto.

La información típica que se espera contenga este documento para cada equipo es la siguiente:

- Dimensiones principales preliminares, Peso estimado
- Materiales (por grupo de materiales)
- Presión y temperatura de diseño
- Necesidad de aislación (si/no)
- Parámetros característicos, por ejemplo:
  - \* Intercambiadores de Calor: área, , diámetro de carcasa
  - \* Aeroenfriadores: bahías, cantidad de motores y potencia de los mismos carga térmica
  - \* Bombas/Compresores: caudal, altura, potencia
  - \* Recipientes: diámetro y largo/alto
  - \* Módulos paquete: características básicas que permitan obtener un precio estimado.- Norma de diseño

**ESPECIALIDAD: CAÑERÍAS**

**Entregable**

**Descripción**

*Implantación de equipos (Lay Out de Equipos)*

El nivel de detalle de este documento será acorde al nivel de análisis que tenga la ingeniería conceptual y deberá identificar los requerimientos de espacio asociadas a todas las disciplinas cubiertas en el proyecto (equipos de proceso, unidades paquete, equipos eléctricos, parrales, calles principales, distancias de seguridad, etc.)



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 48 de 90

**ANEXO 4 LISTA DE ENTREGABLES Y CONTENIDO – INGENIERÍA BÁSICA**

**FASE: INGENIERÍA BÁSICA**

**ESPECIALIDAD: GENERAL**

<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<i>Bases de Diseño</i>	<p>Es un documento multidisciplinario que describe las pautas y condiciones de contorno del proyecto a desarrollar.</p> <p>Se debe cerrar en la etapa inicial del proyecto y representa un acuerdo con el cliente. Una vez cerrado sólo debería sufrir mínimas o nulas actualizaciones a lo largo del proyecto.</p> <p>Contenido típico:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Descripción y Objetivos Generales del Proyecto</li><li>2. Condiciones de Borde<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Datos de Entrada (caudal, composición, etc.)</li><li>2.2. Especificación de Productos</li><li>2.3. Condiciones de sitio</li><li>2.4. Restricciones de espacio</li><li>2.5. Escenarios de Diseño</li><li>2.6. Disponibilidad de servicios</li><li>2.7. Requisitos de reserva/spare para equipos</li><li>2.8 requerimientos particulares de todas las especialidades</li></ol></li><li>3. Normas y legislación aplicable</li><li>4. Sistema de unidades del proyecto</li></ol>
<i>Estimación de Costos</i>	<p>Refleja la estimación de costos / inversión del proyecto, basadas en el cómputo de materiales por Especialidad.</p> <p>Debe incluir una descripción de las bases de cálculo adoptadas para la estimación, las hipótesis consideradas y una indicación del método de cálculo utilizado.</p>
<i>Plan Ejecución Proyecto</i>	<p>Plan de ejecución de las fases siguientes del proyecto con un nivel de detalle que permita servir como base para la estimación de costos.</p>



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 49 de 90

<b>ESPECIALIDAD: PROCESOS</b>	
<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<i>Memoria descriptiva de Procesos</i>	<p>Se explica el funcionamiento del proceso y sus servicios asociados, indicados en los Diagramas de Flujo. En el caso de que el proyecto incluya selección de tecnología, estas consideraciones se encuentran en este documento.</p> <p>Es recomendable incluir un apartado relacionado a visualización de riesgos de proyecto (cuando aplique) y un listado de puntos pendientes para la siguiente fase.</p>
<i>Diagrama de Bloques</i>	<p>Refleja las unidades interrelacionadas en el proyecto / proceso y permite dar una idea global de la magnitud del mismo.</p>
<i>Diagramas de Flujo de Procesos (ISBL y OSBL)</i>	<p>Diagramas en los que se representa gráficamente la secuencia / configuración de operaciones del proceso.</p> <p>Se deben incluir todos los equipos con su TAG y servicio, los lazos que definen la lógica de control, las líneas de interconexión del proceso principal, etc.</p> <p>No se representa, por ejemplo, diámetros de líneas, materiales o clases de cañerías.</p> <p>Es recomendable que incluyan la menor cantidad posible de información duplicada (por ejemplo datos de equipos, información del BM&amp;E, etc.).</p> <p>De manera opcional, si se desea reflejar parte de la filosofía de seguridad, se pueden representar válvulas de alivio, SDVs y BDVs.</p>
<i>Diagramas de Flujo de Servicios</i>	<p>Diagramas de flujo en los que se representan los servicios. Para estos diagramas aplican los mismos criterios que para los Diagramas de Flujo de Procesos.</p>
<i>Balance de Masa y Energía</i>	<p>Documento conformado por el output de simulación (en el caso de que el proceso sea simulable) o del balance de masa y energía de manera más genérica. Incluye el Diagrama de Flujos y Listado de Corrientes de la simulación (en el caso de que haya).</p>
<i>Memoria de cálculo del sistema de protección de Incendio</i>	<p>Se definen los requerimientos de agua de lucha contra incendio de cada una de las áreas de fuego consideradas identificando el máximo requerimiento que dimensionará bombas, colectores de agua y tanque. Se definen también los requerimientos de bombas, diámetros de colectores y anillo principal, capacidad y dimensiones del tanque de agua.</p> <p>En el caso de que la protección contra incendio no se realice con agua, se definirá el sistema adoptado con sus consideraciones particulares.</p>



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



**CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS**

**PUBLICACIÓN CAI RP-XXX**

**FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX**

**REV.:**

**PAG. 50 de 90**

<i>Listado de Equipos</i>	Se busca que, independientemente de la información que se genere por cada equipo, se identifiquen todos los equipos del proyecto. La información que se presenta aquí es acorde a la generada en el resto del proyecto.
<i>Informe Estudio Hazop</i>	Debe incluir como mínimo la siguiente información: definición de nodos y desviaciones evaluadas, resumen de recomendaciones / observaciones, listado de documentos utilizados y listado de participantes de las reuniones.
<i>Diagrama de Cañerías e Instrumentos P&amp;I's</i>	Se indican a nivel diagrama todas las cañerías e instrumentación de la planta. Deben barrer ISBL, OSBL, Servicios Auxiliares, Desmontaje, Sistema de Lucha contra Incendio, etc.  No se recomienda incluir a este nivel de ingeniería la siguiente información: detalles de PSVs, esquemas de sellos de bombas, detalles de equipos paquete, indicación de conexiones reserva y bocas de hombre.
<i>Lista de Tie-Ins</i>	Constituye un listado enumerativo de los tie-ins previstos reflejando la siguiente información: línea intervenida, servicio de la misma, filosofía del tie-in (convencional, hot-tap, etc.)
<i>Lista de Líneas</i>	Listado de las líneas que forman parte del proyecto con la siguiente información: codificación de la línea, clase, diámetro, espesor y tipo de aislación, espesor de la línea (cuando no esté definido por la clase de cañerías), servicio y fluido, condiciones de operación y diseño mecánico (P, T).
<i>Sumario de Servicios auxiliares, Químicos y Catalizadores</i>	Tiene por objeto listar cualitativa y cuantitativamente todos aquellos consumibles (tales como químicos, catalizadores, fluidos de servicio, etc.) necesarios para la operación como así también para la reserva como stock ante un recambio de los mismos programado (o no).
<i>Sumario de Efluentes (líquidos, gaseosos o sólidos) y residuos</i>	Se listan cualitativa y cuantitativamente (caudal, composición, temperatura, presión, etc.) todos aquellos efluentes (líquidos, gaseosos o sólidos) y residuos dirigidos fuera del límite de batería a disposición, a procesamiento en otras plantas o almacenaje.
<i>Memoria de Cálculo de Sistemas de Alivios y Venteos</i>	Se incluye la identificación de los diferentes escenarios de alivio de presión, cálculo de sus caudales de alivio, identificación de los escenarios que dimensionan el sistema de venteos, cálculo de los colectores principales de venteo, KOD y antorcha (o dispositivo equivalente). En el caso de que el Blowdown automático dimensione el sistema de venteos, sus cálculos deberán necesariamente formar parte de este documento.
<i>Guía de Operaciones</i>	Reúne los lineamientos generales de operación definidos para el proceso durante la etapa de diseño y que deben ser tomados como base para la redacción del manual de operación de planta.



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 51 de 90

<i>Matriz Causa Efecto</i>	Reúne las acciones de seguridad (en formato de matriz causa-efecto) de la planta que se instrumentan sobre el Sistema de seguridad. No incluye alarmas operativas o acciones de seguridad que sean ejecutadas por el sistema de control.
<i>Filosofía de Operación, Control y Seguridad</i>	La filosofía de control permite visualizar la estrategia adoptada para controlar las variables críticas del proceso de manera segura. En las descripciones pueden incluirse diagramas simplificados a modo de una mejor explicación.
<i>Diagrama de selección de materiales</i>	Basado en los diagramas de flujo del proceso que muestra los materiales de equipos y líneas que se seleccionan para el diseño de la planta. Sirve de base para el desarrollo de P&IDs y especificación de equipos. La indicación de materiales se realiza a nivel de grupo de materiales (CS, SS 316L, etc.). En casos de metalurgias convencionales, sistemas muy conocidos, etc. no es necesario el desarrollo de este documento.
<i>Diagrama de Áreas Potenciales de Incendio (si aplica)</i>	Sobre el lay out de la planta se indican los equipos potenciales de incendio, las áreas potenciales de incendio y el límite de ignifugado según los criterios establecidos por normativa del cliente.
<i>Lista de Elementos de Lucha Contra Incendio</i>	Se listan todos los elementos del Sistema Contra Incendio contemplados en el proyecto. Se deberá contar como mínimo con la siguiente información: cantidad, descripción, características técnicas y marca / modelo de referencia.
<b>ESPECIALIDAD: MECÁNICA</b>	
<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<i>Hoja de Datos de Equipos mecánicos estáticos</i>	Las hojas de datos se confeccionarán de acuerdo a la especificación de diseño y a los Datos Básicos de cada proyecto en particular, Dimensiones principales de equipo y datos de diseño. Detalles significativos del equipo.
<i>Hoja de Datos de Equipos mecánicos rotantes</i>	Las hojas de datos se confeccionarán de acuerdo a la especificación de diseño y a los Datos Básicos de cada proyecto en particular, Dimensiones principales de equipo y datos de diseño. Detalles significativos del equipo.
<i>Especificación Técnica de equipos mecánicos estáticos y rotantes</i>	Las Especificaciones Técnicas Generales Ing. Básica define los grandes rubros de la obra, detallando la forma como se ha previsto su ejecución, en el caso de la realización de estudios, o construcción de obras forman parte integral del proyecto y complementan lo indicados en los planos respectivos, y en el contrato.
<b>ESPECIALIDAD: CAÑERÍAS</b>	
<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 52 de 90

<i>Implantación de equipos (Lay Out de Equipos)</i>	En esta etapa, el lay out debe superar revisiones de seguridad (distancias mínimas), constructibilidad, operabilidad, mantenimiento, etc. De tal forma que los ajustes requeridos en la etapa de IBE sean menores y puntuales, debidos a variación de tamaño de equipos, interferencias de fundaciones, etc.
<i>Clases Materiales de Cañerías (Piping Class)</i>	Deben incluir servicios, rangos de condiciones de diseño, materiales básicos, espesores de corrosión y abrasión, tipos de bridas, tipos de válvulas, tipos de derivaciones, etc.
<i>Especificaciones de diseño</i>	Deben incluir servicios, rangos de condiciones de diseño, materiales básicos, espesores de corrosión y abrasión, tipos de bridas, tipos de válvulas, tipos de derivaciones, etc.
<i>Lay Out - Gral. del complejo-ubicación unidades</i>	El Plot Plan debe haberse estudiado lo suficiente como para que la ubicación de la nueva unidad sea definitiva. El propietario o su representante debe analizar los aspectos medioambientales, logísticos, de constructibilidad, futuras expansiones etc.
<i>Memoria descriptiva de cañerías</i>	Informe que describe las instalaciones de cañerías dividido en las diferentes áreas que componen la WBS
<b>ESPECIALIDAD: ELECTRICIDAD</b>	
<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<i>Memoria Descriptiva de la Instalación Eléctrica</i>	<p>Debe establecer los criterios generales para asegurar el diseño eléctrico apropiado conforme a los estándares y códigos locales e internacionales requeridos para el proyecto. El contenido debe basarse en el siguiente índice:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Alcance</li><li>• Documentos de Referencia (Especificaciones Generales, Otros Documentos, Regulaciones y Leyes Locales, Estándares y Códigos Internacionales)</li><li>• General (Descripción de Proyecto, Filosofía de Diseño, Clasificación de Cargas Eléctricas Normales – Esenciales)</li><li>• Tensiones y frecuencias de aplicación (De acuerdo a los distintos niveles de distribución y tolerancias admitidas de caídas de tensión)</li><li>• Distribución de Energía (Alimentación de energía de red o autogeneración, filosofía de la distribución desde la fuente a los consumos, Transformación, Generación de Emergencia, Sistema de Control de Potencia)</li><li>• Tableros Principales, Centros de Control de Motores y Paneles de Distribución Secundarios ( requerimientos mínimos técnicos y descripción de funcionales de comando y control)</li><li>• Sistemas Ininterrumpidos de Corrientes Alterna y Continua – Bancos de</li></ul>



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 53 de 90

	<p>Baterías</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Canalizaciones (Descripción)</li><li>• Cables (MT, BT Iluminación y Comando)</li><li>• Accesorios de instalación (Descripción de acuerdo a Norma de aplicación)</li><li>• Sistemas de Iluminación General, Esencial, Escape y Localizada (Descripción)</li><li>• Tomacorrientes de Planta (Descripción)</li><li>• Sistema de Puesta a Tierra y Protección contra Descargas Atmosféricas (Descripción)</li><li>• Filosofía de Load Shedding</li></ul>
<i>Diagramas Unifilares</i>	Deben mostrar la arquitectura básica de distribución para cada nivel de tensión hasta las barras correspondientes a los tableros indicando los datos básicos de diseño de cada uno, niveles de corto circuito, características y potencias preliminares de transformadores y generadores referenciados a la memoria descriptiva y al balance de cargas eléctricas.
<i>ET de Equipos Eléctricos Importantes o de gran envergadura (si aplica)</i>	Detallará los requisitos mínimos y necesarios para definir el suministro de los equipos. Debe incluir designación y TAG del equipo, normas nacionales e internacionales de referencia y especificaciones del cliente que aplique, alcance del suministro, características generales y particulares del conjunto y de componentes que apliquen, materiales, datos constructivos, limpieza, pintura o recubrimientos especiales que apliquen, ensayos y pruebas requeridos, garantías, condiciones de entrega, documentación a entregar y demás información que afecte a la cotización del suministro
<i>HD de Equipos Eléctricos Importantes o de gran envergadura (si aplica)</i>	Indicará en forma tabulada la designación y TAG del equipo, normas que aplican, las características técnicas del equipo y sus componentes principales, condiciones del sitio que deban considerarse en los cálculos que apliquen al equipo, esquemas generales de arreglos en componentes, restricciones y requerimientos técnicos y constructivos que apliquen
<i>Lista Preliminar de equipos eléctricos</i>	Enumerar los equipos principales con TAG, Ubicación, Nivel de tensión, Características Principales y Proveedores de acuerdo a Vendor list
<i>Lista de Cargas Preliminar</i>	Se detalla cada uno de los tableros con sus consumidores principales y potencias preliminares en la etapa de IB. El objetivo es permitir dimensionar preliminarmente tableros, transformadores, generadores y UPS's CA y CC. Los sistemas de iluminación y demás sistemas secundarios se representan como cargas generales.
<i>Clasificación Preliminar de áreas eléctricas</i>	Basado en un layout general y con los datos de procesos en la etapa de IB se identificarán las áreas con peligro de explosión de acuerdo a los productos que se manejen y la norma de aplicación



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 54 de 90

<b>ESPECIALIDAD: INSTRUMENTACIÓN</b>	
<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<i>Memoria Descriptiva de la instalación de Instrumentación y Control</i>	<p>Requerimientos generales del diseño, filosofía general de la instrumentación, tipos generales de Instrumentos y válvulas de control/ seguridad a ser usadas en el proyecto y sus requerimientos básicos, tipos de señales a usar y normativa aplicable.</p> <p>Normas o estándares a ser utilizados.</p> <p>Criterios de acometidas a salas de Control / shelter de control o shelter de analizadores.</p> <p>Requerimientos básicos de montaje eléctrico y mecánico de la instrumentación y de cableado y canalizaciones (bandejas, cañeros, segregación de señales, tipos de cajas de empalme, etc)</p>
<i>Listado de Instrumentos</i>	<p>Deberá contener la información para realizar conteo básico o preliminar de I/O's (DCS/SIS/F&amp;G)</p> <p>Solo es necesario listado de los instrumentos de campo, no significa ningún aporte de valor listar instrumentos "virtuales" o de pantallas.</p>
<i>Hoja de datos Válvulas de Control</i>	<p>Sólo para aquellos elementos relevantes en costo. Se podrán agrupar en forma de lista adjunta a su HD básica, segregando dentro del tipo según las características predominantes comunes, para facilitar la cotización y su consideración en la estimación final.</p> <p>Contiene la información suficiente y necesaria para cotizar por parte del proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases, dimensiones, y que puedan incidir notablemente en su precio.</p>
<i>Hoja de datos Válvulas ON-OFF</i>	<p>Sólo para aquellos elementos relevantes en costo. Se podrán agrupar en forma de lista adjunta a su HD básica, segregando dentro del tipo según las características predominantes comunes, para facilitar la cotización y su consideración en la estimación final.</p> <p>Contiene la información suficiente y necesaria para cotizar por parte del proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases, dimensiones, y que puedan incidir notablemente en su precio.</p>
<i>Hoja de datos Válvula motorizada</i>	<p>Sólo para aquellos elementos relevantes en costo. Se podrán agrupar en forma de lista adjunta a su HD básica, segregando dentro del tipo según las características predominantes comunes, para facilitar la cotización y su consideración en la estimación final.</p> <p>Contiene la información suficiente y necesaria para cotizar por parte del proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases,</p>



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



**CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS**

**PUBLICACIÓN CAI RP-XXX**

**FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX**

**REV.:**

**PAG. 55 de 90**

	dimensiones, y que puedan incidir notablemente en su precio.
<i>Hoja de datos Válvulas de Seguridad</i>	<p>Sólo para aquellos elementos relevantes en costo. Se podrán agrupar en forma de lista adjunta a su HD básica, segregando dentro del tipo según las características predominantes comunes, para facilitar la cotización y su consideración en la estimación final.</p> <p>Contiene la información suficiente y necesaria para cotizar por parte del proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases, dimensiones, y que puedan incidir notablemente en su precio.</p>
<i>Hoja de datos Caudalímetros para Medición Fiscal</i>	<p>Sólo para aquellos elementos relevantes en costo. Se podrán agrupar en forma de lista adjunta a su HD básica, segregando dentro del tipo según las características predominantes comunes, para facilitar la cotización y su consideración en la estimación final.</p> <p>Contiene la información suficiente y necesaria para cotizar por parte del proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases, dimensiones, y que puedan incidir notablemente en su precio.</p>
<i>Hoja de Datos de Elementos Primarios de Caudal (Coriolis, Ultrasónicos, Electromagnéticos)</i>	<p>Sólo para aquellos elementos relevantes en costo. Se podrán agrupar en forma de lista adjunta a su HD básica, segregando dentro del tipo según las características predominantes comunes, para facilitar la cotización y su consideración en la estimación final.</p> <p>Contiene la información suficiente y necesaria para cotizar por parte del proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases, dimensiones, y que puedan incidir notablemente en su precio.</p>
<i>Hojas de datos de Instrumentos de Temperatura</i>	<p>Sólo para aquellos elementos relevantes en costo. Se podrán agrupar en forma de lista adjunta a su HD básica, segregando dentro del tipo según las características predominantes comunes, para facilitar la cotización y su consideración en la estimación final.</p> <p>Contiene la información suficiente y necesaria para cotizar por parte del proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases, dimensiones, y que puedan incidir notablemente en su precio.</p>
<i>Hojas de datos de Instrumentos de Nivel</i>	<p>Sólo para aquellos elementos relevantes en costo.</p> <p>Se podrán agrupar en forma de lista adjunta a su HD básica, segregando dentro del tipo según las características predominantes comunes, para facilitar la cotización y su consideración en la estimación final.</p> <p>Contiene la información suficiente y necesaria para cotizar por parte del proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases, dimensiones, y que puedan incidir notablemente en su precio.</p>
<i>Hojas de datos de Instrumentos de Presión</i>	<p>Sólo para aquellos elementos relevantes en costo. Se podrán agrupar en forma de lista adjunta a su HD básica, segregando</p>



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



**CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS**

**PUBLICACIÓN CAI RP-XXX**

**FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX**

**REV.:**

**PAG. 56 de 90**

	dentro del tipo según las características predominantes comunes, para facilitar la cotización y su consideración en la estimación final. Contiene la información suficiente y necesaria para cotizar por parte del proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases, dimensiones, y que puedan incidir notablemente en su precio.
<i>Especificación Técnica de Analizadores Complejos de Procesos</i>	Solo aplicable en caso de analizadores complejos o con complejos sistemas de muestreos, o sistemas de acondicionamiento sofisticados, se definen características, requerimientos y normativa aplicable. Datos de procesos y características constructivas principales para tener una cotización budgetaria preliminar de los sistemas.
<i>Especificación Técnica DCS y SIS</i>	Filosofía básica de los sistemas, normativas de diseño, alcance básico del Hardware, Software y servicios. Sirve como base de la Ing.de detalle y para tener una cotización budgetaria preliminar de los sistemas.
<i>Arquitectura del Sistema de Control &amp; Seguridad</i>	Bloques básicos de los componentes del sistema de control, interconexión básica de los mismos, medios de comunicaciones, ubicación (campo, sala, remoto, etc.)
<i>Especificaciones Técnicas de Instrumentos</i>	Requerimientos generales del diseño, filosofía general de la instrumentación, tipos generales de Instrumentos y válvulas de control/ seguridad a ser usadas en el proyecto y sus requerimientos básicos, tipos de señales a usar y normativa aplicable. Criterios para: unidades paquetes, para instalaciones APE o SI, utilización de formatos de documentación a generar ISA u otro, protocolos HART, Fieldbus u otros, tensiones de alimentaciones, organismos para certificaciones, criterios para selección de los distintos tipos de instrumentos, normas de cálculo, criterio de standpipes, criterios para fireproofing, criterios para alimentaciones de aire, etc.
<i>Especificación Básica de los Sistemas de Comunicaciones</i>	Filosofía básica del Sistema de Comunicaciones, normativa aplicable, alcance básico de los equipos, definición de los medios a utilizar, útil para cotización budgetaria preliminar.
<i>Plano de Canalizaciones Troncales</i>	Mostrará sobre la implantación de la unidad las rutas troncales de las canalizaciones y bandejas Incluirá las canalizaciones para las señales para F&G, CCTV, Comunicaciones, etc. No se considerará, soportes, sus estructuras, ni materiales menores
<b>ESPECIALIDAD: CIVIL</b>	
<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<i>Drenajes - Planos Lay out</i>	Se indican la estimación de cámaras de inspección y ubicación de cañerías



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



**CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS**

**PUBLICACIÓN CAI RP-XXX**

**FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX**

**REV.:**

**PAG. 57 de 90**

<i>general con ubicación de cámaras y cañerías</i>	para propósito de estimación de costos así como la definición de material de cañerías.
<i>Drenajes - Memoria de cálculo hidráulico</i>	Diseño preliminar del sistema de drenajes por gravedad
<i>Estructuras metálicas - Especificación técnica</i>	Expresa los requerimientos mínimos a cumplir relativos a: Calidad de los materiales, Normas de referencia, cargas de cálculo, diseño estructural, fabricación, montaje y mantenimiento
<i>Obra Civil - Memoria Descriptiva</i>	Informe técnico que tiene por finalidad la definición y/o descripción de su objeto, las conclusiones y recomendaciones a partir de las bases definidas y/o las normas adoptadas para el proyecto. Esta memoria debe contener las definiciones sobre la obra civil necesarias para obtener una estimación acorde a la requerida por la fase.
<i>Estudio de Suelos - Especificación Técnica</i>	Expresa los requerimientos mínimos a cumplir relativos al diseño y ejecución de los movimientos de suelos, indicando criterios para tareas preliminares, excavaciones, desmontes y terraplenes.
<i>Relevamiento Topográfico - Planos</i>	Plano donde se indican niveles de terreno existente y eventuales relevamientos de instalaciones existentes



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 58 de 90

**ANEXO 5 LISTA DE ENTREGABLES Y CONTENIDO – INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA**

**FASE: INGENIERÍA BÁSICA EXTENDIDA**

**ESPECIALIDAD: GENERAL**

<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<i>Bases de Diseño</i>	<p>Es un documento multidisciplinario que describe las pautas y condiciones de contorno del proyecto a desarrollar.</p> <p>Se debe cerrar en la etapa inicial del proyecto y representa un acuerdo con el cliente. Una vez cerrado sólo debería sufrir mínimas o nulas actualizaciones a lo largo del proyecto.</p> <p>Contenido típico:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Descripción y Objetivos Generales del Proyecto</li><li>2. Condiciones de Borde<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Datos de Entrada (caudal, composición, etc.)</li><li>2.2. Especificación de Productos</li><li>2.3. Condiciones de sitio</li><li>2.4. Restricciones de espacio</li><li>2.5. Escenarios de Diseño</li><li>2.6. Disponibilidad de servicios</li><li>2.7. Requisitos de reserva/spare para equipos</li><li>2.8 Requerimientos particulares de todas las especialidades</li></ol></li><li>3. Normas y legislación aplicable</li><li>4. Sistema de unidades del proyecto</li></ol>
<i>Estimación de Costos</i>	<p>Refleja la estimación de costos / inversión del proyecto, basadas en el cómputo de materiales por Especialidad.</p> <p>Debe incluir una descripción de las bases de cálculo adoptadas para la estimación, las hipótesis consideradas y una indicación del método de cálculo utilizado.</p>
<i>Plan Ejecución Proyecto</i>	<p>Plan de ejecución de las fases siguientes del proyecto con un nivel de detalle que permita servir como base para la estimación de costos.</p>
<b>ESPECIALIDAD: PROCESOS</b>	
<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 59 de 90

<i>Memoria descriptiva de Procesos</i>	<p>Se explica el funcionamiento del proceso y sus servicios asociados, indicados en los Diagramas de Flujo. En el caso de que el proyecto incluya selección de tecnología, estas consideraciones se encuentran en este documento.</p> <p>Es recomendable incluir un apartado relacionado a visualización de riesgos de proyecto (cuando aplique) y un listado de puntos pendientes para la siguiente fase.</p>
<i>Diagrama de Bloques</i>	<p>Refleja las unidades interrelacionadas en el proyecto / proceso y permite dar una idea global de la magnitud del mismo.</p>
<i>Diagramas de Flujo de Procesos (ISBL y OSBL)</i>	<p>Diagramas en los que se representa gráficamente la secuencia / configuración de operaciones del proceso.</p> <p>Se deben incluir todos los equipos con su TAG y servicio, los lazos que definen la lógica de control, las líneas de interconexión del proceso principal, etc.</p> <p>No se representa, por ejemplo, diámetros de líneas, materiales o clases de cañerías.</p> <p>Es recomendable que incluyan la menor cantidad posible de información duplicada (por ejemplo datos de equipos, información del BM&amp;E, etc.).</p> <p>De manera opcional, si se desea reflejar parte de la filosofía de seguridad, se pueden representar válvulas de alivio, SDVs y BDVs.</p>
<i>Diagramas de Flujo de Servicios</i>	<p>Diagramas de flujo en los que se representan los servicios. Para estos diagramas aplican los mismos criterios que para los Diagramas de Flujo de Procesos.</p>
<i>Balance de Masa y Energía</i>	<p>Documento conformado por el output de simulación (en el caso de que el proceso sea simulable) o del balance de masa y energía de manera más genérica. Incluye el Diagrama de Flujos y Listado de Corrientes de la simulación (en el caso de que haya).</p>
<i>Memoria de cálculo del sistema de protección de Incendio</i>	<p>Se definen los requerimientos de agua de lucha contra incendio de cada una de las áreas de fuego consideradas identificando el máximo requerimiento que dimensionará bombas, colectores de agua y tanque. Se definen también los requerimientos de bombas, diámetros de colectores y anillo principal, capacidad y dimensiones del tanque de agua.</p> <p>En el caso de que la protección contra incendio no se realice con agua, se definirá el sistema adoptado con sus consideraciones particulares.</p>
<i>Informe Estudio Hazop</i>	<p>Debe incluir como mínimo la siguiente información: definición de nodos y desviaciones evaluadas, resumen de recomendaciones / observaciones, listado de documentos utilizados y listado de participantes de las reuniones.</p>
<i>Diagrama de Cañerías e</i>	<p>Se indican a nivel diagrama todas las cañerías e instrumentación de la planta.</p>



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 60 de 90

<i>Instrumentos P&amp;I's</i>	<p>Deben barrer ISBL, OSBL, Servicios Auxiliares, Desmontaje, Sistema de Lucha contra Incendio, etc.</p> <p>Es un documento básico para el desarrollo de la ingeniería de detalle y debe contener toda la información necesaria de equipos, líneas, válvulas, instrumentos y lazos de control (alarmas y enclavamientos) y partes especiales; así como también límites de módulos, de provisión y cualquier otra información que permita a las especialidades que lo toman desarrollar la ingeniería de detalle o la básica extendida (por ej.: pendientes en líneas, notas aclaratorias, sets, niveles, datos de equipos, etc.).</p> <p>Toda la información necesaria para la construcción y montaje de la instalación deberá estar clara y unívocamente indicada.</p>
<i>Lista de Tie-Ins</i>	<p>Constituye un listado enumerativo de los tie-ins previstos reflejando la siguiente información: línea intervenida, servicio de la misma, filosofía del tie-in (convencional, hot-tap, etc.)</p>
<i>Lista de Líneas</i>	<p>Listado de las líneas que forman parte del proyecto con la siguiente información: codificación de la línea, clase, diámetro, espesor y tipo de aislación, espesor de la línea (cuando no esté definido por la clase de cañerías), servicio y fluido, condiciones de operación y diseño mecánico (P, T).</p>
<i>Sumario de Servicios auxiliares, Químicos y Catalizadores</i>	<p>Tiene por objeto listar cualitativa y cuantitativamente todos aquellos consumibles (tales como químicos, catalizadores, fluidos de servicio, etc.) necesarios para la operación como así también para la reserva como stock ante un recambio de los mismos programado (o no).</p>
<i>Sumario de Efluentes (líquidos, gaseosos o sólidos) y residuos</i>	<p>Se listan cualitativa y cuantitativamente (caudal, composición, temperatura, presión, etc.) todos aquellos efluentes (líquidos, gaseosos o sólidos) y residuos dirigidos fuera del límite de batería a disposición, a procesamiento en otras plantas o almacenaje.</p>
<i>Memoria de Cálculo de Sistemas de Alivios y Venteos</i>	<p>Se incluye la identificación de los diferentes escenarios de alivio de presión, cálculo de sus caudales de alivio, identificación de los escenarios que dimensionan el sistema de venteos, cálculo de los colectores principales de venteo, KOD y antorcha (o dispositivo equivalente). En el caso de que el Blowdown automático dimensione el sistema de venteos, sus cálculos deberán necesariamente formar parte de este documento.</p>
<i>Guía de Operaciones</i>	<p>Reúne los lineamientos generales de operación definidos para el proceso durante la etapa de diseño y que deben ser tomados como base para la redacción del manual de operación de planta.</p>
<i>Matriz Causa Efecto</i>	<p>Reúne las acciones de seguridad (en formato de matriz causa-efecto) de la planta que se instrumentan sobre el PLC de seguridad. No incluye alarmas</p>



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



**CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS**

**PUBLICACIÓN CAI RP-XXX**

**FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX**

**REV.:**

**PAG. 61 de 90**

	operativas o acciones de seguridad que sean ejecutadas por el sistema de control.
<i>Filosofía de Operación, Control y Seguridad</i>	La filosofía de control permite visualizar la estrategia adoptada para controlar las variables críticas del proceso de manera segura. En las descripciones pueden incluirse diagramas simplificados a modo de una mejor explicación.
<i>Diagrama de selección de materiales</i>	Basado en los diagramas de flujo del proceso que muestra los materiales de equipos y líneas que se seleccionan para el diseño de la planta. Sirve de base para el desarrollo de P&IDs y especificación de equipos. La indicación de materiales se realiza a nivel de grupo de materiales (CS, SS 316L, etc.). En casos de metalurgias convencionales, sistemas muy conocidos, etc. no es necesario el desarrollo de este documento.
<i>Diagrama de Áreas Potenciales de Incendio (si aplica)</i>	Sobre el lay out de la planta se indican los equipos potenciales de incendio, las áreas potenciales de incendio y el límite de ignifugado según los criterios establecidos por normativa del cliente.
<i>Lista de Elementos de Lucha Contra Incendio</i>	Se listan todos los elementos del Sistema Contra Incendio contemplados en el proyecto. Se deberá contar como mínimo con la siguiente información: cantidad, descripción, características técnicas y marca / modelo de referencia.
<i>Listado de Partes especiales, filtros Y y temporarios, etc.</i>	Indica la descripción, cantidad, unidad y demás requisitos técnicos de los materiales y partes / accesorios especiales de cañerías (tales como filtros en Y, filtros temporarios, filtros cónicos, inyectores de químicos, etc.) que no están incluidos dentro de la clasificación estándar contemplada en la Clase de Cañerías (válvulas manuales, codos, tes, y demás accesorios.).
<b>ESPECIALIDAD: MECÁNICA</b>	
<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<i>Hoja de Datos de Equipos mecánicos estáticos</i>	Las hojas de datos se confeccionarán de acuerdo a la especificación de diseño y a los Datos Básicos de cada proyecto en particular, Dimensiones principales de equipo y datos de diseño. Detalles significativos del equipo. Facilidades para intervención y mantenimiento. Indicación de equipos paquetizados. Elevación relativa entre equipos Requerimientos de aislamiento y traceado eléctrico o vapor; pendientes para drenado.
<i>Hoja de Datos de Equipos mecánicos rotantes</i>	Las hojas de datos se confeccionarán de acuerdo a la especificación de diseño y a los Datos Básicos de cada proyecto en particular, Dimensiones principales de equipo y datos de diseño. Detalles significativos del equipo. Facilidades para intervención y mantenimiento. Indicación de equipos paquetizados. Elevación relativa entre equipos Requerimientos de



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 62 de 90

	aislamiento y trazo eléctrico o vapor; pendientes para drenado.
<i>Especificación Técnica de equipos mecánicos estáticos y rotantes</i>	Las Especificaciones Técnicas Específicas completan y detallan las Especificaciones Técnicas Generales y cubren, los siguientes ítems como mínimo: Definición: Donde se describe en forma concisa a que ítem de la obra que se refiere. Materiales y herramientas: utilizados para ejecutar la tarea específica. Procedimiento de ejecución, donde se describe la forma en que debe ejecutarse este rubro de la obra.
<i>Especificación Técnica de Soldadura</i>	Establece los requisitos que deben cumplir el contratista o proveedor en los procesos de calificación, certificación de soldadores, procedimientos de soldadura, que sean utilizados en los contratos de construcción y/o mantenimiento de: estructuras metálicas, recipientes, cañerías, conexiones, accesorios de instalaciones nuevas y existentes.
<b>ESPECIALIDAD: CAÑERÍAS</b>	
<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<i>Implantación de equipos (Lay Out de Equipos)</i>	En esta etapa, el lay out debe superar revisiones de seguridad (distancias mínimas), constructibilidad, operabilidad, mantenimiento, etc. De tal forma que los ajustes requeridos en la etapa de ID correspondan a ajustes equipos por los fabricantes. Presenta la ubicación de los equipos en la unidad, vías de circulación, acceso, obras civiles, estructuras y edificaciones. Se indican espacios libres para operación y mantenimiento. Acotamientos y/o coordenadas de los equipos, estructuras, vialidades y demás instalaciones en el predio. Norte de planta, norte geográfico y dirección predominante del viento. Elevación de las estructuras, designación de ejes. Coordenadas y elevación de referencia, ubicación del 0.00 todo de acuerdo al relevamiento topográfico. Tabla con Tag, descripción y elevación de referencia de todos los equipo.
<i>Clases Materiales de Cañerías (Piping Class)</i>	Deben incluir servicios, rangos de condiciones de diseño, materiales básicos, espesores de corrosión y abrasión, tipos de bridas, tipos de válvulas, tipos de derivaciones, etc.
<i>Especificaciones y típicos de diseño</i>	En este documento se normalizan los aspectos que no están regidos por los códigos a fin de limitar la discrecionalidad del proyectista manteniendo la homogeneidad de criterios. Esto incluye gálibos mínimos de estructuras, anchos de calles, distancias entre equipos, típicos de montaje, procedimientos de ingeniería, etc.
<i>Lay Out - Gral. del complejo-ubicación unidades</i>	El Plot Plan debe haberse estudiado lo suficiente como para que la ubicación de la nueva unidad sea definitiva. El propietario o su representante debe analizar los aspectos medioambientales, logísticos, de constructibilidad, futuras expansiones etc.



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 63 de 90

<i>Memoria descriptiva de cañerías</i>	Informe que describe las instalaciones de cañerías dividido en las diferentes áreas que componen la WBS
<i>ET de Aislación</i>	Incluirá objeto, referencias, códigos y normas que aplican, especificación de diseño, especificaciones de materiales, especificaciones de montaje o fabricación y pruebas de aceptación.
<i>ET de Pintura y recubrimiento</i>	Incluirá objeto, referencias, códigos y normas que aplican, especificación de limpieza, especificaciones de pinturas y/o recubrimientos, especificaciones de aplicación y preservación del producto y pruebas de aceptación.
<i>Lista de Materiales de Cañerías</i>	Lista de materiales de cañerías, totalizada por planta, sección, área o sistema, de acuerdo como se defina en la WBS del proyecto. Indica la descripción completa del material con todas las normativas y códigos de fabricación, diámetro, extremos de conexión, unidad de medición y cantidad.
<i>Lay Out de estructuras elevadas</i>	Secciones y/o cortes de la implantación de equipos, muestra los equipos, estructuras, espacios requeridos para operación y mantenimiento, todo en vistas o cortes. Hace énfasis en mostrar los niveles de piso, estructuras, centro de equipos. Si la escala o el tamaño de la unidad lo permite este plano puede llegarse a incorporar en el Lay Out de la unidad
<i>Plano Llave</i>	Sobre la implantación de equipos el plano llave de cañerías muestra las diferentes áreas de diseño en las que se va a dividir la unidad o proyecto, indica las líneas de coincidencia de dibujo y la coordenada correspondiente
<i>Planos de Desmontaje</i>	Plano de la instalación existente donde se representan los equipos, tramos de cañerías y especiales a ser desmantelados, se muestran los puntos de corte y tramos a desmontar, puede requerirse instalaciones temporales de soporte que deben ser mostrados.
<i>Planos preliminares de Planta, Cortes y Detalles</i>	Planos en planta, cortes y detalles de las cañerías a ser instaladas, se indican soportes, estructuras, plataformas y escaleras, equipos y sus conexiones, espacios libres para operación y mantenimiento. Nombres de las líneas, indicación de aislamiento, acotamientos generales solo para el conteo de materiales, elevaciones, especiales de cañerías, instrumentos y válvulas, requerimientos especiales de procesos. Se indica nivel del terreno, norte de planta, geográfico y dirección predominante del viento
<b>ESPECIALIDAD: ELECTRICIDAD</b>	
<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<i>Memoria Descriptiva de la Instalación Eléctrica</i>	Debe establecer los criterios generales para asegurar el diseño eléctrico apropiado conforme a los estándares y códigos locales e internacionales



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

**PUBLICACIÓN CAI RP-XXX**

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 64 de 90

requeridos para el proyecto.

El contenido debe basarse en el siguiente índice:

- Alcance
- Documentos de Referencia (Especificaciones Generales, Otros Documentos, Regulaciones y Leyes Locales, Estándares y Códigos Internacionales)
- General (Descripción de Proyecto, Filosofía de Diseño, Clasificación de Cargas Eléctricas Normales – Esenciales)
- Tensiones y frecuencias de aplicación (De acuerdo a los distintos niveles de distribución y tolerancias admitidas de caídas de tensión)
- Distribución de Energía (Alimentación de energía de red o autogeneración, filosofía de la distribución desde la fuente a los consumos, Transformación, Generación de Emergencia, Sistema de Control de Potencia)
- Tableros Principales, Centros de Control de Motores y Paneles de Distribución Secundarios ( requerimientos mínimos técnicos y descripción de funcionales de comando y control)
- Filosofía de los sistemas de transferencia automática (descripción funcional)
- Sistemas Ininterrumpidos de Corrientes Alterna y Continua – Bancos de Baterías
- Canalizaciones (Descripción)
- Cables (MT, BT Iluminación y Comando)
- Accesorios de instalación (Descripción de acuerdo a Norma de aplicación)
- Sistemas de Iluminación General, Esencial, Escape y Localizada (Descripción)
- Tomacorrientes de Planta (Descripción)
- Sistema de Puesta a Tierra y Protección contra Descargas Atmosféricas (Descripción)
- Sistema de Protección catódica (Descripción y ámbito de aplicación)
- Sistema de Traceado Eléctrico (Descripción y ámbito de aplicación)
- Filosofía de Load Shedding
- Parámetros Eléctricos de la Red de Alimentación (Tensión, Potencia de Cortocircuito trifásico y monofásico)

*Diagramas Unifilares*

Deben mostrar la arquitectura básica de distribución para cada nivel de tensión hasta las barras correspondientes a los tableros indicando los datos básicos de diseño de cada uno, niveles de corto circuito, corriente nominal de barras, tipo de protecciones eléctricas, salidas típicas tipo feeder, motor y carga según las características y potencias preliminares de los equipos eléctricos, transformadores y generadores referenciados a la memoria descriptiva y al balance de cargas eléctricas. Sistemas de transferencia



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 65 de 90

	automática (si los hubiese)
<i>ET de Equipos Eléctricos</i>	Confección de las ET's de los equipos eléctricos, como ser: Celdas MT, Power Center y CCM's BT, UPS's, Sistemas de corriente continua, motores de MT y BT; Generadores, transformadores, resistores de neutro, equipos especiales de arranque de motores (si aplica), etc
<i>HD de Equipos Eléctricos</i>	Confección de las HD's de los equipos eléctricos listados en el ítem anterior.
<i>Lista de equipos eléctricos</i>	Enumerar los equipos eléctricos con TAG, Ubicación, Nivel de tensión, Características Eléctricas Principales, Dimensiones, pesos y potenciales Proveedores de acuerdo a Lista de Vendedores recomendados
<i>Lista de Cargas</i>	Se detalla cada uno de los tableros con sus consumidores principales indicando su condición de operación normal y/o emergencia, potencias, factor de simultaneidad, factor de carga, coseno fi y rendimiento en función de los parámetros preliminares obtenidos de los proveedores de la Lista de Vendedores recomendados. El objetivo es permitir dimensionar los tableros, transformadores, generadores y UPS's CA y CC. Los sistemas de iluminación y demás sistemas secundarios se representan como cargas generales.
<i>Clasificación de áreas eléctricas</i>	Basado en un layout general y con los datos de procesos en la etapa de la IBE se identificarán las áreas con peligro de explosión de acuerdo a los productos que se manejen y la norma de aplicación
<i>Esquemas Funcionales Típicos</i>	Se desarrollarán los esquemas funcionales típicos para cada nivel de tensión de los tableros principales de MT/BT para cada tipo de salida (feeder, carga genérica, motor) y tipo de acometida (transformador, generador, celda). Los mismos se desarrollarán en función de los datos de operación que defina la disciplina procesos y la arquitectura eléctrica. También se indicarán las señales analógicas y digitales que deberá compartir con el DCS y ESD.
<i>Típicos de Montaje de Iluminación</i>	Confección de los típicos de montaje de iluminación y tomacorrientes de la planta con un nivel de detalle que permita realizar el cómputo de materiales para la etapa de IBE. Los mismos deberán responder a los requerimientos exigidos en el plano de áreas clasificadas.
<i>Típicos de Montaje de PAT y SPDA</i>	Confección de los típicos de montaje de PAT y Descargas Atmosféricas con un nivel de detalle que permita realizar el cómputo de materiales para la etapa de IBE.
<i>Típicos de Montaje de FM y Comando</i>	Confección de los típicos de montaje de Fuerza Motriz y Comando con un nivel de detalle que permita realizar el cómputo de materiales para la etapa de IBE. Los mismos deberán responder a los requerimientos exigidos en el plano de áreas clasificadas.
<i>Planos de PAT</i>	Confección del plano de PAT general, con indicación de la geometría general



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



**CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS**

**PUBLICACIÓN CAI RP-XXX**

**FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX**

**REV.:**

**PAG. 66 de 90**

	de la malla, secciones de cables, tipo de conexión de los cables (soldadura cuproaluminotermica o morcetería a presión), profundidad de la malla y conexión a los equipos principales de la planta con indicación del típico correspondiente.
<i>Planos de Iluminación General</i>	Confección del plano de iluminación general de la planta que indicará solo la disposición física de las luminarias (en torre, báculo, sobre brazo, vial, etc) y la indicación de los típicos correspondientes.
<i>Planos de Descargas Atmosféricas</i>	Confección del plano de descargas atmosféricas, indicando las zonas de protección (en función del método utilizado), en base a los planos de Lay Out de Planta y Corte de la IBE.
<i>ET de Protección Catódica</i>	Con la indicación de los equipos a proteger y los sistemas de protección que pueden utilizarse en cada caso. La ET definirá la provisión como un sistema "llave en mano".
<i>ET de Tracing Eléctrico</i>	Con la indicación del tipo de sistema a utilizar, la cantidad de equipos y líneas a trazar con sus parámetros de procesos e isometrías correspondientes. La ET definirá la provisión como un sistema "llave en mano".
<i>Lay Out de SE/Sala Eléctrica</i>	Diseño del Lay Out de la Sala Eléctrica en base a las medidas preliminares de los equipos suministrados por los proveedores de la Lista de Vendedores recomendados. Se obtendrán las dimensiones preliminares de la sala, teniendo en cuenta las distancias eléctricas (seguridad, operación y mantenimiento) entre equipos, pasillos y puertas de escape, recinto y bateas para transformadores, baterías, etc, de acuerdo a lo establecido en las normas locales e Internacionales.
<i>MC de Cables de Potencia Principales</i>	Se realizarán solo los cálculos de los cables de alimentación a tableros, transformadores, generadores, equipos eléctricos y motores principales.
<i>MC de Cortocircuito y Flujo de Carga</i>	Se ejecutará en base a lo indicado en el la memoria descriptiva de la instalación, esquema unifilar general y la lista de cargas eléctricas de esta etapa.
<i>MC de Arranque de Motores</i>	Se realizará la memoria de cálculo estático de arranque de los motores principales, de manera de verificar la necesidad de instalar sistemas de arranque especiales (autotransformadores, variadores del velocidad, soft starter, etc)
<i>Lista de Cables de Potencia Principales</i>	Se confeccionará una lista que contenga los cables principales obtenidos de la memoria de cálculo de MT y BT. En la misma se indicará el equipo desde, el equipo hasta, la formación y sección del cable, y su longitud.
<i>Ruteo General de Cables</i>	Se confeccionará un plano general de canalizaciones eléctricas, donde se



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 67 de 90

<i>Principales</i>	indicarán solamente las rutas troncales y cortes típicos de los mismos (para bandejas y cañeros) y el típico de fuerza motriz de aplicación para cada caso.
<i>Lista Preliminar de Materiales Eléctricos</i>	Confección de la lista preliminar de materiales eléctricos de iluminación, fuerza motriz, puesta a tierra y descargas atmosféricas con el objetivo de obtener el estimado de costos para la etapa de la IBE.
<b>ESPECIALIDAD: INSTRUMENTACIÓN</b>	
<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<i>Memoria Descriptiva de la instalación de Instrumentación y Control</i>	Criterios de acometidas a salas de Control / shelter de control o shelter de analizadores. Requerimientos de montaje eléctrico y mecánico de la instrumentación y de cableado y canalizaciones (bandejas, cañeros, segregación de señales, tipos de cajas de empalme, etc)
<i>Listado de Instrumentos</i>	Deberá contener la información para realizar conteo de I/O's (DCS/SIS/F&G) Solo es necesario listado de los instrumentos de campo, no significa ningún aporte listar instrumentos "virtuales" o de pantallas.
<i>Hoja de datos Válvulas de Control y Autorreguladoras</i>	Deberá contener la información suficiente y necesaria para cotizar por parte del proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases, dimensiones, y que puedan incidir notablemente en su precio.
<i>Hoja de datos Válvulas ON-OFF</i>	Deberá contener la información suficiente y necesaria para cotizar por parte del proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases, dimensiones, y que puedan incidir notablemente en su precio.
<i>Hoja de datos Válvula motorizada</i>	Deberá contener la información suficiente y necesaria para cotizar por parte del proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases, dimensiones, y que puedan incidir notablemente en su precio.
<i>Hoja de datos Válvulas de Seguridad</i>	Deberá contener la información suficiente y necesaria para cotizar por parte del proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases, dimensiones, y que puedan incidir notablemente en su precio.
<i>Hoja de datos Caudalímetros para Medición Fiscal</i>	Deberá contener la información suficiente y necesaria para cotizar por parte del proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases, dimensiones, y que puedan incidir notablemente en su precio.
<i>Hoja de Datos de Elementos Primarios de Caudal (Coriolis, Ultrasónicos, Electromagnéticos)</i>	Deberá contener la información suficiente y necesaria para cotizar por parte del proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases, dimensiones, y que puedan incidir notablemente en su precio. (DP, Coriolis, Ultrasónicos, Electromagnéticos, Dispersión Térmica, Rotámetros, etc.)



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



**CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS**

**PUBLICACIÓN CAI RP-XXX**

**FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX**

**REV.:**

**PAG. 68 de 90**

<i>Hojas de datos de Instrumentos de Temperatura</i>	Deberá contener la información suficiente y necesaria para cotizar por parte de un proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases, dimensiones, y que puedan incidir notablemente en su precio.
<i>Hojas de datos de Instrumentos de Nivel</i>	Deberá contener la información suficiente y necesaria para cotizar por parte de un proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases, dimensiones, y que puedan incidir notablemente en su precio.
<i>Hojas de datos de Instrumentos de Presión</i>	Deberá contener la información suficiente y necesaria para cotizar por parte de un proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases, dimensiones, y que puedan incidir notablemente en su precio.
<i>Especificación Técnica de Analizadores Complejos de Procesos</i>	Solo aplicable en caso de analizadores complejos o con complejos sistemas de muestreos, o sistemas de acondicionamiento sofisticados, definiéndose características, requerimientos y normativa aplicable. Datos de procesos y características constructivas principales para tener una cotización budgetaria preliminar de los sistemas.
<i>Especificación Técnica DCS y SIS</i>	Filosofía básica de los sistemas, normativas de diseño, alcance básico del Hardware, Software y servicios.
<i>Arquitectura del Sistema de Control &amp; Seguridad</i>	Diagrama en bloques de los componentes del sistema de control, interconexión de los mismos, nodos, y medios de comunicaciones, ubicación física (campo, sala, remoto, etc.)
<i>Especificaciones Técnicas de Instrumentos</i>	Requerimientos generales del diseño, filosofía general de la instrumentación, tipos generales de Instrumentos y válvulas de control/ seguridad a ser usadas en el proyecto y sus requerimientos básicos, tipos de señales a usar y normativa aplicable.  Criterios para: unidades paquetes, para instalaciones APE o SI, utilización de formatos de documentación a generar ISA u otro, protocolos HART, Fieldbus u otros, tensiones de alimentaciones, organismos para certificaciones, criterios para selección de los distintos tipos de instrumentos, normas de cálculo, criterio de standpipes, criterios para fireproofing, criterios para alimentaciones de aire, etc
<i>Especificación de los Sistemas de Comunicaciones</i>	Filosofía del Sistema de Comunicaciones, normativa aplicable, alcance de los equipos que deben ser provistos, definición de los medios a utilizar.
<i>Cómputo de cables y materiales (eléctricos y mecánicos) de instalación</i>	No se considerarán, soportes, pinturas ni materiales menores
<i>Plano de Canalizaciones Troncales</i>	Incluirá señales para F&G, CCTV, Comunicaciones, etc. No se considerará, soportes, sus estructuras, ni materiales menores



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 69 de 90

<i>Típicos de Montaje Eléctrico y mecánico de Instrumentos</i>	Se usarán los típicos del cliente en caso que no disponga de estos, deberá considerarse su realización o de sus borradores a efectos de evaluar y consolidar los materiales empleados.
<i>Layout de sala de control</i>	Corresponde a planos mostrando la ubicación y distribución de los distintos gabinetes, paneles, servidores, consolas, marshallings, pantallas de alarmas, tableros de Pulsadores, monitores del HMI, pupitres de operación, etc, para los distintos Sistemas, como DCS, PLC's, de Seguridad de planta, F&G, etc.
<i>Hojas de datos de Analizadores</i>	Solo aplicable en caso de analizadores complejos o con complejos sistemas de muestreos, o sistemas de acondicionamiento sofisticados, definiéndose características, requerimientos y normativa aplicable. Datos de procesos y características constructivas principales para tener una cotización budgetaria preliminar de los sistemas.
<b>ESPECIALIDAD: CIVIL</b>	
<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<i>Planos de Arquitectura de Edificios. Fachadas</i>	Representa los detalles constructivos de un edificio, usualmente en escala 1:5 /1:10, y que son indicados en las plantas, cortes y elevaciones
<i>Lista de Materiales y Cómputos de Obra</i>	Es la descripción de cada uno de los materiales utilizados en un proyecto con sus respectivas cantidades. Es válida para iniciar el proceso de compra.
<i>Drenajes - Planos Lay out general con ubicación de cámaras y cañerías</i>	Se indican cámaras de inspección, ubicación de cañerías, sentido de escurrimiento y punto de vuelco. Definición de material de cañerías, diámetros y cotas de proyecto
<i>Drenajes - Memoria de cálculo hidráulico</i>	En base al estudio estadístico de precipitaciones y el cálculo de la red de incendio se diseña el sistema de drenajes por gravedad
<i>Estructuras de Hormigón Armado - Memoria de Cálculo Preliminar</i>	Contiene los cálculos estáticos y/o dinámicos preliminares que determinan las dimensiones de los elementos estructurales de acuerdo a los materiales a utilizar y las normas de diseño vigentes.
<i>Especificación técnica. Estructuras de Hormigón. Fundaciones. Pilotes. Pavimentos Drenajes -</i>	Se usaran las típicas del cliente en caso que no disponga de alguna se elaborarán, en estas se indica la forma de ejecutar determinados trabajos, materiales a utilizar y/o condiciones de diseño, regulaciones y normativas aplicables.
<i>Especificación técnica</i>	Expresa los requerimientos mínimos a cumplir relativos a: Calidad de los materiales, Normas de referencia, cargas de cálculo, diseño estructural,



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



**CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS**

**PUBLICACIÓN CAI RP-XXX**

**FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX**

**REV.:**

**PAG. 70 de 90**

<i>Estructuras metálicas , ignifugado</i>	fabricación, montaje y mantenimiento
<i>Estructuras Metálicas - Memoria de cálculo Preliminar</i>	Tiene por objeto la determinación preliminar de las dimensiones de la estructura, a partir del análisis y cálculo de la misma. Las premisas generales para su ejecución se encuentran en las Especificaciones Técnicas.
<i>Estructuras Implantación - Lay Out General</i>	Es el dibujo de la disposición en planta de las estructuras conteniendo información concerniente a su definición geométrica y materiales a utilizar.
<i>Fundaciones - Memoria de cálculo Preliminar</i>	Tiene por objeto la determinación preliminar de las dimensiones de la estructura, a partir del análisis y cálculo de la misma. Las premisas generales para su ejecución se encuentran en las Especificaciones Técnicas.
<i>Lay Out General de Fundaciones</i>	Es la representación de la disposición en planta de las fundaciones conteniendo información concerniente a su definición geométrica y materiales a utilizar.
<i>Obra Civil - Memoria Descriptiva</i>	Informe técnico que tiene por finalidad la definición y/o descripción de su objeto, las conclusiones y recomendaciones a partir de las bases definidas y/o las normas adoptadas para el proyecto.
<i>Movimiento de suelos - Demolic/Relleno/Compactación - Lay Out General, Planos de Plantas, vistas, cortes y detalles</i>	Documento en donde se detallan los movimientos de suelos asociados para lograr el nivel indicado en cada sector de la planta.
<i>Estudio de Suelos - Especificación Técnica e Informe</i>	Expresa los requerimientos mínimos a cumplir relativos al diseño y ejecución de los movimientos de suelos, indicando criterios para tareas preliminares, excavaciones, desmontes y terraplenes.
<i>Obra Civil- Típicos</i>	Contiene los detalles típicos a utilizar para cercos, portones, escaleras o plataformas
<i>Relevamiento Topográfico - Especificación Técnica</i>	Expresa los requerimientos mínimos a cumplir relativos a la ejecución de los trabajos, alcances y Normas de referencia.



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 71 de 90

**ANEXO 6 LISTA DE ENTREGABLES Y CONTENIDO – INGENIERÍA DE DETALLE**

**FASE: INGENIERÍA DE DETALLE**

**ESPECIALIDAD: GENERAL**

<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<i>Bases de Diseño</i>	<p>Es un documento multidisciplinario que describe las pautas y condiciones de contorno del proyecto a desarrollar. Se debe cerrar en la etapa inicial del proyecto y representa un acuerdo con el cliente. Una vez cerrado sólo debería sufrir mínimas o nulas actualizaciones a lo largo del proyecto.</p> <p>Contenido típico:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Descripción y Objetivos Generales del Proyecto</li><li>2. Condiciones de Borde<ol style="list-style-type: none"><li>2.1. Datos de Entrada (caudal, composición, etc.)</li><li>2.2. Especificación de Productos</li><li>2.3. Condiciones de sitio</li><li>2.4. Restricciones de espacio</li><li>2.5. Escenarios de Diseño</li><li>2.6. Disponibilidad de servicios</li><li>2.7. Requisitos de reserva/spare para equipos</li></ol></li><li>3. Normas y legislación aplicable</li><li>4. Sistema de unidades del proyecto</li></ol>
<i>Estimación de Costos</i>	<p>Refleja la estimación de costos / inversión del proyecto, basadas en el cómputo de materiales por Especialidad. Debe incluir una descripción de las bases de cálculo adoptadas para la estimación, las hipótesis consideradas y una indicación del método de cálculo utilizado.</p>
<i>Plan Ejecución Proyecto</i>	<p>Plan de ejecución del proyecto con un nivel de detalle que permita servir como base para la elaboración del cronograma de obra y montaje.</p>
<b>ESPECIALIDAD: PROCESOS</b>	
<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<i>Memoria descriptiva de Procesos</i>	<p>Se explica el funcionamiento del proceso y sus servicios asociados, indicados en los Diagramas de Flujo. En el caso de que el proyecto incluya selección de tecnología, estas consideraciones se encuentran en este documento. Es recomendable incluir un apartado relacionado a visualización de riesgos de proyecto (cuando aplique).</p>
<i>Diagrama de Bloques</i>	<p>Refleja las unidades interrelacionadas en el proyecto / proceso y permite dar</p>



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 72 de 90

	una idea global de la magnitud del mismo.
<i>Diagramas de Flujo de Procesos (ISBL y OSBL)</i>	Diagramas en los que se representa gráficamente la secuencia / configuración de operaciones del proceso. Se deben incluir todos los equipos con su TAG y servicio, los lazos que definen la lógica de control, las líneas de interconexión del proceso principal, etc. No se representa, por ejemplo, diámetros de líneas, materiales o clases de cañerías. Es recomendable que incluyan la menor cantidad posible de información duplicada (por ejemplo datos de equipos, información del BM&E, etc.). De manera opcional, si se desea reflejar parte de la filosofía de seguridad, se pueden representar válvulas de alivio, SDVs y BDVs.
<i>Diagramas de Flujo de Servicios</i>	Diagramas de flujo en los que se representan los servicios. Para estos diagramas aplican los mismos criterios que para los Diagramas de Flujo de Procesos.
<i>Balance de Masa y Energía</i>	Documento conformado por el output de simulación (en el caso de que el proceso sea simulable) o del balance de masa y energía de manera más genérica. Incluye el Diagrama de Flujos y Listado de Corrientes de la simulación (en el caso de que haya).
<i>Memoria de cálculo del sistema de protección de Incendio</i>	Se definen los requerimientos de agua de lucha contra incendio de cada una de las áreas de fuego consideradas identificando el máximo requerimiento que dimensionará bombas, colectores de agua y tanque. Se definen también los requerimientos de bombas, diámetros de colectores y anillo principal, capacidad y dimensiones del tanque de agua. En el caso de que la protección contra incendio no se realice con agua, se definirá el sistema adoptado con sus consideraciones particulares.
<i>Listado de Equipos</i>	Se busca que, independientemente de la información que se genere por cada equipo, se identifiquen todos los equipos del proyecto. La información típica que se espera contenga este documento para cada equipo es la siguiente: <ul style="list-style-type: none"><li>- Dimensiones principales preliminares</li><li>- Materiales (por grupo de materiales)</li><li>- Presión y temperatura de diseño</li><li>- Parámetros característicos, por ejemplo:<ul style="list-style-type: none"><li>* Intercambiadores de Calor: área, carga térmica</li><li>* Bombas: caudal, altura, potencia</li><li>* Recipientes: diámetro y largo/alto</li></ul></li><li>- Norma de diseño</li></ul>
<i>Informe Estudio Hazop</i>	Debe incluir como mínimo la siguiente información: definición de nodos y desviaciones evaluadas, resumen de recomendaciones / observaciones,



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 73 de 90

	listado de documentos utilizados y listado de participantes de las reuniones.
<i>Diagrama de Cañerías e Instrumentos P&amp;I's</i>	Se indican a nivel diagrama todas las cañerías e instrumentación de la planta. Deben barrer ISBL, OSBL, Servicios Auxiliares, Desmontaje, Sistema de Lucha contra Incendio, etc. En esta fase se pueden incluir detalles de PSVs, esquemas de sellos de bombas, detalles de equipos paquete, etc.
<i>Lista de Tie-Ins</i>	Constituye un listado enumerativo de los tie-ins previstos reflejando la siguiente información: línea intervenida, servicio de la misma, filosofía del tie-in (convencional, hot-tap, etc.)
<i>Lista de Líneas</i>	Listado de las líneas que forman parte del proyecto con la siguiente información: codificación de la línea, clase, diámetro, espesor y tipo de aislación, espesor de la línea (cuando no esté definido por la clase de cañerías), servicio y fluido, condiciones de operación, diseño mecánico y prueba(P, T).
<b>ESPECIALIDAD: MECÁNICA</b>	
<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<i>Hoja de Datos de Equipos mecánicos estáticos</i>	Las hojas de datos se confeccionarán de acuerdo a la especificación de diseño y a los Datos Básicos de cada proyecto en particular, Dimensiones principales de equipo y datos de diseño. Detalles significativos del equipo. Facilidades para intervención y mantenimiento. Indicación de equipos paquetizados. Elevación relativa entre equipos Requerimientos de aislamiento y traceado eléctrico o vapor; pendientes para drenado.
<i>Hoja de Datos de Equipos mecánicos rotantes</i>	Las hojas de datos se confeccionarán de acuerdo a la especificación de diseño y a los Datos Básicos de cada proyecto en particular, Dimensiones principales de equipo y datos de diseño. Detalles significativos del equipo. Facilidades para intervención y mantenimiento. Indicación de equipos paquetizados. Elevación relativa entre equipos Requerimientos de aislamiento y traceado eléctrico o vapor; pendientes para drenado.
<i>Especificación Técnica de equipos mecánicos estáticos y rotantes</i>	Las Especificaciones Técnicas de Detalle completan y detallan las Especificaciones Técnicas Específicas y cubren, los siguientes ítems como mínimo: Medición: donde se describe con precisión como se efectuara la medición de este rubro, una vez ejecutado para proceder al pago correspondiente. Forma de pago: donde se detalla como será pagado y que se comprende exactamente en dicho pago. por ser la emisión para compra
<i>Especificación Técnica de Soldadura</i>	Se completa la indicada en la ing. básica extendida con la especificación técnica del cliente. La disciplina indica las normas de referencia, internacional/ cliente, en sus documentos (HDS y RMS). Los procedimientos



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 74 de 90

	de soldadura suelen ser realizados por los fabricantes. Los mismos deberán ser revisados por el grupo de inspección de la empresa, con el apoyo necesario del especialista mecánico.
<i>Planos de Equipos mecánicos</i>	La ingeniería de detalle es el resultado del análisis en particular para ser construido un elemento equipo o construcción .Su desarrollo da como resultado una serie de documentos técnicos necesarios para la planificación, ejecución y construcción de manera rápida y segura, optimizando recursos tanto materiales como de mano de obra. Incluye orientación de conexiones y Detalles relevantes. En ocasiones la disciplina realiza planos de arreglo general y orientación de conexiones para recipientes a presión e intercambiadores de calor. Es más común que dichos detalles aparezcan en las hojas de datos, como esquemas, y el plano arreglo general y detalles quede bajo la elaboración del fabricante.
<i>Análisis Técnico de ofertas</i>	El entregable puede tener un informe de recomendación y una tabla comparativa.
<i>Revisión de Documentación de Fabricantes</i>	Indica la corrección de la documentación entregada previa a la construcción
<b>ESPECIALIDAD: CAÑERÍAS</b>	
<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<i>Implantación de equipos (Lay Out de Equipos)</i>	Presenta la ubicación de los equipos en la unidad, vías de circulación, acceso, obras civiles, estructuras y edificaciones. Se indican espacios libres para operación y mantenimiento. Acotamientos y/o coordenadas de los equipos, estructuras, vialidades y demás instalaciones en el predio. Norte de planta, norte geográfico y dirección predominante del viento. Elevación de las estructuras, designación de ejes. Coordenadas y elevación de referencia, ubicación del 0.00 todo de acuerdo al relevamiento topográfico. Tabla con Tag, descripción y elevación de referencia de todos los equipo. Se incorporan las dimensiones reales de los equipos a ser suministrados y ubicación de boquillas.
<i>Clases Materiales de Cañerías (Piping Class)</i>	Lista de Clases con servicios, código de diseño, rating tolerancia a la corrosión y rango de aplicación (presión-temperatura), incluye las distintas hoja de piping class con descripción de los materiales y especiales, accesorios para conexión a ramales.
<i>Especificaciones y típicos de</i>	Si el cliente no cuenta con un set de especificaciones se realizarán las que se requieran según el tipo de proyecto y/o instalaciones involucradas. El



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 75 de 90

<i>diseño</i>	documento incluirá objeto, referencias, códigos y normas aplicables y cuerpo de la especificación la cual se puede dividir por temas que apliquen. Ejemplo: Especificación criterios de diseño de cañerías y análisis de flexibilidad, especificación de fabricación de cañerías, especificación de Prueba hidrostática, especificación de soldadura.
<i>Lay Out - Gral. del complejo-ubicación unidades</i>	Plano muestra el complejo/ refinería/campo o yacimiento donde se indican las distintas plantas o instalaciones que comprenden el proyecto y aquellas existentes. Indica nombre de las unidades, vialidades y demás información de referencia
<i>Memoria descriptiva de cañerías</i>	Informe que describe las instalaciones de cañerías dividido en las diferentes áreas que componen la WBS
<i>ET de Aislación</i>	Incluirá objeto, referencias, códigos y normas que aplican, especificación de diseño, especificaciones de materiales, especificaciones de montaje o fabricación y pruebas de aceptación.
<i>ET de Pintura y recubrimiento</i>	Incluirá objeto, referencias, códigos y normas que aplican, especificación de limpieza, especificaciones de pinturas y/o recubrimientos, especificaciones de aplicación y preservación del producto y pruebas de aceptación.
<i>Lista de Materiales de Cañerías</i>	Lista de materiales de cañerías, totalizada por planta, sección, área o sistema, de acuerdo como se defina en la WBS del proyecto. Indica la descripción completa del material con todas las normativas y códigos de fabricación, diámetro, extremos de conexión, unidad de medición y cantidad.
<i>Lay Out de estructuras elevadas</i>	Secciones y/o cortes de la implantación de equipos, muestra los equipos, estructuras, espacios requeridos para operación y mantenimiento, todo en vistas o cortes. Hace énfasis en mostrar los niveles de piso, estructuras, centro de equipos. Si la escala o el tamaño de la unidad lo permite este plano puede llegarse a incorporar en el Lay Out de la unidad
<i>Plano Llave</i>	Sobre la implantación de equipos el plano llave de cañerías muestra las diferentes áreas de diseño en las que se va a dividir la unidad o proyecto, indica las líneas de coincidencia de dibujo y la coordenada correspondiente
<i>Planos de Desmontaje</i>	Plano de la instalación existente donde se representan los equipos, tramos de cañerías y especiales a ser desmantelados, se muestran los puntos de corte y tramos a desmontar, puede requerirse instalaciones temporales de soporte que deben ser mostrados.
<i>Planos de Planta, Cortes y Detalles</i>	Planos en planta, cortes y detalles de las cañerías a ser instaladas, se indican soportes, estructuras, plataformas y escaleras, equipos y sus conexiones, espacios libres para operación y mantenimiento. Nombres de las líneas,



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



**CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS**

**PUBLICACIÓN CAI RP-XXX**

**FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX**

**REV.:**

**PAG. 76 de 90**

	indicación de aislamiento, acotamientos necesarios para fabricación y montaje, elevaciones, especiales de cañerías, instrumentos y válvulas, requerimientos especiales de procesos. Se indica nivel del terreno, norte de planta, geográfico y dirección predominante del viento
<i>Cuadernillo de Isométricos</i>	Con lista de materiales (identificando taller y campo), indicaciones de la línea, acotamientos a línea central y a caras de bridas, identificación de materiales, especiales, instrumentos y válvulas, indicación de patines (zapatas) para soportes, soldaduras en campo, puntos de ajustes y requerimientos especiales de proceso, datos de proceso de operación, diseño y prueba, aislamiento tipo y espesor, sistema de limpieza y pintura que aplica, designación de spools y demás datos para la prefabricación.
<i>Cuadernillo de Soportes Típicos de Cañerías</i>	Con lista de materiales, acotamientos, identificación de materiales, identificación de soldaduras, rango de aplicación, identificación del soporte, sistema de limpieza y pintura que aplica
<i>Cuadernillo de TIE IN'S</i>	Línea Nueva y existente, condiciones de prueba, requerimientos previos (Inertización, venteo o drenaje de las líneas), Requerimientos especiales (Hot tap), isométrico con LDM y foto indicando los puntos de conexión.
<i>Memoria de Calculo Análisis de Flexibilidad</i>	Informe de los cálculos de Flexibilidad de una línea o sistema ya sea realizado manualmente o por programa computarizado, indica: bases para el cálculo, código aplicable, materiales, condiciones del sitio, condiciones operacionales para todos los modos de estudio, isométrico de flexibilidad con identificación de los nodos, resultados de esfuerzos, indicación de soportes, cálculos complementarios y conclusiones.
<i>Requerimientos de Materiales - Cañerías</i>	Preparadas por tipo de material o tipo de proveedor. Se Indica la descripción completa del material con todas las normativas y códigos de fabricación, diámetro, extremos de conexión, unidad de medición y cantidad. Se anexan especificaciones técnicas que apliquen, sitio de entrega, requerimientos en plazos de entrega (si aplican) y condiciones generales de contratación
<i>Análisis técnico de ofertas</i>	Incluye resumen de propuestas técnicas de los oferentes, matriz con requisitos técnicos y comerciales (no precios) con cumplimientos o no de las propuestas, se presentan consultas y respuestas y resultados de los técnicamente aceptables y no.
<b>ESPECIALIDAD: ELECTRICIDAD</b>	
<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<i>Memoria Descriptiva de la Instalación Eléctrica</i>	Debe establecer los criterios generales para asegurar el diseño eléctrico apropiado conforme a los estándares y códigos locales e internacionales



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 77 de 90

requeridos para el proyecto. El contenido debe basarse en el siguiente índice:

- Alcance
- Documentos de Referencia (Especificaciones Generales, Otros Documentos, Regulaciones y Leyes Locales, Estándares y Códigos Internacionales)
- General (Descripción de Proyecto, Filosofía de Diseño, Clasificación de Cargas Eléctricas Normales – Esenciales)
- Tensiones y frecuencias de aplicación (De acuerdo a los distintos niveles de distribución y tolerancias admitidas de caídas de tensión)
- Distribución de Energía (Alimentación de energía de red o autogeneración, filosofía de la distribución desde la fuente a los consumos, Transformación, Generación de Emergencia, Sistema de Control de Potencia)
- Tableros Principales, Centros de Control de Motores y Paneles de Distribución Secundarios ( requerimientos mínimos técnicos y descripción de funcionales de comando y control)
- Filosofía de los sistemas de transferencia automática (descripción funcional)
- Sistemas Ininterrumpidos de Corrientes Alterna y Continua – Bancos de Baterías  
Canalizaciones (Descripción)
- Cables (MT, BT Iluminación y Comando)
- Accesorios de instalación (Descripción de acuerdo a Norma de aplicación)
- Sistemas de Iluminación General, Esencial, Escape y Localizada (Descripción)  
Tomacorrientes de Planta (Descripción)
- Sistema de Puesta a Tierra y Protección contra Descargas Atmosféricas (Descripción)
- Sistema de Protección catódica (Descripción y ámbito de aplicación)
- Sistema de Tracing Eléctrico (Descripción y ámbito de aplicación)
- Filosofía de Load Shedding
- Parámetros Eléctricos de la Red de Alimentación (Tensión, Potencia de Cortocircuito trifásico y monofásico)

*Diagramas Unifilares*

Deben mostrar la arquitectura básica de distribución para cada nivel de tensión hasta las barras correspondientes a los tableros, indicando los datos de diseño de cada uno, niveles de corto circuito, corriente nominal de barras, tipo de protecciones eléctricas, medida de magnitudes eléctricas, disposición y características de los transformadores de tensión e intensidad, características de las salidas tipo feeder, motores y cargas según las potencias definidas por los proveedores de los equipos eléctricos, transformadores y generadores y al balance de cargas eléctricas. Se identificarán los sistemas de transferencia automática entre barras de los tableros, y entre estos y los generadores (si los hubiese).



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



**CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS**

**PUBLICACIÓN CAI RP-XXX**

**FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX**

**REV.:**

**PAG. 78 de 90**

<i>ET de Equipos Eléctricos</i>	Confección de las ET's de los equipos eléctricos, como ser: Celdas MT, Power Center y CCM's BT, UPS's, Sistemas de corriente continua, motores de MT y BT; Generadores, transformadores, resistores de neutro, equipos especiales de arranque de motores (si aplica), etc
<i>HD de Equipos Eléctricos</i>	Confección de las HD's de los equipos eléctricos listados en el ítem anterior.
<i>Lista de equipos eléctricos</i>	Enumerar los equipos eléctricos con TAG, Ubicación, Nivel de tensión, Características Eléctricas Principales, Dimensiones, pesos definitivos y proveedor del mismo.
<i>Lista de Cargas</i>	Se detalla cada uno de los tableros con sus consumidores, indicando su condición de operación normal y/o emergencia, potencias, factor de simultaneidad, factor de carga, coseno fi y rendimiento (coseno fi de arranque y rendimiento en el arranque para el caso de motores) en función de los parámetros obtenidos de los proveedores de los mismos. El objetivo es permitir dimensionar los tableros, transformadores, generadores y UPS's CA y CC, tableros de Alumbrado y distribución secundaria. Esta lista puede incluirse en el Balance de Cargas según la magnitud del proyecto.
<i>Clasificación de áreas eléctricas</i>	Basado en un layout general y los datos de procesos de la etapa de la Ingeniería de Detalle. Se identificarán las áreas con peligro de explosión de acuerdo a los productos que se manejen y la norma de aplicación
<i>Esquemas Funcionales Típicos</i>	Se realizará una revisión de los típicos de la IBE incorporando los faltantes que surjan del desarrollo de la Ingeniería de Detalle.
<i>Típicos de Montaje de Iluminación</i>	Se revisarán los típicos de la IBE e incorporarán los faltantes que surjan del desarrollo de la etapa de la Ingeniería de detalle
<i>Típicos de Montaje de PAT y SPDA</i>	Se revisarán los típicos de la IBE e incorporarán los faltantes que surjan del desarrollo de la etapa de la Ingeniería de detalle
<i>Típicos de Montaje de FM y Comando</i>	Se revisarán los típicos de la IBE e incorporarán los faltantes que surjan del desarrollo de la etapa de la Ingeniería de detalle
<i>Planos de PAT</i>	Se confeccionarán los planos de PAT por área con indicación de detalles de montaje, secciones de cables, tipo de conexión de los cables (soldadura cuproaluminotermica o morcetería a presión), profundidad de la malla, tipo de conexión a los equipos del área e indicación del típico correspondiente.
<i>Planos de Iluminación General y</i>	Se confeccionarán los planos de iluminación, tomacorrientes general y localizada, con indicación de detalles de montaje, tipo de canalización,



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



**CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS**

**PUBLICACIÓN CAI RP-XXX**

**FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX**

**REV.:**

**PAG. 79 de 90**

<i>Localizada</i>	secciones de cables y típicos de aplicación correspondientes.
<i>Planos de Sistema de Protección de Descargas Atmosféricas (SPDA)</i>	Confección del plano de descargas atmosféricas, indicando las zonas de protección (según lo indicado en la memoria de cálculo), en base a los planos de Lay Out de Planta y Corte de desarrollados en la Ingeniería de Detalle.
<i>ET de Protección Catódica</i>	Con la indicación de los equipos a proteger y los sistemas de protección que pueden utilizarse en cada caso. La ET definirá la provisión como un sistema "llave en mano".
<i>ET de Tracing Eléctrico</i>	Con la indicación del tipo de sistema a utilizar, la cantidad de equipos y líneas a trazar con sus parámetros de procesos e isometrías correspondientes. La ET definirá la provisión como un sistema "llave en mano".
<i>Lay Out de SE/Sala Eléctrica</i>	Diseño del Lay Out de la Sala Eléctrica en base a las medidas definitivas de los equipos comprados. Se obtendrán las dimensiones de la sala, teniendo en cuenta las distancias eléctricas (seguridad, operación y mantenimiento) entre equipos, pasillos y puertas de escape, recinto y bateas para transformadores, baterías, etc, de acuerdo a lo establecido en las normas locales e Internacionales.
<i>MC de Cables de Potencia</i>	Se ejecutará la memoria de cálculo de todos los cables de Potencia de MT y BT verificándolos al cortocircuito, capacidad admisible y caída de tensión.
<i>MC de Cortocircuito y Flujo de Carga</i>	Se ejecutará en base a lo indicado en la memoria descriptiva de la instalación, esquema unifilar general y la lista de cargas eléctricas de esta etapa.
<i>MC de Arranque de Motores</i>	Se realizará la memoria de cálculo estático de arranque de los todos los motores de la planta, de manera de verificar la necesidad de instalar sistemas de arranque especiales (autotransformadores, variadores de velocidad, soft starter, etc) para algún motor de gran potencia y verificar las caídas de tensión admisibles en la barras de los tableros. Para algún motor especial (por ejemplo un compresor de Hidrogeno) el cliente puede solicitar el estudio dinámico de arranque.
<i>Lista de Materiales Eléctricos</i>	Confección de la lista materiales eléctricos de iluminación, fuerza motriz, puesta a tierra y descargas atmosféricas con el objetivo de obtener el cómputo de Obra.
<i>Balance de Cargas</i>	Calculo similar al de lista de cargas, pero con el objetivo de definir el equilibrio y balance de cargas por ejemplo entre las barras A y B de un tablero, de manera de definir una sola corriente nominal de barras y la



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 80 de 90

	homogeneidad en diseño de la potencia de los transformadores que lo alimentan.
<i>Típicos de Montaje de Protección Catódica</i>	Se confeccionarán los típicos de montaje de protección catódica según la tecnología a utilizar (corriente impresa-ánodo de sacrificio) y las recomendaciones del proveedor.
<i>MC de Componentes Armónicas</i>	Se realizará si es necesario.
<i>MC de Selectividad de Protecciones</i>	El estudio de coordinación de protecciones dará como resultado las hojas de ajuste y las curvas de coordinación:  - Hojas de ajuste: Hojas de indicación de puntos de ajustes de cada una de las funciones de protección con indicación de función, fabricante y modelo de relé, rangos de ajuste, características de TI, puntos de ajustes de arranque térmico, instantáneo y curva seleccionada y/o retardo.  - Curvas de coordinación. Representación de las curvas de disparo Intensidad/tiempo de cada protección de sobre intensidad (trifásica y fase-tierra), con indicación de las intensidades de falla para cada nivel de protección, con el fin de mostrar la selectividad entre protecciones de acometida y salidas, entre diferentes niveles de tensión y entre protecciones principales y de respaldo.
<i>MC de Sistema de Protección de Descargas Atmosféricas</i>	Se confeccionará la memoria de cálculo de descargas atmosféricas de acuerdo a normativa, donde se definirá el método a aplicar en cada caso.
<i>MC de Sistema de Puesta a Tierra</i>	Se confeccionará la memoria de cálculo de descargas atmosféricas de acuerdo a normativa. Donde se verificarán las tensiones de paso y de contactos y la sección mínima del conductor.
<i>MC Especiales</i>	A demanda: * Corrección del Factor de Potencia * Estabilidad Transitoria * Otros
<i>Diagramas de Conexión</i>	Incluye cuando corresponda (en un único documento o en documentos separados): * Fuerza Motriz y Comando * Iluminación y Tomas Eléctricas * Tracing
<i>Requerimiento de Materiales - Equipos Eléctricos</i>	Confección de la Requisición de Ingeniería para salir a pedido de precios de los equipos eléctricos.
<i>Análisis Técnico de ofertas</i>	Confección de la tabulación técnica de las ofertas recibidas de los equipos.



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 81 de 90

	En general se tabulan hasta tres ofertas de un mismo equipo.
<i>Plano de Rutado de Cables</i>	Tomando como base los planos de canalizaciones por áreas se ejecuta el plano de rutado de cables. Existen dos formas de hacerlo: - Se identifican con un tag cada tramo de bandeja, caño, conduit y cámara. Luego en la lista de cables se incorpora el rutado en una columna adicional. - Se identifican con banderas los tag de los cables en cada tramo de bandeja, caño y/o conduit hasta su equipo destino.
<b>ESPECIALIDAD: INSTRUMENTACIÓN</b>	
<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<i>Memoria Descriptiva de la instalación de Instrumentación y Control</i>	Filosofía y Requerimientos de montaje eléctrico y mecánico de la instrumentación y de cableado y canalizaciones (bandejas, cañeros, segregación de señales (BPCS/SIS/F&G/CCTV/ T/C's, etc), tipos de cajas de empalme, reservas, puestas a tierras, iluminaciones locales, soportaciones diversas, etc) Normas o estandares a ser utilizados. Criterios de acometidas a salas de Control. Filosofía y Requerimientos para: conexiones e interfases de Instrumentos con cañerías, recipientes, tendidos de aire de Instrumentos, tracing de vapor en instrumentos, flushings, purgados, etc. Requerimientos para situaciones de instrumentos en ambientes corrosivos. Criterios de accesibilidad y mantenimiento de instrumentos. Filosofía de alimentaciones eléctricas, para instrumentos y Sistemas de Control y UPS's. Consideraciones a utilizarse en cuanto a: instalación de instrumentos con requerimientos especiales como tramos rectos recomendados, mediciones fiscales, válvulas especiales, sellos, analizadores, etc. Criterios de identificaciones de cables y cajas de empalme. Descripción de pinturas y tratamientos superficiales a utilizarse en los componentes de I&C (cajas de empalme, tableros, soportes, etc)
<i>Listado de Instrumentos</i>	Si el proyecto lo amerita se podría unificar con el listado de señales cableadas
<i>Hoja de datos Válvulas de Control y Autorreguladoras</i>	Deberá contener toda información necesaria para definir biunívocamente el instrumento, para poder cotizar por parte del proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases, dimensiones, etc. y de ser posible no origine dudas al proveedor.
<i>Hoja de datos Válvulas ON-OFF</i>	Deberá contener toda información necesaria para definir biunívocamente el



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



**CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS**

**PUBLICACIÓN CAI RP-XXX**

**FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX**

**REV.:**

**PAG. 82 de 90**

	instrumento, para poder cotizar por parte del proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases, dimensiones, etc. y de ser posible no origine dudas al proveedor.
<i>Hoja de datos Válvula motorizada</i>	Deberá contener toda información necesaria para definir biunívocamente el instrumento, para poder cotizar por parte del proveedor, incluyendo principales accesorios, materiales, clases, dimensiones, etc. y de ser posible no origine dudas al proveedor.
<i>Hoja de datos Válvulas de Seguridad</i>	Se debe indicar una preselección de marca y modelo
<i>Hoja de datos Caudalímetros para Medición Fiscal</i>	Puede incluir enderezadores de vena
<i>Hoja de Datos de Elementos Primarios de Caudal (Coriolis, Ultrasónicos, Electromagnéticos)</i>	DP, Coriolis, Ultrasónicos, Electromagnéticos, Dispersión Térmica, Rotámetros, Vortex, etc. Se generarán tantos documentos como tipos de instrumentos haya en el proyecto, alineado con la estrategia de compra adoptada.
<i>Hojas de datos de Instrumentos de Temperatura</i>	Se generarán tantos documentos como tipos de instrumentos/transmisores haya en el proyecto, alineado con la estrategia de compra adoptada.
<i>Hojas de datos de Instrumentos de Nivel</i>	Se generarán tantos documentos como tipos de instrumentos/transmisores haya en el proyecto, alineado con la estrategia de compra adoptada.
<i>Hojas de datos de Instrumentos de Presión</i>	Se generarán tantos documentos como tipos de instrumentos/transmisores haya en el proyecto, alineado con la estrategia de compra adoptada.
<i>Especificación Técnica de Analizadores de Procesos</i>	Se definen características, requerimientos y normativa aplicable.
<i>Especificación Técnica DCS, SIS, F&amp;G, RTUs, HIPPS, BMS, etc.</i>	Filosofía detallada de los sistemas, normativas de diseño, alcance específico del Hardware, interfases HMI, Software pruebas, aceptaciones, y servicios.
<i>Arquitectura del Sistema de Control &amp; Seguridad</i>	Diagrama en bloques de los componentes del sistema de control, interconexión de los mismos, nodos, y medios de comunicaciones, ubicación física (campo, sala, remoto, etc.)
<i>Especificaciones Técnicas de Instrumentos</i>	Requerimientos generales del diseño, filosofía general de la instrumentación, tipos generales de Instrumentos y válvulas de control/seguridad a ser usadas en el proyecto y sus requerimientos, tipos de señales a usar y normativa aplicable.



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 83 de 90

<i>Especificación de los Sistemas de Comunicaciones</i>	Filosofía del Sistema de Comunicaciones, normativa aplicable, alcance de los equipos que deben ser provistos, definición de los medios a utilizar.
<i>Cómputo de cables y materiales de instalación</i>	Incluye todos los materiales necesarios para el montaje mecánico y eléctrico de Instrumentos no incluidos en Hojas de datos ni en Especificaciones, y que se compran en forma "bulk", puede incluir soportes, pinturas, materiales menores como accesorios, identificaciones, pines, calibradores, etc. dependiendo del tipo de contrato a realizarse con el "Constructor". Debe contener toda la información necesaria para la adquisición de sus componentes (especificación y cantidades)
<i>Típicos de Montaje Eléctrico y mecánico de Instrumentos</i>	Corresponden a la representación esquemática de los siguientes tipos de detalles: a) De conexiones eléctricas de señales y de alimentaciones eléctricas de Instrumentos incluyendo cajas de conexiones asociadas como así también detalles de soportes y sus fijaciones necesarias. b) De conexiones mecánicas de Instrumentos a procesos, recipientes y /o equipos mecánicos, como así también detalles de soportes y sus fijaciones.
<i>Layout de sala de control</i>	Corresponde a planos mostrando la ubicación y distribución de los distintos gabinetes, paneles, servidores, consolas, marshallings, pantallas de alarmas, tableros de Pulsadores, monitores del HMI, pupitres de operación, etc, para los distintos Sistemas, como DCS, PLC's, de Seguridad de planta, F&G, etc.
<i>Hojas de datos de Analizadores</i>	Características y requerimientos detallados para la compra
<i>Lista de Señales Cableadas</i>	Si el proyecto lo amerita se podría unificar con el listado de instrumentos. Debe abarcar todos los sistemas (EDS; DCS; etc) ya sea de manera unificada o en documentos separados.
<i>Plano de Canalizaciones de Cables de Instrumentos</i>	Se incluyen las canalizaciones de los cables de F&G
<i>Lay Out de Implantación de Instrumentos/Cajas de Paso/Paneles de Campo</i>	Si el proyecto lo amerita se puede unificar con el plano de canalizaciones
<i>Hojas de datos / Transmisores de Otros Instrumentos</i>	Se generarán tantos documentos como tipos de instrumentos haya en el proyecto, alineado con la estrategia de compra adoptada.
<i>Especificaciones Técnica de Cables de Instrumentos</i>	Si el proyecto lo amerita puede reemplazarse por hoja de datos.



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



**CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS**

**PUBLICACIÓN CAI RP-XXX**

**FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX**

**REV.:**

**PAG. 84 de 90**

<i>Lista de cables de Instrumentos</i>	Listado de los distintos cables a ser utilizados para señales, comunicaciones de datos, cables especiales, alimentaciones y fibras ópticas, incluyendo cantidades y en caso de no realizarse "Hojas de datos de Cables", se deberá incluir su mínima especificación e inspecciones, como para ser definidos por parte del proveedor
<i>Listado de cajas de Conexionado</i>	Listado de los distintos tipos de cajas de conexionados a ser utilizados tanto para señales, como para comunicaciones de datos, alimentaciones y fibras ópticas, incluyendo cantidades y su mínima especificación como para ser definidos por parte del proveedor. En algunos proyectos o según necesidades del cliente es posible no incluir su especificación detallada por ser adquiridas en la misma "Lista de Materiales eléctricos para instrumentos".
<i>Diagramas de Conexionado JB de Campo</i>	Mostrarán los conexionados de instrumentos de campo manifestando toda la información necesaria por el montador / conexionista, como ser: identificación de borneras, números de bornes, identificación de cables y/o multicables, su formación, número de conductores, colores de conductores, blindajes, tierras, etc. Se suelen segregar según las JB's, atendiendo a distintos criterios, como: tipo de señales termocuplas, RTD's , 4 -20 mA, pulsos, niveles de tensiones, sistemas SIS, sistemas F&G, RIO's, etc. etc. dependiendo de las necesidades de los distintos clientes e influencia de ruidos electromagnéticos en la instalación eléctrica.
<i>Diagramas de Conexionado JB de Sala</i>	Idem anterior para el caso de JB's en sala de control o salas de racks. La tendencia moderna y usual es realizar conexionados de gabinetes de "marshalling" que reemplazan a JB's en salas.
<i>Diagramas de Lazos</i>	La referencia usual es tomar como base el formato simple o complejos del standard ISA-S5.4 ( Instrument Loop Diagrams)
<i>Memorias de Calculo - Placas Orificio y Orificios de Restricción</i>	Corresponden a las memorias de cálculo de los elementos primarios citados, a efectos de diseño inicial, que serán reemplazadas por las memorias de cálculo del proveedor seleccionado.
<i>Memorias de Calculo - Válvulas de Control</i>	Corresponden a las memorias de cálculo de los elementos finales de control citados, a efectos de diseño inicial, que serán reemplazadas por las memorias de cálculo del proveedor seleccionado.
<i>Memorias de Calculo - Dispositivos de alivio de presión</i>	Corresponden a las memorias de cálculo de los Dispositivos de alivio de presión citados, (incluyen válvulas de seguridad, válvulas de alivio, discos de ruptura, etc) a efectos de diseño inicial, que serán reemplazadas por las



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 85 de 90

	memorias de cálculo del proveedor seleccionado.
<i>Requisición de Materiales</i>	Solicitudes de cotización / adquisición de Instrumentos, Sistemas asociados o materiales que lo requieran. Criterios de aceptaciones o rechazos, plazos de entregas, lugares de entregas, medios de transporte y embalado, Períodos de, pruebas, de aceptaciones, de vigencias de Garantías. Inspecciones. Documentación del proveedor a ser presentada.
<i>Verificación del SIL/SIS</i>	Verificación a realizarse para el Sistema de Seguridad del Proyecto junto con sus distintos componentes y funciones instrumentadas de seguridad considerando los distintos casos de fallas y/o degradaciones de seguridad, períodos de inspecciones, valores estadístico y/o probabilísticos de funcionamiento y/o de tasas de fallas de componentes, redundancias, factores de cobertura, etc, de modo de comprobar que el nivel SIL ha sido completado e implementado de manera de lograr el SIL de diseño.
<i>Listado de acciones de mantenimiento mínimas requeridas del SIS</i>	Abarca la definición de las acciones mínimas que se requieren realizar durante la vida operativa del SIS para asegurar el mantenimiento del nivel SIL.
<i>Especificación Técnica CCTV</i>	Diagrama en bloques de los componentes de los sistemas involucrados, interconexión de los mismos, nodos, y medios de comunicaciones, ubicación física (campo, sala, remoto, etc.). Servicios requeridos.
<i>Informe SRS (Requisitos de Seguridad Instrumentada)</i>	Descripción de las funciones Instrumentadas de seguridad del SIS
<i>Diagrama lógicos de Secuencias y enclavamientos</i>	Los definitivos podrán ser entregados por el proveedor
<i>Análisis Técnico de ofertas</i>	Puede ser requerido por algún Cliente
<b>ESPECIALIDAD: CIVIL</b>	
<b>Entregable</b>	<b>Descripción</b>
<i>Arquitectura - Detalles Constructivos</i>	Es el dibujo de los detalles constructivos de un edificio, usualmente en escala 1:5 /1:10, y que son indicados en las plantas, cortes y elevaciones
<i>Arquitectura - Planilla de Carpintería</i>	Son las vistas en escala 1:50 de cada una de las carpinterías con su respectiva identificación, descripción y cantidad.
<i>Arquitectura - Planilla de</i>	Es la descripción de cada uno de los materiales utilizados en un proyecto con sus respectivas cantidades. Es válida para compra.



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 86 de 90

<i>Cómputos de Materiales</i>	
<i>Arquitectura - Planta de Cielorrasos y Layout Equipamiento</i>	Es el dibujo del equipamiento de los edificios con su respectiva identificación, descripción y cantidad
<i>Arquitectura - Plantas, Cortes y Elevaciones</i>	Es el dibujo de las plantas de un edificio considerando un corte a 1.20 m del piso terminado aproximadamente. Se indican las dimensiones de locales y espesores de muros, las coordenadas y ejes de replanteo, los niveles de piso, carpinterías, nombres y números de locales, cortes y detalles constructivos. Son las secciones, en elevación, más representativas de un edificio. Se incluye la indicación de detalles constructivos, alturas libres de cielorrasos, niveles, etc. Es el dibujo de las fachadas de un edificio con la indicación de las dimensiones en altura, tipo de materiales de terminación y niveles (de piso, terreno, vereda, coronamiento, dinteles, etc.)
<i>Arquitectura - Edificios - Especificación Técnica -</i>	Se indica la forma en que se debe ejecutar un trabajo y las características de los materiales a utilizar. Se especifican las normas a respetar y las responsabilidades del contratista que ejecutará el trabajo.
<i>Arquitectura - Requisición de Materiales - Carpinterías y Elementos Metálicos - Edificios</i>	Es el documento que agrupa toda la información técnica necesaria para obtener una primer etapa de pedido de ofertas y la cotización de los elementos involucrados. Una vez completado el análisis técnico de ofertas y definido el proveedor de dichos elementos, el pedido de materiales se actualiza con estos datos dando origen a la "Emisión para Compras".
<i>Calles y Pavimentos - Especificación Técnica</i>	Expresa los requerimientos mínimos a cumplir relativos a: Calidad de los materiales, Normas de referencia, cargas de cálculo, diseño estructural y ejecución.
<i>Cateos Para Detección De Elementos Enterrados - Requisición De Materiales</i>	Es el documento que agrupa toda la información técnica necesaria para obtener una primer etapa de pedido de ofertas y la cotización de los servicios involucrados. Una vez completado el análisis técnico de ofertas y definido el proveedor de dichos servicios, el pedido se actualiza con estos datos dando origen a la "Emisión para Compras".
<i>Drenajes - Planta General</i>	Se indican cámaras de inspección, ubicación de cañerías, sentido de escurrimiento y punto de vuelco. Definición de material de cañerías, diámetros y cotas de proyecto
<i>Drenajes - Memoria De Cálculo</i>	En base al estudio estadístico de precipitaciones y el cálculo de la red de incendio se diseña el sistema de drenajes por gravedad
<i>Drenajes Pluv.- Cámaras-</i>	Define la forma, dimensiones, ubicación y niveles de los elementos



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 87 de 90

<i>Encofrado Y Armadura</i>	estructurales de hormigón necesarios para la ejecución de una obra. Indica todos los elementos a incluir en la misma. Indica el diámetro y la distribución de las posiciones de barras de armadura en los elementos estructurales de hormigón definidos.
<i>Estructuras de Hormigón - Planta General</i>	Comprende todo otro tipo de plano diferente a los de encofrado, armadura e insertos y elementos metálicos, como por ejemplo pavimentos, ubicación de fundaciones, movimiento de suelos, cercos perimetrales, drenajes, etc.
<i>Estructuras de Hormigón - Armadura</i>	Indica el diámetro y la distribución de las posiciones de barras de armadura en los elementos estructurales de hormigón definidos en los planos de encofrado.
<i>Estructuras De Hormigón - Cortes Y Detalles</i>	Contiene los detalles mandatorios a efectos de que la construcción de los elementos estructurales asociados puedan ejecutarse sin dificultades o ambigüedades
<i>Estructuras De Hormigón - Encofrado Y Armadura</i>	Define la forma, dimensiones, ubicación y niveles de los elementos estructurales de hormigón necesarios para la ejecución de una obra. Indica todos los elementos a incluir en la misma. Indica el diámetro y la distribución de las posiciones de barras de armadura en los elementos estructurales de hormigón definidos.
<i>Estructuras De Hormigón - Memoria De Cálculo</i>	Contiene los cálculos estáticos y/o dinámicos que determinan las dimensiones de los elementos estructurales de acuerdo a los materiales a utilizar y las normas de diseño en vigencia.
<i>Estructuras De Hormigón Armado - Especificación Técnica</i>	Indica la forma de ejecutar determinados trabajos, materiales a utilizar y/o condiciones de diseño.
<i>Estructuras Metálicas - Abreviaturas, Símbolos y Leyendas</i>	Documento que contiene la descripción de las abreviaturas, símbolos y leyendas utilizados en los entregables de la especialidad correspondiente
<i>Estructuras Metálicas - Cómputos</i>	Planilla utilizada para informar a otros acerca de los tipos y cantidades de materiales necesarios para la fabricación de una o varias estructuras pertenecientes a un proyecto. A diferencia de los Pedidos de Materiales, la finalidad de Planilla de Cómputo es establecer las cantidades de materiales necesarias para la ejecución de un proyecto y no para proceder a su compra.
<i>Estructuras Metálicas - Detalles</i>	Contiene los detalles mandatorios a efectos de que los planos de taller



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 88 de 90

	puedan ejecutarse sin dificultades o ambigüedades
<i>Estructuras Metálicas - Especificación Técnica</i>	Expresa los requerimientos mínimos a cumplir relativos a: Calidad de los materiales, Normas de referencia, cargas de cálculo, diseño estructural, fabricación, montaje y mantenimiento
<i>Estructuras Metálicas - Memoria De Calculo</i>	Tiene por objeto la determinación de las dimensiones de la estructura, a partir del análisis y cálculo de la misma. Las premisas generales para su ejecución se encuentran en las Especificaciones Técnicas.
<i>Estructuras Metálicas - Notas Generales</i>	Documento que contiene las Notas técnicas generales referenciadas en los entregables de la especialidad correspondiente
<i>Estructuras Metálicas - Plantas y Elevaciones</i>	Es el dibujo de las plantas y elevaciones de una estructura que contiene la información concerniente a definición geométrica de la estructura, materiales a utilizar, dimensiones de las secciones de los elementos y tipo de conexiones a emplear.
<i>Estructuras Metálicas - Requisición De Materiales</i>	Documento empleado para la compra de materiales necesarios para la fabricación completa de las estructuras. En él se incluyen las cantidades netas de cada material indicándose las longitudes requeridas de las barras, las superficies de las chapas y la cantidad de unidades de otros elementos que así lo requieran (chapas de cerramiento, pernos, etc.).
<i>Estructuras Metálicas -Típicos</i>	Contiene la información necesaria para la ejecución, previa adaptación a la geometría particular del caso, de los elementos siguientes: escaleras inclinadas y verticales, plataformas circulares, clips de fijación en recipientes y barandas
<i>Fundaciones - Cortes y Detalles - Armadura</i>	Contiene los detalles mandatorios a efectos de que la construcción de los elementos estructurales asociados puedan ejecutarse sin dificultades o ambigüedades
<i>Fundaciones - Encofrado Y Armadura</i>	Define la forma, dimensiones, ubicación y niveles de los elementos estructurales de hormigón necesarios para la ejecución de una obra. Indica todos los elementos a incluir en la misma. Indica el diámetro y la distribución de las posiciones de barras de armadura en los elementos estructurales de hormigón definidos.
<i>Fundaciones - Memoria De Cálculo</i>	Tiene por objeto la determinación de las dimensiones de la estructura, a partir del análisis y cálculo de la misma. Las premisas generales para su ejecución se encuentran en las Especificaciones Técnicas.
<i>Fundaciones - Planta General</i>	Planta general en donde además de las fundaciones de hormigón armado se



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



**CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS**

**PUBLICACIÓN CAI RP-XXX**

**FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX**

**REV.:**

**PAG. 89 de 90**

<i>(UG multidisciplinario incluido)</i>	incluyen todas las demás instalaciones enterradas para detección de eventuales interferencias
<i>Fundaciones - Plantas - Armadura</i>	Indica el diámetro y la distribución de las posiciones de barras de armadura en los elementos estructurales de hormigón definidos en los planos de encofrado
<i>Memoria Descriptiva de Obra Civil</i>	Informe técnico que tiene por finalidad la definición y/o descripción de su objeto, las conclusiones y recomendaciones a partir de las bases definidas y/o las normas adoptadas para el proyecto
<i>Movimiento De Suelos - Nivelación Primaria - Planta - Cortes</i>	Documento en donde se detallan los movimientos de suelos asociados para lograr el nivel indicado en cada sector de la planta.
<i>Movimiento De Suelos - Especificación Técnica</i>	Expresa los requerimientos mínimos a cumplir relativos al diseño y ejecución de los movimientos de suelos, indicando criterios para tareas preliminares, excavaciones, desmontes y terraplenes.
<i>Obra Civil - Planilla De Cómputos</i>	Contiene los cómputos métricos de la obra.
<i>Obra Civil- Típicos</i>	Contiene los detalles típicos a utilizar para cercos, portones, escaleras, cámaras, etc..
<i>Pavimentos - Planta General</i>	Plano donde se indica la definición geométrica de los pavimentos, indicando: desarrollo, radios de curvatura, anchos, niveles y juntas
<i>Pilotaje - Planta General</i>	Plano donde se indica ubicación y tipo de pilotes a instalar
<i>Pilotes- Especificación Técnica</i>	Expresa los requerimientos mínimos a cumplir relativos a: Calidad de los materiales, Normas de referencia, cargas de cálculo, diseño estructural, fabricación y ejecución.
<i>Pilotes Premoldeados - Memoria De Cálculo</i>	Contiene los cálculos estáticos y/o dinámicos que determinan las dimensiones de los elementos estructurales de acuerdo a los materiales a utilizar y las normas de diseño en vigencia.
<i>Pilotes Premoldeados - Requisición De Materiales (Construcción)</i>	Es el documento que agrupa toda la información técnica necesaria para obtener una primer etapa de pedido de ofertas y la cotización de los elementos involucrados. Una vez completado el análisis técnico de ofertas y definido el proveedor de dichos elementos, el pedido de materiales se actualiza con estos datos dando origen a la "Emisión para Compras".



**ALCANCES DE INGENIERÍA  
PRÁCTICA RECOMENDADA  
CEPSI**



CENTRO ARGENTINO DE INGENIEROS

PUBLICACIÓN CAI RP-XXX

FECHA DE EMISIÓN: XX/XX/XX

REV.:

PAG. 90 de 90

<i>Planillas de Hierros</i>	Define la geometría y cantidades de las posiciones de barras de armadura indicadas en los planos de armadura.
<i>Plano Llave Civil</i>	Plano general donde se ubican los distintos sectores de la obra en función de la magnitud de la misma
<i>Relevamiento Topográfico Planos - General</i> -	Plano donde se indican niveles de terreno existente y eventuales relevamientos de instalaciones existentes
<i>Relevamiento Topográfico Especificación Técnica</i> -	Expresa los requerimientos mínimos a cumplir relativos a la ejecución de los trabajos, alcances y Normas de referencia.
<i>Relevamiento Topográfico Nodos Y Puntos Fijos - Informe</i> -	Informe conteniendo ubicación y niveles de nodos y puntos fijos considerados para el relevamiento
<i>Relevamiento Topográfico Requisición De Materiales</i> -	Es el documento que agrupa toda la información técnica necesaria para obtener una primer etapa de pedido de ofertas y la cotización de los servicios involucrados. Una vez completado el análisis técnico de ofertas y definido el proveedor de dichos servicios, el pedido se actualiza con estos datos dando origen a la "Emisión para Compras".
<i>Trincheras Canalizaciones Encofrado Y Armadura</i> -	Define la forma, dimensiones, ubicación y niveles de los elementos estructurales de hormigón necesarios para la ejecución de una obra. Indica todos los elementos a incluir en la misma. Indica el diámetro y la distribución de las posiciones de barras de armadura en los elementos estructurales de hormigón definidos.
<i>Trincheras -Cuadernillo De Detalles</i>	Detalles típicos indicando secciones, materiales, tapas e insertos metálicos en general.