

**PROVINCIA DE SANTA CRUZ  
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**

**PROYECTO DE RECONSTRUCCION DE LA INSTALACION  
ELECTRICA DEL PUERTO DE  
PUNTA QUILLA**

**Informe Parcial Nº 1**

Febrero 2005

**Autor: Ing. Carlos Albornoz**

## INDICE

1.	Recopilacion de Antecedentes. Visita a Obra. ....	4
2.	Reconocimiento Instalaciones Industriales.....	5
3.	Diseño Iluminación Exterior. Visita a Obra. ....	6
3.1.	Muelle .....	6
3.2.	Playa.....	7
3.3.	Estacionamiento .....	7
3.4.	Perimetral .....	7
3.5.	Calles.....	8
4.	Calculo alimentadores de Potencia de BT.....	8
4.1.	Verificación al cortocircuito .....	8
4.2.	Ampacidad.....	8
4.3.	Caída de tensión .....	8
4.4.	Resultados Obtenidos.....	9
5.	Reconocimiento de Edificios. ....	9
6.	Proyecto instalaciones en edificios.....	9

## **INTRODUCCION**

El presente informe contiene los elementos básicos para el desarrollo del proyecto de la instalación eléctrica del Puerto de Punta Quilla.

De acuerdo a lo previsto para esta primer etapa se han efectuado los reconocimientos de campo y de la documentación preexistente disponible.

Se ha tomado contacto con los responsables del Puerto a los fines de compartir criterios en cuanto al desarrollo de los sistemas eléctricos de potencia y de iluminación del puerto.

Como resultado de la actividad desarrollada se han concretado las tareas previstas en los puntos 1 a 6 del plan de tareas.

Respecto del proyecto de las instalaciones se incluyen concretamente los cálculos luminotécnicos que respaldan las decisiones en cuanto al equipamiento a proveer en las distintas áreas del puerto, muelle, playas, perímetros, calles y el edificio de usos múltiples.

En cuanto a la verificación de alimentadores, se desarrollo el calculo de todos los alimentadores de potencia y de iluminación, considerando para los primeros todas las cargas actuales mas las previsiones solicitadas por las autoridades portuarias.

## **1. Recopilación de Antecedentes. Visita a Obra.**

Los antecedentes disponibles referidos a las instalaciones eléctricas consisten básicamente en planos de la firma constructora de las obras, “Ing. J. M. Starobinsky”, fechadas mayormente en el año 1.976.

Si bien no se cuenta con la totalidad del paquete de planos conforme a obra, se han ubicado algunos de los principales, los que permitieron el reconocimiento de las instalaciones en obra.

Pudo apreciarse que la obra original no ha sido modificada, contando en la actualidad con los cables, tableros, componentes eléctricos y accesorios inicialmente instalados.

Las instalaciones eléctricas nacen en una Estación Transformadora compuesta por dos transformadores de 250 kVA, de 33/0,4-0,231 kV del tipo de distribución, con el neutro puesto a tierra del lado de baja tensión.

Las instalaciones en esta son del tipo intemperie, encontrándose en un avanzado grado de deterioro.

La Estación transformadora no cuenta con los elementos de protección ambiental para el caso de eventuales derrames de aceite.

Por otra parte resulta totalmente insegura para las personas en cuanto su diseño original no contemplo la instalación de tableros como actualmente se observan instalados en forma precaria dentro del campo de transformación.

Varios de los alimentadores que abastecen las demandas industriales de las empresas instaladas en las áreas portuarias parten de estos tableros sin conocerse el recorrido de los conductores, situación que incrementa las condiciones de riesgo para el trabajo sobre instalaciones soterradas de cualquier tipo.

Las instalaciones eléctricas del puerto fueron desarrolladas a partir del proyecto original (de la firma Starobinsky).

Estas consistían en la propia Estación Transformadora, un Tablero General del Puerto y los alimentadores de potencia hacia el muelle, el galpón del puerto y las instalaciones complementarias como las de agua contra incendio, balizamiento, bombeo de agua y otras.

Estas instalaciones no han contado con el mantenimiento adecuado por lo que con el paso del tiempo fueron deterioradas totalmente.

Se puede afirmar desde todo punto de vista que resulta necesaria su renovación completa.

Son altamente riesgosas para las personas y las instalaciones portuarias y a su vez no permiten prestar siquiera un servicio de una calidad mínima.

Complementariamente el asiento de nuevas empresas dentro de los predios de la zona portuaria fue atendida con la instalación de tableros y conductores en condiciones de total precariedad.

La puesta de estas conexiones en condiciones normales requieren de su total renovación.

## **2. Reconocimiento Instalaciones Industriales.**

Varios de los alimentadores que abastecen las demandas industriales de las empresas instaladas en las áreas portuarias parten de los tableros precarios ubicados en la Estación Transformadora sin conocerse el recorrido de los conductores, situación que incrementa las condiciones de riesgo para el trabajo sobre instalaciones soterradas de cualquier tipo.

Las canalizaciones para conductores existentes que se corresponden con el proyecto original (el de la firma mencionada), se encuentran en buenas condiciones y actualmente la jefatura del puerto esta llevando adelante la reparación de las losetas deterioradas.

Los conductores se encuentran prestando servicio por lo que su cambio se corresponderá con la renovación total de las instalaciones en función de las nuevas secciones determinadas en este trabajo y la necesidad de equipar al muelle con cables de nueva generación en cuanto al material de aislamiento.

Los elementos metálicos en general presentan un alto grado de corrosión y, en el caso de las torres de iluminación se ha encontrado que las cuatro torres de 25m que iluminan la playa pueden ser reparadas y repintadas.

No es este el caso de las torres de 30m del muelle, las que deben ser reemplazadas debido al alto grado de avance del deterioro.

Los tableros eléctricos y sus componentes se encuentran totalmente deteriorados. Deben ser reemplazados.

Las características estructurales del muelle permiten la puesta a disposición de los buques amarrados de bocas de suministro de energía alojadas en las cámaras que se encuentran en ambos frentes de atraque del mismo.

Actualmente el suministro a buques se realiza en forma precaria desde tomacorrientes instalados de la mejor manera que pueden encontrar los operarios, pero sin ningún tipo de protección.

Las instalaciones de suministro eléctrico en la playa requieren su total renovación dado que no pueden prestar servicio porque el grado de corrosión es total y además los tomacorrientes instalados son de antigua tecnología.

### **3. Diseño Iluminación Exterior. Visita a Obra.**

La situación del sistema de iluminación exterior resulta también muy preocupante por cuanto no ha contado con el mantenimiento adecuado.

Se procedió a la verificación de la iluminación de todos los sectores industriales, de la calle de acceso y del perímetro del área portuaria.

Debido a la topografía del lugar, con una fuerte pendiente a la derecha de la calle de acceso se definió que la iluminación perimetral en este sector será dada mayormente con reflectores a acoplar en las columnas de iluminación de calle.

De tal manera que se presentan en formato Calculux de Philips los siguientes cálculos de iluminación.

#### **3.1. Muelle**

La verificación de la iluminación del muelle fue desarrollada considerando una altura de instalación de 30 m, coincidente con la altura de las torres existentes, que serán renovadas.

Se adopta un nivel de iluminancia de 50 Lux de acuerdo a la definición para ASTILLEROS "iluminación general" del manual WESTINGHOUSE.

El resultado indica que resulta necesario la instalación de 4 reflectores equipados con lámparas de mercurio halogenado de 2.000 W en cada torre.

Los reflectores deben dirigirse en dirección longitudinal al eje del muelle, con un ángulo de 75° respecto de la vertical.

### **3.2. Playa**

Para la iluminación de la playa se tomo una altura de montaje de 25 m, de acuerdo a las torres existentes.

Se adopta un nivel de iluminancia de 200 Lux de acuerdo a la definición para ASTILLEROS "Depósitos de Intemperie de mucho movimiento" del manual WESTINGHOUSE.

Se requieren 2 reflectores equipados con lámparas de mercurio halogenado de 2.000 W en cada torre.

Los reflectores deben instalarse con un ángulo de 55° con respecto a la vertical e instalarse uno apuntando hacia el centro de la playa (45° respecto de la línea de torres enfrentadas) y el otro con 20° hacia fuera con respecto al mismo eje.

### **3.3. Estacionamiento**

Los reflectores de la playa de estacionamiento se instalaran a una altura de 15 m respecto del suelo.

Se adopta un nivel de iluminancia de 00 Lux de acuerdo a la definición para APARCAMIENTO "Sin servicios" del manual WESTINGHOUSE.

Se requieren 2 reflectores equipados con lámparas de sodio de alta presión de 150 W en cada torre.

Los reflectores deben instalarse con un ángulo de 45° con respecto a la vertical e instalarse apuntando 10° hacia afuera respecto de la línea de torres enfrentadas.

### **3.4. Perimetral**

La verificación del alumbrado perimetral fue resuelta para una separación entre torres de 140 m que es el caso mas desfavorable.

La altura de montaje se estableció en 25 m, con dos reflectores por torre.

El resultado obtenido fue de un nivel de 25 Lux al centro de la distancia entre las dos torres y de 40 Lux en el punto de máxima intensidad.

Los reflectores deben ubicarse en la dirección del perímetro, con 75° y 60° respecto de la vertical.

### **3.5. Calles**

El nivel de iluminación de calles fue verificado considerando una distancia de 20 metros entre columnas y una altura de instalación del artefacto de 9 metros.

De acuerdo a la norma IRAM J 2022-2 se adopto el nivel de iluminancia correspondiente a la clasificación “E” que es de 16 Lux.

Se considero la utilización de artefactos del tipo de Alumbrado Publico equipados con lámparas de sodio de alta presión de 250W.

Puede observarse que se obtuvieron valores superiores con un buen grado de uniformidad.

## **4. Calculo alimentadores de Potencia de BT.**

Los alimentadores de baja tensión fueron verificados en su capacidad frente a las corrientes de cortocircuito determinadas, se controló que su ampacidad sea superior a la corriente del circuito y que la caída de tensión se mantenga en niveles normales.

### **4.1. Verificación al cortocircuito**

La corriente máxima de cortocircuito tripolar en bornes del TGBT fue determinada en 32 kA. Surge de considerar potencia infinita aguas arriba del transformador de 500 kVA y una sección del alimentador de 3x185 mm<sup>2</sup> por fase.

Para un tiempo de aplicación de la corriente máxima de cortocircuito de 0,5 segundos, la sección mínima necesaria resulto de 160 mm<sup>2</sup>.

### **4.2. Ampacidad**

Correspondiendo a la ingeniería de detalle la determinación de los factores de agrupamiento de conductores, se adopto un valor conservador del 60% para la verificación de la corriente admisible del conductor en condiciones de servicio. El valor obtenido para cada sección se comparo con la corriente del alimentador.

### **4.3. caída de tensión**

La caída de tensión máxima admisible fue establecida en 5% para los circuitos de potencia y de un 3% para los circuitos de iluminación.



#### **4.4. Resultados Obtenidos**

Se agrega copia de la planilla ordenada de calculo de los alimentadores.

Puede observarse que los alimentadores P001 y P002 requieren de tres conductores por fase debido a la corriente admisible.

El alimentador P003 también requiere esta disposición pero debido a la necesidad de limitar la caída de tensión.

Los alimentadores P005 y P006 requieren de dos conductores por fase debido a la caída de tensión originada por la longitud del recorrido.

#### **5. Reconocimiento de Edificios.**

Las instalaciones administrativas serán renovadas totalmente por otra obra, previéndose la construcción de edificios nuevos.

No sucede lo mismo con el edificio del Galpón de usos generales ubicado en la playa del puerto.

Por este motivo se recorrió la instalación en detalle arribándose a la conclusión de que puede ser utilizada parcialmente la instalación de iluminación, correspondiendo la renovación total del resto de la misma.

#### **6. Proyecto instalaciones en edificios.**

Se agrega el proyecto de la iluminación del galpón, realizado con el programa Calculux de Philips.

De acuerdo a lo expuesto la iluminación fue verificada considerando la misma ubicación de los artefactos reflectores.

Se utilizaron reflectores industriales directos, con lámpara de mercurio halogenado de 400W.

El nivel de iluminación es fijado por la ley 19.587 de seguridad e higiene en el trabajo, para tareas moderadamente críticas y prolongadas, con detalles medianos. Su valor debe estar comprendido entre 300 y 750 Lux.

Con esta base se desarrollara el proyecto definitivo a entregar con el informe final.

## **7. Anexos**

Se agregan como anexo al presente documento los archivos digitales de las fotografías obtenidas en el sitio y los calculos alimentadores y de iluminación efectuados.

Tambien se agrega un plano de ubicación general con la posición de los componentes principales de la instalación electrica del puerto.