



ESCUELA UNIVERSITARIA  
POLITÉCNICA  
DE SEVILLA



**PROYECTO FIN DE CARRERA**

**CONTROL DE ILUMINACIÓN CON FT 3120 SMART  
TRANSCIVER**

# **DOCUMENTO 4:**

# **PLIEGO DE CONDICIONES**

ALUMNO AUTOR: JOAQUÍN RAMOS DOMÍNGUEZ  
TITULACIÓN: I.T.I. ELECTRÓNICA INDUSTRIAL  
TUTOR: D. FRANCISCO SIMÓN MUÑIZ  
CONVOCATORIA: SEPTIEMBRE 2009



## ÍNDICE DEL PLIEGO DE CONDICIONES

<b>1.</b>	<b>DESCRIPCIÓN GENERAL.....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES.....</b>	<b>5</b>
	2.1. CONDICIONES FACULTATIVAS.....	5
	2.1.1. Delimitación general de los agentes de la edificación	
	2.1.2. De las obligaciones y derechos generales del fabricante o contratista	
	2.1.3. Prescripciones generales relativas a los trabajos y a los materiales	
	2.2. CONDICIONES ECONOMICAS / ADMINISTRATIVAS.....	12
	2.2.1. Principio general	
	2.2.2. Fianzas y seguros	
	2.2.3. De los precios. Composición de los precios unitarios	
	2.2.4. De la valoración y abonos de los trabajos	
	2.2.5. De las indemnizaciones mutuas	
	2.3. CONDICIONES TÉCNICAS.....	21
	2.3.1. Condiciones generales	
	2.3.2. Condiciones que han de cumplir los materiales.	
	2.3.3. Disposiciones finales	
	2.3.4. Normativa técnica aplicable	



---

<b>3.</b>	<b>PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.....</b>	<b>24</b>
3.1.	FABRICACIÓN DEL CIRCUITO IMPRESO.....	24
3.1.1.	Tarjeta de circuito impreso	
3.1.2.	Componentes empleados	
3.1.3.	Proceso de montaje de componentes	
3.1.4.	Almacenamiento temporal	
3.1.5.	Entrega de producto	
3.2.	PROGRAMA DEL MICROCONTROLADOR.....	30
3.2.1.	Funcionalidad	
3.2.2.	Interfaces internos	
3.2.3.	Interfaces externos	
2.2.4.	Rendimiento	
2.2.5.	Atributos	



## **1. DESCRIPCIÓN GENERAL**

El presente Pliego de Condiciones proporciona un conjunto de instrucciones para el desarrollo de este proyecto, con las características técnicas que deben reunir los materiales, las condiciones técnicas a observar en la ejecución de las distintas unidades de obra, el modo de medir y valorar.

También se establecen todas las condiciones de índole facultativas, económicas y legales que deben de cumplir todos los trabajos que intervengan en este proyecto.

El presente proyecto establece el acuerdo entre las partes contratantes del proyecto. En él se exponen una serie de capítulos que la parte contratante del proyecto deberá hacer constar mediante las condiciones pertinentes y que en caso de ser omitidas, podrá dar lugar a sanciones correspondientes según la legislación vigente, durante la ejecución de la obra.

Este documento deberá ser leído por ambas partes para evitar confusiones y conflictos, por tanto el documento cuando sea leído deberá ser notificado a todas aquellas partes que tomen parte del desarrollo del proyecto.

Se deduce que los dos máximos implicados y por tanto obligados a la lectura del presente proyecto, son la parte Contratante y el Ingeniero Técnico Director de Obra, por los que ambos deberán tener en posesión una copia del mismo.

Ambas partes serán responsables de velar por el cumplimiento de las órdenes y sugerencias suscritas, puesto que bajo su mando tal y como se indica en el presente documento, se hallará el personal que compone el resto del proyecto.

Este documento junto con los demás que forman parte del presente proyecto y en especial los Planos y Presupuestos, contemplan la descripción general del proyecto, así como los elementos que lo constituyen, condiciones que han de cumplir los mismos y las horas de mano de obra necesarias para la realización de esta, y también las instrucciones para su ejecución, medición y abono de los mismos, junto con las normas a seguir por el realizador del proyecto.



## **2. PLIEGO DE CONDICIONES GENERALES**

### **2.1. CONDICIONES FACULTATIVAS**

#### **2.1.1. Delimitación general de los agentes de la edificación**

Los agentes que interviene en el proyecto son:

##### **EL PROMOTOR.**

1. Será considerado Promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, la fabricación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.
2. Son obligaciones del promotor:
  - a) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de trabajo las posteriores modificaciones del mismo.
  - b) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas.
  - c) Entregar la documentación de ejecución del proyecto, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

##### **EL PROYECTISTA.**

1. El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.
- Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.
- Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.



2. Son obligaciones del proyectista:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante ingeniero o ingeniero técnico y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

**EL CONSTRUCTOR.**

1. El constructor es el agente que asume, contractualmente ante el promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos.

2. Son obligaciones del constructor:

- a) Ejecutar el trabajo con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de trabajo y del director de la ejecución del trabajo, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
- b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.
- c) Designar al jefe de trabajo que asumirá la representación y técnica del constructor en la trabajo y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la trabajo.
- d) Asignar a la trabajo los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) Formalizar las sub-contrataciones de determinadas partes o instalaciones de la trabajo dentro de los límites establecidos en el contrato.
- f) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la trabajo.



- g) Facilitar al director de trabajo los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la trabajo ejecutada.
- h) Suscribir las garantías previstas en el artículo 19.

### **2.1.2. De las obligaciones y derechos generales del fabricante o contratista.**

#### VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Antes de iniciar la fabricación, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada resulta suficiente para la comprensión de la totalidad del trabajo contratado, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

El Contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a las que se dicten durante la ejecución del trabajo.

#### PLAN DE SEGURIDAD E HIGIENE.

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución, conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene del trabajo a la aprobación del Técnico de la Dirección Facultativa.

#### TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las trabajos, aún cuando no se halle expresamente determinado en los documentos del Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el ingeniero dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

El Contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc., y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.



## INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al Constructor estando éste obligado a se vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual dará al Constructor, el correspondiente recibo, si este lo solicitase.

El Constructor podrá requerir al ingeniero las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de los proyectado.

## RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas de la Dirección Facultativa, solo podrá presentarlas, a través del Ingeniero, ante la Propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes. Contra disposiciones de orden técnico del Ingeniero, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatoria para este tipo de reclamaciones.

## FALTAS DE PERSONAL.

En los supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.





El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Pliego de Condiciones Particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general.

### **2.1.3. Prescripciones generales relativas a los trabajos y a los materiales**

#### **ORDEN DE LOS TRABAJOS.**

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo en aquellos casos en los que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

#### **FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS.**

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

#### **AMPLIACION DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR.**

Cuando sea preciso por motivos imprevistos o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Ingeniero en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de los trabajo disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra de carácter urgente.



## PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR.

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar la fabricación, o tuviese que suspenderse, o no le fuera posible terminarla en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Ingeniero. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Ingeniero, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

## RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION FACULTATIVA EN EL RETRASO DEL TRABAJO.

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

## CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS.

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entregue el Ingeniero, dentro de las limitaciones.

## TRABAJOS DEFECTUOSOS.

El Constructor de emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las “Condiciones Generales y Particulares de índole Técnica” del Pliego de Condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Para ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de edificio es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en estos puedan existir por su mala gestión o por la deficiente calidad de los materiales empleados o los aparatos colocados, sin que exima de la



responsabilidad el control que compete al Ingeniero, ni tampoco el hecho de que los trabajos hayan sido valorados en las certificaciones, que siempre serán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero advierta vicios o defectos en los trabajos citados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados estos, y para verificarse la recepción definitiva, podrá disponer que las partes defectuosas demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si esta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción o ambas, se planteará la cuestión ante la Propiedad, quien resolverá.

#### DE LOS MATERIALES Y LOS APARATOS, SU PROCEDENCIA.

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezcan conveniente, excepto en los casos en que el Pliego Particular de Condiciones Técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y para proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Ingeniero Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se indique todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

#### MATERIALES NO UTILIZABLES.

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales que no sean utilizables.

Se retirarán de esta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Pliego de Condiciones Particulares.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así los ordene el Ingeniero.



## GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por la pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrán comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

## **2.2. CONDICIONES ECONOMICAS / ADMINISTRATIVAS**

### **2.2.1. Principio general**

Todos los que intervienen en el proceso de fabricación tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La Propiedad, el Contratista y, en su caso, los Técnicos, pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

### **2.2.2. Fianzas y seguros**

Por lo que se refiere a las garantías la Ley de la Edificación establece, para los edificios de vivienda, la suscripción obligatoria por el constructor, durante el plazo de un año, de un seguro de daños materiales o de caución, o bien la retención por el promotor de un 5 por ciento del coste del trabajo para hacer frente a los daños materiales ocasionados por una deficiente ejecución. Concretamente el constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado dentro del plazo de un año.

Se establece igualmente para los edificios de vivienda la suscripción obligatoria por el promotor de un seguro que cubra los daños materiales que se ocasionen en el edificio y que afecten a la seguridad estructural, durante el plazo de diez años. Concretamente se asegurará durante diez años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.



El Contratista presentará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico o valores, o aval bancario.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

#### **FIANZA PROVISIONAL.**

En el caso de que el trabajo se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista al que se haya adjudicado la ejecución, deberá depositar en el punto y plazos fijados en el anuncio de la subasta o el que se determine en el Pliego de Condiciones Particulares del Proyecto, la fianza definitiva que se señale, fianza que puede constituirse en cualquiera de las formas especificadas en el apartado anterior.

#### **EJECUCION DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA.**

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de la obra que no fuesen de recibo.

#### ***DE SU DEVOLUCION EN GENERAL.***

La fianza retenida será devuelta al Contratista una vez firmado el. La Propiedad podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución, tales como salarios, suministros, subcontratos, ....



## DEVOLUCION DE LA FIANZA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES.

Si la Propiedad, con la conformidad del Ingeniero Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

### **2.2.3. De los precios. Composición de los precios unitarios.**

El cálculo de los precios de las distintas unidades de la obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos:

- a) La mano de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución.
- b) Los materiales, a los precios resultantes, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- c) Los equipos y sistemas técnicos de la seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obras.
- e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.



Se considerarán Gastos Generales:

Los Gastos Generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

Beneficio Industrial:

El Beneficio Industrial del Contratista se establece en el 6 por 100 sobre la suma de las anteriores partidas.

Precio de Ejecución Material:

Se denominará Precio de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del Beneficio Industrial y los gastos generales.

Precio de Contrata:

El Precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

PRECIO DE CONTRATA. IMPORTE DE LA CONTRATA.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio anejo cualquiera se contraten a riesgo y ventura, se entiende por Precio de Contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de Ejecución material, mas el tanto por ciento (%) sobre el último precio en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial y del Contratista. Los Gastos Generales se estiman normalmente en un 13% y el beneficio se estima normalmente en 6 por ciento, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro destino.



## PRECIOS CONTRADICTORIOS.

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la Propiedad por medio del Ingeniero decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Ingeniero y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determina el Pliego de Condiciones Particulares. Si subsistiese la diferencia se acudirá en primer lugar, al concepto análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar, al banco de precios más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

## RECLAMACIONES DE AUMENTO DE PRECIOS POR CAUSAS DIVERSAS.

Si el Contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de los trabajos (con referencia a Facultativas).

## FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O APLICAR LOS PRECIOS.

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de forma de medir las unidades de obra ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego General de Condiciones Técnicas, y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares.

## *DE LA REVISION DE LOS PRECIOS CONTRATADOS.*

Contratándose los trabajos a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance en la suma de las unidades que falten





por realizar de acuerdo con el Calendario, un montante superior al cinco por ciento (5 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondientes revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el Pliego de Condiciones Particulares, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 5 por 100.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

#### ACOPIO DE MATERIALES.

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos que la Propiedad ordena por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el Propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista.

#### **2.2.4. De la valoración y abonos de los trabajos**

##### FORMAS VARIAS DE ABONO DE LOS TRABAJOS

Según la modalidad elegida para la contratación de trabajos y salvo que en Pliego Particular de Condiciones Económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se podrá efectuar de las siguientes formas:

**1º** Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.

**2º** Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.

Previa mediación y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al



Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la mediación y valoración de las unidades.

**3º** Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del *Ingeniero -Director*.

Se abonará al Contratista en idénticas condiciones del caso anterior.

**4º** Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente "Pliego General de Condiciones Económicas " determina.

**5º** Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas del contrato.

#### RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los "Pliegos de Condiciones Particulares" que rijan en el trabajo, formará el Contratista una relación valorada de los trabajos ejecutados en los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador o Ingeniero Técnico.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderal o numeral correspondiente a cada unidad de la obra y a los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego General de Condiciones Económicas", respecto a mejoras o sustituciones de material y a los trabajo accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitará por el Ingeniero los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez días a partir de la fecha de recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos o devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez siguientes a su recibo, el Ingeniero -Director aceptará o rechazará las reclamaciones de Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Ingeniero -



Director en la forma prevenida de los “Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales”.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Ingeniero -Director la certificación de los trabajos ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza se haya preestablecido.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de los trabajos que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente el trabajo ejecutado en el plazo a que la valoración se refiere. En caso de que el Ingeniero -Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

#### **ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA.**

Salvo lo preceptuado en el “Pliego de Condiciones Particulares de índole económica”, vigente, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obra iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán los precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto del trabajo se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso, el Ingeniero -Director indicará al Contratista y con anterioridad a su



ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

#### **ABONO DE AGOTAMIENTOS Y OTROS TRABAJOS.**

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos inyecciones u otra clase de trabajos de cualquiera índole especial u ordinaria, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, siempre que la Dirección Facultativa lo considerara necesario para la seguridad y calidad.

#### **PAGOS.**

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe, corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Ingeniero -Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

#### **ABONOS DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTIA.**

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo y el Ingeniero -Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con los establecido en los "Pliegos Particulares" o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

Si han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo



por el Propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día previamente acordados.

Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

### **2.2.5. De las indemnizaciones mutuas**

IMPORTE DE LA INDEMNIZACION POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACION DE LAS TRABAJOS.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil (0/00) del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de Trabajos.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

DEMORA DE LOS PAGOS.

Se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de Pagos, cuando el Contratista no justifique en la fecha el presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

## **2.3. CONDICIONES TÉCNICAS**

### **2.3.1. Condiciones generales**

CALIDAD DE LOS MATERIALES.

Todos los materiales a emplear en el presente trabajo serán de primera calidad y reunirán las condiciones necesarias para el correcto funcionamiento del proyecto durante toda su vida útil.



## PRUEBAS Y ENSAYOS DE MATERIALES.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuentas de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de trabajos, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas para la buena práctica de la construcción.

## MATERIALES NO CONSIGNADOS EN PROYECTO.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

## CONDICIONES GENERALES DE EJECUCION.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja en la subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de trabajo, ni pretender proyectos adicionales.

### **2.3.2. Condiciones que han de cumplir los materiales.**

Los componentes utilizados en la fabricación de este proyecto serán los especificados en el pliego de condiciones particulares, y se deberá consultar con el ingeniero para la modificación de estos.



### **2.3.3. Disposiciones finales.**

Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales partidas de trabajo que pudieran no estar descritos en el presente Pliego, se remitirá a las descripciones de los mismos, realizados en los restantes documentos de este proyecto, o en su defecto se atenderán a las prescripciones recogidas en la normativa legal adjunta.

### **2.3.4. Normativa técnica aplicable.**

- Reglamento Electrotécnico para baja tensión (REBT) del ministerio de Industria. REAL DECRETO 842/2002. BOE núm. 224 de 18/9/2002.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas (BOE 15/0/54).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Reglamento de Seguridad de Maquinas (RD 1495/1986).
- Normativa de seguridad eléctrica de la Unión Europea EN60950.
- Normativa de Inmunidad y emisiones electromagnéticas de la Unión Europea EN55024 y EN55022.



### **3. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES**

#### **3.1. FABRICACIÓN DEL CIRCUITO IMPRESO.**

##### **3.1.1. Tarjeta de circuito impreso.**

###### DESCRIPCIÓN.

Se refiere al proceso de fabricación del circuito impreso en el que intervienen procesos físico-químicos.

###### COMPONENTES.

Los únicos componentes previstos en este capítulo son las dos placas de circuito impreso de doble cara con taladros metalizados y barnizado en ambas caras.

###### CONDICIONES PREVIAS.

El proyectista deberá facilitar la documentación necesaria para la fabricación de la placa de circuito impreso, en formato que deberá especificar el constructor.

###### EJECUCIÓN.

- Pretratamiento de los documentos dados por el proyectista.
- Proceso de insolado de la placa de circuito impreso.
- Aplicación de líquido revelador a la placa (sosa caustica mezclada con agua).
- Aplicación de agua oxigenada (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) combinada con agua fuerte (ácido clorhídrico o sulfumán).
- Aplicación de acetona a la placa para eliminar la resina sobrante.
- Estañado de los terminales.
- Corte de la placa de circuito impreso.





## CONTROL

Todo el proceso de fabricación deberá ser controlado por técnicos cualificados para dicha actividad. Llevándose el control de las calidades de acabado y desechando los productos defectuosos.

## SEGURIDAD.

Se cumplirá estrictamente lo que para estos trabajos establezca la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo.

Se cumplirá estrictamente las directivas de seguridad que sean aplicables a la maquinaria a utilizar, y especifique el fabricante de esta.

## MEDICIÓN.

La medición se realizara sobre placa de circuito impreso acabada, y se abonara solo esta.



### **3.1.2. Componentes empleados**

#### DESCRIPCION.

Se refiere a los componentes electrónicos que serán utilizados en el montaje del circuito impreso.

#### COMPONENTES.

- Transformador encapsulado 230/9 V.
- Fusible de 2 A.
- Interruptor polo y neutro con capacidad de corte de 2 A.
- Puente de diodos encapsulado ADB18PS.
- Regulador lineal LM317.
- Condensadores radiales electrolíticos de 63 V.
- Pulsadores abiertos.
- Cristal de cuarzo para el reloj de 20MHz.
- Circuito integrado 74HC14.
- Varistor 470V, 40pF.
- Resistencias de 1% carbón ¼ W.
- Transistores BC547 y BC557.
- Diodos 1N4148 y 1N4004.
- Diodos led rojos, verdes y amarillos.
- Relés electromecánicos para circuito impreso FINDER 38.11-0300.
- Conectores de cable plano.
- Fichas de empalme para circuito integrado.
- Dos chips FT 3120 Smart Transceivers.
- Dos transformadores FT-X2.

#### CONDICIONES PREVIAS.

El proyectista deberá facilitar las características de estos componentes, y si es necesario la empresa fabricante de éstos.



## EJECUCIÓN.

Se deberá realizar la compra de estos componentes a empresas distribuidoras oficiales.

## CONTROL.

Se deberá realizar al menos un control visual de los componentes adquiridos, si el fabricante posee herramienta de testeo para algunos de estos componentes deberá utilizarlas para garantizar su correcto estado.

## SEGURIDAD.

Se deberá almacenar estos componentes de forma segura a salvo de descargas electrostáticas y posibles choques.

## MEDICIÓN.

Las mediciones se realizarán por unidad de componente y en su caso componentes testados.

### **3.1.3. Proceso de montaje de componentes**

#### DESCRIPCION.

Se refiere al proceso de soldado de los componentes, tanto de forma manual como mecánica.

#### COMPONENTES.

Soldador manual eléctrico serie lápiz. Máquina de soldado JBC, soldadora de componentes SMD y SOIC.



## CONDICIONES PREVIAS.

El proyectista deberá dar la lista de componentes, así como su identificación en el circuito impreso y, si procede, la colocación de la pata 1 del mismo.

Para el caso de los componentes SMD que serán soldados por una máquina específica, se deberán facilitar en la placa de circuito impreso las guías que necesite dicha máquina.

## EJECUCIÓN.

En el caso de la ejecución manual por un operario:

- Prestañado del componente si procede.
- Se realizará la presentación del componente sobre la placa de circuito impreso.
- Soldado del componente con estaño de plata. Sn62PbAg2.
- Corte de terminales sobrantes si procede.
- Limpieza de escoria.
- Verificación de soldadura.

En el caso de la ejecución de la maquinaria el programador realizará la configuración de la ejecución que proceda según la máquina.

## CONTROL.

Se deberá realizar un control visual del estado de la placa de circuito impreso montada.

En el caso de que se halla previsto un sistema de testeo del funcionamiento de la placa de circuito impreso, un operario cualificado deberá realizar dicho test.

## SEGURIDAD.

Debido a los vapores de la soldadura se deberá realizar actuaciones correctoras según las normativas de seguridad e higiene vigentes.



De la misma forma se deberá actuar ante el estrés térmico que se pueda producir en el proceso de soldado manual.

#### MEDICIÓN.

Se realizará la medición sobre placa de circuito impreso montada verificada visualmente y testada si procede.

#### **3.1.4. Almacenamiento temporal.**

#### DESCRIPCION.

Durante el proceso de fabricación las partidas de placas de circuito impreso deberán ser almacenadas de forma segura a la espera de la terminación final de la fabricación o terminación de un lote del mismo.

#### COMPONENTES.

Placa de circuito impreso montada verificada visualmente y testada si procede.

#### CONDICIONES PREVIAS.

El proyectista deberá especificar las condiciones temporales de almacenamientos de la placa de circuito impreso basándose en los componentes montados en dicha placa.

#### CONTROL.

Se deberá realizar un control de la temperatura, humedad y carga electrostática del almacenamiento de las placas de circuito impreso.



### **3.1.5. Entrega de producto.**

#### DESCRIPCION.

Se refiere a las condiciones de entrega la placa de circuito impreso montada.

#### COMPONENTES.

Placa de circuito impreso embalada.

#### CONDICIONES PREVIAS.

El proyectista deberá especificar las condiciones de entrega de las placas de circuito impreso.

## **3.2. PROGRAMA DEL MICROCONTROLADOR**

### **3.2.1. Funcionalidad.**

El programa diseñado para el microcontrolador debe cumplir suficientemente con las funciones requeridas por el sistema y descrita en los documentos Memoria del Proyecto y Anexos.

### **3.2.2. Interfaces internos.**

Serán gobernados por el firmware de los chip Neuron, instalado por su fabricante.



### **3.2.3. Interfaces externos**

Los interfaces externos que debe atender el proyecto son los siguientes:

Entradas:

Las entradas son cuatro pulsadores que captarán el deseo del usuario de encender el punto de luz correspondiente a cada pulsador.

Salidas:

Las salidas son a la base de un transistor que operará de forma discreta y que controlará la apertura y el cierre del contacto de un relé que suministrará la energía al punto de luz que se desea encender.

### **3.2.4. Rendimiento.**

En el diseño y realización del software se debe tener muy en cuenta la utilización de funciones y algoritmos que consuman los mínimos recursos posibles del microcontrolador.

La selección del microcontrolador, así como de la herramienta de desarrollo debe estar en consonancia con la aplicación a realizar, no utilizando un hardware excesivamente sobredimensionado para los requisitos del proyecto.

Cuando el consumo de la potencia del dispositivo sea un factor importante en el proyecto, se tendrá en cuenta la posibilidad mediante software de llevar al dispositivo a estados de bajo consumo.



### **3.2.5. Atributos**

#### **CORRECCIÓN Y MANTENIMIENTO.**

El software debe estar suficiente documentado e informado, con explicaciones, comentarios, diagramas de flujo, etc., aunque solo el diagrama de flujo podrá estar reflejado en la Memoria, debiéndose encontrar el resto del programa en el documento de Anexos. La corrección y el mantenimiento del mismo se deberá poder realizar por otra persona distinta al Ingeniero Técnico diseñador.

#### **SEGURIDAD.**

Debe evitarse que por fallos de software se lleve el sistema a una situación de peligro para las personas que lo utilicen, para el mismo sistema u otros elementos anexos a éste.





*Sevilla a 14 de Setiembre de 2009*

*El Ingeniero Técnico Industrial*

*Joaquín Ramos Domínguez*